

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

«СИБГИПРОКОММУНЭНЕРГО»



СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОЯРСКОГО РАЙОНА, ХАНТЫ-МАНСИЙСКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ - ЮГРА, ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ

ТОМ 6. СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ СОСНОВКА

ЧАСТЬ 2. ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

КНИГА 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

620-6.2.1-ОМ

Генеральный директор



Е. В. БАКИН

Главный инженер проекта



А. П. ШВАНДЕР

г. Новосибирск
2013 год



СОСТАВ РАБОТЫ

Номер тома	Обозначение	Наименование	Инвентарный номер
1	2	3	4
		Схемы теплоснабжения на территории Белоярского района, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, Тюменская область	
Том 1		Схема теплоснабжения сельского поселения Верхнеказымский	
Часть 1	620-1.1.0-СТ	Утверждаемая часть	5145
Часть 2		Обосновывающие материалы	
	620-1.2.1-ОМ	КНИГА 1. Пояснительная записка	5146
	620-1.2.2-ОМ	КНИГА 2. Графические материалы	5147
Том 2		Схема теплоснабжения сельского поселения Казым	
Часть 1	620-2.1.0-СТ	Утверждаемая часть	5148
Часть 2		Обосновывающие материалы	
	620-2.2.1-ОМ	КНИГА 1. Пояснительная записка	5149
	620-2.2.2-ОМ	КНИГА 2. Графические материалы	5150
Том 3		Схема теплоснабжения сельского поселения Лыхма	
Часть 1	620-3.1.0-СТ	Утверждаемая часть	5151
		Обосновывающие материалы	
Часть 2	620-3.2.1-ОМ	КНИГА 1. Пояснительная записка	5152
	620-3.2.2-ОМ	КНИГА 2. Графические материалы	5153
Том 4		Схема теплоснабжения сельского поселения Полноват	
Часть 1	620-4.1.0-СТ	Утверждаемая часть	5154
Часть 2		Обосновывающие материалы	
	620-4.2.1-ОМ	КНИГА 1. Пояснительная записка	5155
	620-4.2.2-ОМ	КНИГА 2. Графические материалы	5156
Том 5		Схема теплоснабжения сельского поселения Сорум	
Часть 1	620-5.1.0-СТ	Утверждаемая часть	5157
Часть 2		Обосновывающие материалы	
	620-5.2.1-ОМ	КНИГА 1. Пояснительная записка	5158
	620-5.2.2-ОМ	КНИГА 2. Графические материалы	5159
Том 6		Схема теплоснабжения сельского поселения Сосновка	
Часть 1	620-6.1.0-СТ	Утверждаемая часть	5160
Часть 2		Обосновывающие материалы	
	620-6.2.1-ОМ	КНИГА 1. Пояснительная записка	5161
	620-6.2.2-ОМ	КНИГА 2. Графические материалы	5162



СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	9
А. Сведения о расчетных периодах разработки «Схемы теплоснабжения».....	9
Б. Общие сведения о сельском поселении.....	9
В. Планируемое развитие сельского поселения.....	12
Г. Территориальная единица для представления информации по поселению	13
1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	15
1.1. Функциональная структура теплоснабжения	15
1.2. Источники тепловой энергии	16
1.2.1. Общая часть	16
1.2.2. Структура основного оборудования, срок ввода в эксплуатацию, параметры установленной тепловой мощности	19
1.2.2.1. Теплоутилизационные установки КС «Сосновская»	19
1.2.2.2. Котельная № 1 «БВК»	19
1.2.2.3. Котельная № 2 «Импак-3»	19
1.2.2.4. Котельная «Вирбекс-С-Финн»	19
1.2.3. Параметры располагаемой тепловой мощности, величина потребления тепловой мощности на собственные нужды, параметры тепловой мощности нетто котельных	20
1.2.4. Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети.....	20
1.2.5. Статистика отказов и восстановлений основного оборудования.....	20
1.2.6. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования	21
1.3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты.....	22
1.3.1. Структура, параметры, характеристики тепловых сетей	22
1.3.2. Характеристика тепловых павильонов и арматуры.....	26
1.3.3. Гидравлический расчет тепловых сетей	26
1.3.4. Статистика отказов и восстановлений тепловых сетей.....	26
1.3.5. Диагностика и ремонты тепловых сетей.....	26
1.3.6. Нормативные и фактические технологические потери при передаче тепловой энергии и теплоносителя.	26
1.3.7. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети.....	28
1.3.8. Описание основных схем присоединения потребителей к тепловым сетям.....	28
1.3.9. Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям.....	29
1.3.10. Сведения о бесхозяйных тепловых сетях	29
1.4. Зоны действия источников тепловой энергии	30
1.4.1. Об эффективном радиусе теплоснабжения	34
1.5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии	35
1.5.1. Общая часть	35
1.5.2. Потребление тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления при расчетных температурах наружного воздуха.....	35
1.5.3. Потребление тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом.....	38
1.5.4. Потребление тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха в зонах действия источников тепловой энергии.....	41
1.5.5. Существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение.....	42
1.6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии	42



1.6.1. Общие положения	42
1.6.2. Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне действия котельной № 2 «Импак-3» и №3 «Вирбекс-С-Финн»	43
1.6.3. Баланс тепловых мощностей и тепловых нагрузок в зоне действия теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и котельной № 1 «БВК»	45
1.7. Балансы теплоносителя	46
1.8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом	48
1.9. Надежность теплоснабжения	49
1.9.1. Общие положения	49
1.9.2. Оценки надежности по статистике отказов и восстановлений	50
1.9.3. Оценки надежности по частным показателям и общим критериям	50
1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций	50
1.11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения	52
1.11.1. Утвержденные тарифы на тепловую энергию, структура тарифов	52
1.11.2. Плата за подключение к системе теплоснабжения и за услуги по поддержанию резервной мощности	56
1.12. Описание существующих технических и технологических проблем в системе теплоснабжения поселка	56
2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	57
2.1. Прогноз перспективной застройки	57
2.1.1. Перспективная численность населения поселка	57
2.1.2. Прогноз прироста площадей жилищного строительного фонда	57
2.1.3. Прогноз прироста площадей общественно-делового строительного фонда	58
2.1.4. Прогноз прироста площадей производственного строительного фонда	59
2.1.5. Сводный прогноз перспективной застройки	60
2.2. Прогноз прироста тепловых нагрузок и потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления	68
2.2.1. Общие положения	68
2.2.2. Прогноз прироста тепловых нагрузок и теплопотребления для жилищного фонда	81
2.2.3. Прогноз прироста тепловых нагрузок и теплопотребления для зданий общественно-делового назначения	84
2.2.4. Прогноз прироста тепловых нагрузок и теплопотребления для зданий производственного назначения	86
2.2.5. Сводный прогноз прироста тепловых нагрузок и теплопотребления для зданий перспективной застройки	88
2.3. Прогноз прироста тепловых нагрузок и потребления тепловой энергии в зонах действия существующих источников тепловой энергии	92
3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ	95
3.1. Общее назначение электронной модели системы теплоснабжения	95
3.2. Системы и программно-расчетные комплексы электронной модели	95
3.3. Структура электронной модели системы теплоснабжения	97
3.4. Краткая инструкция пользователя ZuluThermo, базы данных	99
3.5. Результаты гидравлического расчета и пьезометрические графики	121
4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ	122
4.1. Общие положения	122
4.2. Балансы тепловой энергии (мощности) существующих централизованных источников тепловой энергии и перспективной тепловой нагрузки до 2028 года	123
4.3. Расчет перспективных гидравлических режимов тепловых сетей	128
5. МАСТЕР-ПЛАН СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	129

6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ	131
6.1. Общие положения.....	131
6.2. Перечень предложений и затраты на их реализацию для группы проектов ТС-01 «Строительство и реконструкция тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки».....	133
6.3. Перечень предложений и затраты на их реализацию для группы проектов ТС-02 «Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки»	143
6.4. Перечень предложений и затраты на их реализацию для группы проектов ТС-03 «Строительство тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения»	146
6.5. Затраты на реализацию проектов ТС «Строительство и реконструкция тепловых сетей и сооружений на них» за весь период 2013÷2027 г.г.	148
7. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ	150
7.1. Общие положения.....	150
7.2. Перспективные нормируемые утечки теплоносителя	150
7.3. Перспективные расчетные расходы воды на подпитку	151
7.4. Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети отопления.....	152
8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ	153
8.1. Общие положения.....	153
8.2. Общие для системы теплоснабжения поселка перспективные топливные балансы	153
9. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	155
9.1. Общие положения.....	155
9.2. Оценки надежности по статистике отказов и восстановлений	156
9.3. Оценки надежности по частным показателям и общим критериям	156
10. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ.....	157
10.1. Общие положения.....	157
10.2. Нормативно-методическая база для проведения расчетов.....	157
10.3. Макроэкономические параметры.....	157
10.3.1. Сроки реализации.....	157
10.3.2. Сведения об инфляции	158
10.3.3. Сведения о налогах	161
10.4. Инвестиционные затраты в реализацию проектов схемы теплоснабжения	161
10.5. Оценка эффективности инвестиций в развитие систем теплоснабжения.....	167
10.5.1. Общие положения	167
10.5.2. Инвестиционные проекты для выполнения расчетов их эффективности	169
10.5.3. Основные подходы к расчету экономической эффективности	169
10.5.4. Показатели оценки коммерческой эффективности ИП.....	170
10.5.5. Оценка общественной эффективности	171
10.5.6. Оценка коммерческой эффективности инвестиционных проектов в целом.....	171
10.6. Ценовые последствия для потребителей при реализации программ схемы теплоснабжения	172
11. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ.....	175



ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Техническое задание на выполнение работ по разработке схем теплоснабжения на территории Белоярского района Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Тюменская область	178
Приложение 2. Характеристика теплоснабжаемого сохраняемого жилого строительного фонда в планировочных кварталах пос. Сосновка в период до 2028 г.	180
Приложение 3. Характеристика теплоснабжаемого сохраняемого нежилого строительного фонда в планировочных кварталах пос. Сосновка в период до 2028 г.	183
Приложение 4. <u>Гидравлический расчет - характеристики участков тепловой сети:</u>	
Таблица П4.1. Тепловая сеть отопления от теплоутилизационной насосной КС «Сосновкая» на существующем уровне	186
Таблица П4.2. Тепловая сеть горячего водоснабжения от кот. № 3 "Вирбекс-С-Финн" на существующем уровне	193
Таблица П4.3. Тепловая сеть отопления от теплоутилизационной насосной КС «Сосновкая» при развитии системы теплоснабжения на конец 1 этапа (2013÷2017 г.г.).....	199
Таблица П4.4. Тепловая сеть горячего водоснабжения от кот. № 3 "Вирбекс-С-Финн" при развитии системы теплоснабжения на конец 1 этапа (2013÷2017 г.г.)	207
Таблица П4.5. Тепловая сеть отопления от теплоутилизационной насосной КС «Сосновкая» при развитии системы теплоснабжения на конец 2 этапа (2018÷2022 г.г.).....	213
Таблица П4.6. Тепловая сеть горячего водоснабжения от кот. № 3 "Вирбекс-С-Финн" при развитии системы теплоснабжения на конец 2 этапа (2018÷2022 г.г.)	221
Таблица П4.7. Тепловая сеть отопления от теплоутилизационной насосной КС «Сосновкая» при развитии системы теплоснабжения на конец 3 этапа (2023÷2027 г.г.).....	228
Таблица П4.8. Тепловая сеть горячего водоснабжения от кот. № 3 "Вирбекс-С-Финн" при развитии системы теплоснабжения на конец 3 этапа (2023÷2027 г.г.)	236
Приложение 5. <u>Гидравлический расчет – пьезометрические графики:</u>	
График П5.1. Тепловая сеть отопления. Пьезометрический график от «Утилиз. нас. КС» до «51-1» (Пекарня) на существующем уровне	243
График П5.2. Тепловая сеть ГВС. Пьезометрический график от «Кот. "ИМПАК и Вибрекс-с-Финн"» до «20-1» (Пож.депо) на существующем уровне	244
График П5.3. Тепловая сеть отопления. Пьезометрический график от «Утилиз. нас. КС» до «51-1» (Пекарня) на конец 1 этапа (2013÷2017г.г.) развития системы теплоснабжения	245
График П5.4. Тепловая сеть ГВС. Пьезометрический график от «Кот. "ИМПАК и Вибрекс-с-Финн"» до «20-1» (Пож.депо) на конец 1 этапа (2013÷2017г.г.) развития системы теплоснабжения.....	246
График П5.5. Тепловая сеть отопления. Пьезометрический график от «Утилиз. нас. КС» до «51-1» (Пекарня) на конец 2 этапа (2018÷2022г.г.) развития системы теплоснабжения	247
График П5.6. Тепловая сеть ГВС. Пьезометрический график от «Кот. "ИМПАК и Вибрекс-с-Финн"» до «20-1» (Пож.депо) на конец 2 этапа (2018÷2022г.г.) развития системы теплоснабжения.....	248



- График П5.7. Тепловая сеть отопления. Пьезометрический график от «Утилиз. нас. КС» до «51-1» (Пекарня) на конец 3 этапа (2023÷2027г.г.) развития системы теплоснабжения249
- График П5.8. Тепловая сеть ГВС. Пьезометрический график от «Кот. "ИМПАК и Вибрекс-с-Финн"» до «20-1» (Пож.депо) на конец 3 этапа (2023÷2027г.г.) развития системы теплоснабжения.....250



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ,
принимавших участие в разработке, контроле и согласовании

Должность	И.О.Ф.	Подпись	Дата
Начальник теплотехнического отдела	С. М. Каблшов		09.2013.
Главный специалист теплотехнического отдела	С.Н. Пильгуй		09.2013
Главный специалист теплотехнического отдела	В. П. Токарев		09.2013
Начальник группы теплотехнического отдела	Д.Л. Морозов		09.2013
Ведущий инженер теплотехнического отдела	Н.Г. Бакина		09.2013
Ведущий инженер теплотехнического отдела	Е.А. Каратаева		09.2013

ВВЕДЕНИЕ

А. Сведения о расчетных периодах разработки «Схемы теплоснабжения»

Согласно техническому заданию «Схема теплоснабжения сельского поселения Совновка Белоярского района ХМАО Тюменской области» (далее «Схема теплоснабжения») разрабатывается на срок 15 лет.

В соответствии с постановлением Правительства РФ № 154 от 22.03.2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» для «Схемы теплоснабжения» приняты следующие расчетные периоды:

- существующее положение – на конец 2012 года (базовый период);
- 1 этап – с 2013 г. по 2017 г. (включительно);
- 2 этап – с 2018 г. по 2022 г. (включительно);
- 3 этап (расчетный срок) – с 2023 г. по 2027 г. (включительно).

Б. Общие сведения о сельском поселении

Сельское поселение Сосновка входит в состав Белоярского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югра Тюменской области, расположенного в районе, приравненном к районам Крайнего Севера..

В состав сельского поселения входит всего один поселок Сосновка. Сельское поселение расположено в северо-восточной части Белоярского района ХМАО – Югры. Автомобильная дорога межмуниципального значения «Андра - Белоярский - граница Ямало-Ненецкого автономного округа, подъезд к г. Белоярский» с капитальным типом покрытия соединяет п. Сосновка с находящимся к западу от него п. Верхнеказымский, а так же обеспечивает связь с Надымским районом по автозимнику. Связь с административным центром района г. Белоярский осуществляется по автодороге с капитальным типом покрытия протяженностью 165 км, по которой так же осуществляется регулярное автобусное сообщение.

Местоположение п. Сосновка на карте Белоярского района показано на рис. 1.

Территория п. Сосновка представляет собой всхолмленную равнину северной окраины Западно-Сибирской низменности, максимальная разность геодезических отметок составляет 10 м.

В соответствии с климатическим районированием территории страны поселок относится к I климатическому району, подрайону I Д, который характеризуется резко континентальным климатом с суровой, продолжительной многоснежной зимой и коротким летом. Основные климатические характеристики п. Сосновка приняты по СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» и приведены в следующей таблице 1.

Таблица 1.

№№ п/п	Климатические характеристики	Единицы измерения	Значение
1	2	3	4
1	Средняя температура наиболее холодной пятидневки (расчётная для проектирования систем отопления)	°С	-43
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	°С	-9,9
3	Средняя температура наиболее холодного месяца (январь)	°С	-23,0
4	Средняя годовая температура наружного воздуха	°С	-3,8
5	Продолжительность отопительного периода	сут.	257
6	Среднегодовая скорость ветра	м/с	2÷4

Западно-Сибирская равнина, обусловленная открытостью с юга и севера, служит местом проникновения и взаимодействия теплых сухих воздушных масс из Казахстана и Средней Азии и



холодных Арктических ветров Атлантики и Ледовитого Океана. Таким образом, зимой ветры имеют преимущественно южное и юго-западное направление, летом – северное и северо-западное направление.

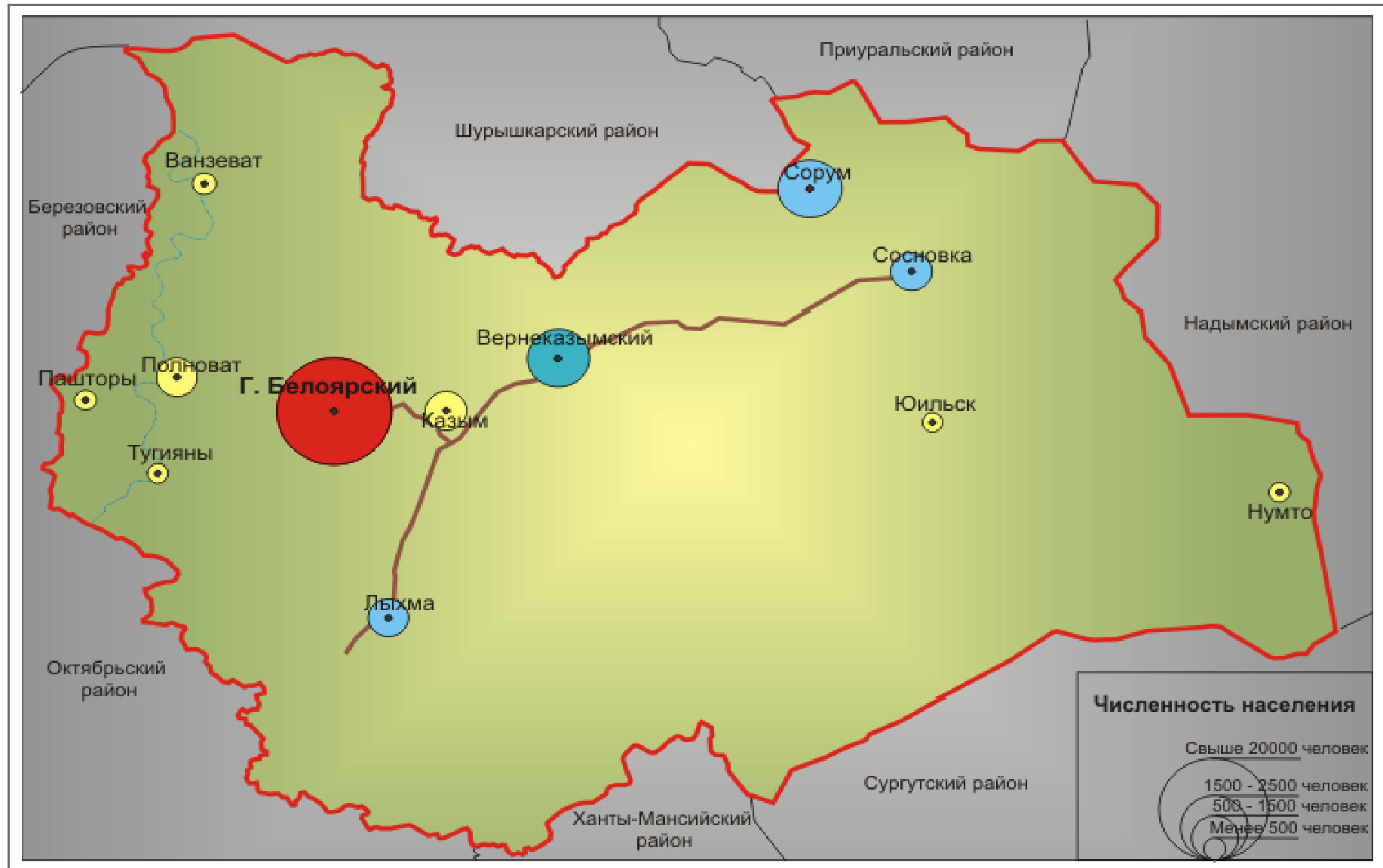


Рис. 1. Карта Белоярского района

Общая площадь территории в границах сельского поселения составляет 14,5 тыс. га, а общая площадь территории в границе населенного пункта п. Сосновка – 460,53 га. К расчетному сроку запланировано увеличение общей площади территории в границе населенного пункта п. Сосновка до 1521 га.

Территория представлена песчаными и суглинистыми грунтами, по физико-химическим свойствам не просадочными, характеризующимися повышенной сжимаемостью и удовлетворительными для строительства.

Грунтовые воды залегают на глубине от 0,5 до 6,0 м.

Территория входит в зону прерывистого распространения многолетнемерзлых пород.

Нормативная глубина промерзания почвы – 1,3 м.

В. Планируемое развитие сельского поселения

В качестве исходных материалов по прогнозируемому развитию поселения приняты:

- документ территориального планирования – «Генеральный план сельского поселения Сосновка», разработанный ООО «Институт территориального планирования «ГРАД»» г. Омск в 2008 году;
- «Проект планировки и межевания планировочных кварталов поселка Сосновка», разработанный ООО «Институт территориального планирования «ГРАД»» г. Омск в 2009 году.

Численность населения на существующем уровне и прогноз на перспективные периоды (по данным Генерального плана) представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Динамика численности населения

Наименование	Численность населения на конец 2012г.	Прогноз численности на конец года	
		2017 г.	2027 г.
с.п. Сосновка	1470	1515	1570

Предложенное Генеральным планом проектное решение поселка Сосновка в своей основе сохраняет сложившуюся планировочную структуру поселения.

Новые транспортные направления позволят создать наиболее рациональную планировочную структуру, которая обеспечит удобную связь между различными функциональными зонами деревни: жилыми, общественными, производственными, рекреационными и т. д.

Взаимосвязь всех планировочных зон осуществляется системой основных улиц, имеющих выход на поселковые дороги.

Внешние транспортные связи предполагается осуществлять по существующим автомобильным магистралям.

Так как природное окружение поселка представляет собой достаточно обширные заболоченные территории, развитие жилой застройки предлагается за счет сноса ветхой малоэтажной застройки и строительства новых благоустроенных домов средней этажности в границах существующей застройки. Также проектом предлагается строительство индивидуальных домов в районе улицы Лесная. На перспективу проектом предлагается застройка средней этажности в юго-восточном направлении от сложившегося жилого массива. С западной стороны в районе базы СМУ-5 проектом предлагается размещение садово-огороднического хозяйства.

Территория общественной застройки получит своё развитие в южной части поселка по улице Школьная. Проектом предлагается строительство: спортивного клуба с плавательным бассейном и универсальным игровым залом; досугового клуба с отделением сберегательного банка, в одном квартале с существующими культурно-образовательным и физкультурно-оздоровительным комплексами. По улице Первопроходцев проектом предлагается строительство комбината бытового обслуживания с прачечной и банком; реконструкция аптеки. В квартале между улицами Школьная, Молодежная и Первопроходцев предлагается строительство церкви рядом с существующим молельным домом. По улице Молодежная запланирована реконструкция пекарни под магазин-

пекарню. Предлагаемые планировочные решения, позволит создать организованный общественный центр поселка с учетом особенностей сложившейся планировки.

Наряду с развитием селитебной и общественно-деловой застройки формируется зона промышленных и коммунально-складских территорий в северной части поселения. Генеральным планом предлагается реконструкция свалки твердых бытовых отходов (ТБО) под полигон (ТБО) с расширением территории. Предлагается расширение и реконструкция гаражного массива с учетом санитарно-защитной зоны и с организацией на прилегающей территории станции технического обслуживания. В районе базы УМС предлагается разместить автозаправочную станцию. Проектные предложения позволяют упорядочить организованные существующие коммунально-складские территории.

В решениях генерального плана предусмотрена ступенчатая непрерывная система озеленения территории поселка от озеленения общественного центра поселка с организацией площадок для отдыха населения, территорий детского сада и культурно-образовательного центра до обустройства зелеными насаждениями буферных зон вдоль основных автодорог и производственных территорий.

Проектом предлагается расширение границы населенного пункта с учётом размещения перспективных территорий, намеченных под перспективное освоение и включения в границы посёлка Сосновка мест традиционного природопользования.

В границы посёлка Сосновка включены территории: в юго-восточном направлении от существующей застройки под размещение индивидуальной жилой застройки; в северо-западном направлении от существующей застройки - под размещение индивидуальной жилой застройки, севернее от существующей застройки под размещение вышки связи.

В северной части населённого пункта в границы включена территория ПС «Сосновка», ранее разделённая границами посёлка на две части.

Таким образом, архитектурно-планировочные решения позволят обеспечить благоприятные условия для жизни на данной территории настоящего и будущего поколений, с учетом взаимного влияния таких составляющих, как природные факторы, жилые образования, зоны общественно-делового центра, зоны отдыха, производственные зоны и зоны инженерной и транспортной инфраструктуры.

Средняя обеспеченность населения общей площадью жилья на существующем уровне составляет 24 м²/чел, к расчетному периоду (2027 г.) планируется увеличение средней жилищной обеспеченности до 28 м²/чел. К концу расчетного срока общая площадь жилищного фонда планируется на уровне 44,2 тыс. м². Жилищный фонд будет иметь следующую структуру:

- одноквартирные жилые дома, 1-2 эт. – 2,2 тыс.м²;
- двухквартирные жилые дома, 1 эт. – 1,4 тыс.м²;
- многоквартирные жилые дома, 1-4 эт. – 38,9 тыс.м²;
- общежития, 1-3 эт. – 1,7 тыс. м².

Распределение объемов строительства объектов жилищного, общественно-делового и производственного назначения по расчетным периодам разработки «Схемы теплоснабжения» представлено в Части 2 настоящей пояснительной записки.

Г. Территориальная единица для представления информации по поселению

В соответствии с планировочной организацией территории посёлка, разработанной в составе генерального плана сельского поселения Сосновка, сетка расчетных элементов территориального деления для использования в качестве территориальной единицы представления информации принято деление территории пос. Сосновка на планировочные кварталы.

План жилого пос. Сосновка с нанесением планировочных кварталов показан на рис. 2, планировочные кварталы так же представлены на чертежах 620-6.2.2-ТС.1÷620-6.2.2-ТС.4 Книги 2 «Графические материалы» (см. Часть 2 «Обосновывающие материалы», шифр 620-6.2.2-ОМ).



Рис. 2. Планировочные кварталы жилого п. Сосновка



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

1.1. Функциональная структура теплоснабжения

На территории п. Сосновка действует одна (единственная) система централизованного теплоснабжения (СТС), образованная на базе теплоутилизационных установок компрессорной станции (КС) «Сосновская» и трех существующих котельных.

Основными источниками теплоснабжения в период отопительного сезона для СТС п. Сосновка являются теплоутилизационные установки КС «Сосновская», установленные на дымовых трубах газоперекачивающих агрегатов компрессорной станции. Для нагрева сетевой воды в теплоутилизационных установках используется тепло уходящих газов газотурбинных агрегатов.

Теплоснабжение производственной площадки Сосновского линейно-производственного управления магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Югорск» и жилого поселка с.п. Сосновка производится от отдельных групп теплоутилизационных установок.

Для теплоснабжения жилого поселка Сосновка от утилизационной насосной КС «Сосновская» по двухтрубной тепломагистрали условным диаметром 300 мм в жилой поселок подается теплоноситель с параметрами 95/70 °С, который поступает в тепловую сеть отопления и используется для покрытия отопительной нагрузки, а также для подготовки воды в «Бойлерной №2» на нужды горячего водоснабжения.

Тепловые сети п. Сосновка тупиковые четырехтрубные, состоящие из подающего и обратного трубопроводов отопления, а также подающего и циркуляционного трубопроводов горячего водоснабжения.

Три существующие котельные используются в качестве источников теплоснабжения следующим образом:

- котельные №3 «Вирбекс-С-Финн» и №2 «Импак-3» - используются в качестве резервного источника теплоснабжения для покрытия тепловых нагрузок горячего водоснабжения жилого поселка при сохранении низких температур наружного воздуха по окончании отопительного сезона, а так же в случае возникновения аварийной ситуации на тепломагистрали от КС до жилого поселка; от котельных теплоноситель подается в тепловую сеть горячего водоснабжения жилого поселка; температура теплоносителя, подаваемого в тепловую сеть горячего водоснабжения жилого поселка 60 °С, регулирование отпуска тепловой энергии производится количественно, в зависимости от объема потребления горячей воды;
- котельная № 1 «БВК» - используется в качестве резервного источника теплоснабжения для покрытия отопительной нагрузки жилого поселка при сохранении низких температур наружного воздуха по окончании отопительного сезона, а так же в случае возникновения аварийной ситуации на тепломагистрали от КС до жилого поселка, регулирование отпуска тепловой энергии от котельной производится по температурному графику качественного регулирования 95/70 °С в зависимости от температуры наружного воздуха.

Обслуживание централизованной системы теплоснабжение поселка осуществляет Сосновское линейно-производственное управление магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Югорск» (Сосновское ЛПУ МГ).



1.2. Источники тепловой энергии

1.2.1. Общая часть

В настоящее время теплоснабжение жилого, общественно-делового и производственного строительных фондов поселка осуществляется от системы централизованного теплоснабжения, образованной на базе теплоутилизационных установок компрессорной станции (КС) «Сосновская» и трех существующих котельных.

Расположение источников тепловой энергии на территории поселка показано на чертеже 620-6.2.2-ТС.1 Книги 2 «Графические материалы» (шифр 620-6.2.2-ОМ).

Существующие источники теплоснабжения п. Сосновка находится на балансе ООО «Газпром трансгаз Югорск», обслуживание их осуществляется Сосновским ЛПУ МГ.

Сведения по существующим источникам приведены в таблице 1.1, которая отражает:

- состав и технические характеристики основного оборудования;
- сроки ввода в эксплуатацию основного оборудования;
- параметры установленных и располагаемых тепловых мощностей;
- вид основного и резервного топлива;
- характеристика дымовых труб;
- характеристика оборудования водоподготовки.



Таблица 1.1.

Сведения по существующим источникам теплоснабжения на 01.01.2012 г.

№ п.п.	№ котельной, наименование источника	Марка основного оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая тепловая мощность, Гкал/ч	Срок службы, лет	КПД фактический, %	% износа	Режим использования	Вид топлива		Характеристика дымовых труб, м (Н-высота, Ду - диаметр устья)	Температура уход газов, °С	Примечание
										основное	резервное			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Котельная № 1 «БВК»			7,20	7,20									
	в том числе:													
1.1	- котлоагрегаты	ВВД-1,8 № 1	1984	1,80	1,80		83,0	10	в рез.	природн. газ	нет	Н=18,0, Ду=0,600	250	Используется в качестве резерв- ного источника теплоснабжения для тепловой се- ти отопления
		ВВД-1,8 № 2	1984	1,80	1,80		83,0	10	в рез.					
		ВВД-1,8 № 3	1984	1,80	1,80		84,0	10	в рез.					
		ВВД-1,8 № 4	1984	1,80	1,80		85,0	10	в рез.					
1.2	- сетевые насосы	КМЛ 100/200/2-5	2010					5	в рез.					
		КМЛ 100/200/2-5	2010					5	в рез.					
		КМЛ 100/200/2-5	2010					5	в рез.					
		КМЛ 100/200/2-5	2010					5	в рез.					
2	Котельная № 2 «Импак-3»			3,00	3,00									
	в том числе:													
2.1	- котлоагрегаты	Кимак-3	1991	3,00	3,00		70,0	90	в рез.	природн. газ	нет	Н=16,35, Ду=0,50	250	Используется в качестве резерв- ного источника теплоснабжения энергии для теп- ловой сети ГВС
2.2	- сетевые насосы	К 100-65-200	1995					60	в рез.					
		К 100-65-200	1995					60	в рез.					
3	Котельная № 3 «Вирбекс-С-Финн»			2,60	2,60									
	в том числе:													
3.1	- котлоагрегаты	«Вирбекс-С-Финн» № 1	1984	1,30	1,30		85,0	10	в рез.	природн. газ	нет	Н ₁ =15, Ду ₁ =0,520	250	Используется в качестве резерв- ного источника теплоснабжения энергии для теп- ловой сети ГВС
		«Вирбекс-С-Финн» № 2	1984	1,30	1,30		85,0	40	в рез.					



Продолжение таблицы 1.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3.2	- сетевые насосы	КМЛ 100/200/2-5	2010					5	в рез.					
		КМЛ 100/200/2-5	2010					5	в рез.					
		КМЛ 100/200/2-5	2010					5	в рез.					
4	Теплоутилизационные установки КС «Сосновская»			19,48	16,08									
	в том числе:													
4.1	- агрегаты/утилизаторы	ГПА-Ц-16/ УТ-9,2/150	1990	1,7	1,7	-	-	-	в раб.			-	-	Используются в качестве основного источника теплоснабжения для тепловой сети отопления и горячего водоснабжения. Располагаемая тепловая мощность для теплоснабжения поселения приведена с учетом графика работы электроагрегатов.
		ГПА-Ц-16/ УТ-9,2/150	1990	1,7	1,7	-	-	-	в раб.			-	-	
		ГПА-Ц-16/ УТ-9,2/150	1990	1,7	1,7	-	-	-	в раб.			-	-	
		ГПА-Ц-16/ УТ-9,2/150	1990	1,7	1,7	-	-	-	в раб.			-	-	
		ГПА-Ц-16/ УТ-9,2/150	1990	1,7	-	-	-	-	в рез.	-	-	-	-	
		ГПА-Ц-16/ УТ-9,2/150	1990	1,7	-	-	-	-	в рез.			-	-	
		ГПА-Ц-16/ УТ	2000	4,64	4,64	-	-	-	в раб.			-	-	
		ГПА-Ц-16/ УТ	2000	4,64	4,64	-	-	-	в раб.			-	-	
4.2	- сетевые насосы													
5	Характеристика оборудования водоподготовки	ХВП блочно-модульная УПВА. Рабочий объем 5,0м3/час.												
6	Кол-во обслуживающего персонала источников теплоснабжения	8 человек												
7	Кол-во обслуживающего персонала тепловых сетей	7 человек												

1.2.2. Структура основного оборудования, срок ввода в эксплуатацию, параметры установленной тепловой мощности

1.2.2.1. Теплоутилизационные установки КС «Сосновская»

Основными источниками теплоснабжения в период отопительного сезона для СТС п. Сосновка являются теплоутилизационные установки КС «Сосновская», установленные на дымовых трубах газоперекачивающих агрегатов компрессорной станции. Для нагрева сетевой воды в теплоутилизационных установках используется тепло уходящих газов газотурбинных агрегатов.

Суммарная установленная мощность теплоутилизационных установок КС «Сосновская», которые используются для теплоснабжения жилого поселка с.п. Сосновка составляет 19,48 Гкал/ч, а располагаемая мощность (с учетом графика работы электроагрегатов) составляет 16,08 Гкал/ч.

Отпуск тепловой энергии от утилизационной насосной КС «Сосновская» в тепломагистраль до жилого поселка производится по температурному графику качественного регулирования 95/70 °С в зависимости от температуры наружного воздуха.

1.2.2.2. Котельная № 1 «БВК»

Котельная используется как резервный источник тепловой энергии для покрытия отопительных нагрузок потребителей жилого поселка с.п. Сосновка при сохранении низких температур наружного воздуха по окончании отопительного сезона, а так же в случае возникновения аварийной ситуации на тепломагистрали от КС «Сосновская» до жилого поселка.

В котельной установлено 4 водогрейных котла ВВД-1,8, суммарной установленной тепловой мощностью 7,2 Гкал/час. Год ввода котлоагрегатов в эксплуатацию - 1984 г., фактические КПД котлоагрегатов составляют 83,75%.

Основным топливом для котлоагрегатов является природный газ, резервное топливо не предусмотрено.

Отпуск теплоты котельной производится по температурному графику качественного регулирования 95/70 °С в тепловую сеть отопления поселка в зависимости от температуры наружного воздуха.

1.2.2.3. Котельная № 2 «Импак-3»

Котельная используется как резервный источник для покрытия нагрузок горячего водоснабжения потребителей жилого поселка с.п. Сосновка при сохранении низких температур наружного воздуха по окончании отопительного сезона, а так же в случае возникновения аварийной ситуации на тепломагистрали от КС «Сосновская» до жилого поселка.

В котельной установлено: 1 водогрейный котел «Кимак-3», суммарной установленной тепловой мощностью 3,0 Гкал/ч. Год ввода котлоагрегатов в эксплуатацию – 1991 г., фактические КПД котлоагрегатов составляют 70 %.

Основным топливом для котлоагрегатов является природный газ, резервное топливо не предусмотрено.

Котельная подает горячую воду с температурой 60 °С в тепловую сеть горячего водоснабжения поселка, регулирование отпуска тепловой энергии и теплоносителя производится количественно, в зависимости от объема потребления горячей воды.

1.2.2.4. Котельная «Вирбекс-С-Финн»

Котельная используется как резервный источник для покрытия нагрузок горячего водоснабжения потребителей жилого поселка с.п. Сосновка при сохранении низких температур наружного воздуха по окончании отопительного сезона, а так же в случае возникновения аварийной ситуации на тепломагистрали от КС «Сосновская» до жилого поселка.

В котельной установлено: 2 водогрейных котла «Вирбекс-С-Финн», суммарной установленной мощностью 2,6 Гкал/час. Год ввода котлоагрегатов в эксплуатацию – 1984 г. , фактические КПД котлоагрегатов составляют 85%.

Основным топливом для котлоагрегатов является природный газ, резервное топливо не предусмотрено.

Котельная подает горячую воду с температурой 60 °С в тепловую сеть горячего водоснабжения поселка, регулирование отпуска тепловой энергии и теплоносителя производится количественно, в зависимости от объема потребления горячей воды.

1.2.3. Параметры располагаемой тепловой мощности, величина потребления тепловой мощности на собственные нужды, параметры тепловой мощности нетто котельных

Расчетное потребление тепловой мощности на собственные нужды котельными п. Сосновка было экспертно определено на основании данных о подключенной нагрузке с использованием положений, приведенных в МДК 4-05.2004 «Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения».

Расчетные параметры установленных и располагаемых мощностей в горячей воде, потребления тепловых мощностей на собственные нужды, на 01.01.2012 г. представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2.

Располагаемые тепловые мощности, величина потребления тепловой мощности на собственные нужды, параметры тепловых мощностей нетто котельных на 01.01.2013 г.

№ п.п.	№ котельной, наименование источника	Установленная тепловая мощность в горячей воде, Гкал/ч	Располагаемая тепловая мощность в горячей воде, Гкал/ч	Расчетное потребление теп- ловой мощности на собст- венные нужды, Гкал/ч	Располагаемая тепловая мощность нетто в горячей воде, Гкал/ч	Доля собств. нужд в установ- ленной мощности источника, %
1	3	4	5	6	7	8
1	Котельная № 1 «БВК»	7,20	7,20	0,18	7,02	2,6
2	Котельная № 2 «Импак-2»	3,00	3,00	0,03	5,57	0,5
3	Котельная № 3 «Вирбекс-С-Финн»	2,60	2,60			
	Итого по котельным	12,80	12,80	0,21	12,59	3,1

1.2.4. Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети

Для учета тепловой энергии, отпускаемой в тепловые сети поселка в утилизационной насосной КС «Сосновская», в котельных № 1 «БВК», № 2 «Импак-3», № 3 «Вирбекс-С-Финн» используются, установленные приборы учета (теплосчетчики) типа ТРСВ.

1.2.5. Статистика отказов и восстановлений основного оборудования

За три года, предшествующих 2013 г., отказов основного оборудования источников тепловой энергии в системе теплоснабжения п. Сосновка не зафиксировано.

Информация принята по отчетным данным о об основных потребительских характеристиках регулируемых товаров и услуг в сфере теплоснабжения и сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии и их соответствия государственным и иным стандартам качества, предоставляемым в соответствии со «Стандартами раскрытия информации в сфере теплоснабжения и в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии».



1.2.6. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования по котельным п. Сосновка по состоянию на 01.01.2013 г. не выдавались.

1.3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

1.3.1. Структура, параметры, характеристики тепловых сетей

Тепловые сети п. Сосновка могут быть разделены на 2 условных группы:

- двухтрубная тепломагистраль от утилизационной насосной КС «Сосновская» до жилой и общественно-деловой застройки поселка (до зоны расположения котельных №№ 1÷3);
- четырехтрубная тупиковая тепловая сеть жилой и общественно-деловой застройки поселка, которая состоит из двух трубопроводов тепловой сети отопления (подающего и обратного) и из двух трубопроводов тепловой сети горячего водоснабжения (подающий и циркуляционный).

Совместно с трубопроводами сетей теплоснабжения в жилом поселке проложены трубопроводы холодного водоснабжения.

Схема существующих тепловых сетей с указанием диаметров трубопроводов на отдельных участках представлена на чертеже 620-6.2.2-ТС.1 Книги 2 «Графические материалы» (шифр 620-6.2.2-ОМ).

Протяженность (в 2-хтрубном исчислении) тепломагистрали условным диаметром 300 мм от утилизационной насосной КС «Сосновская» до жилого поселка составляет 2340 м.

Общая протяженность (в 2-хтрубном исчислении) трасс тепловой сети отопления жилого поселка с условными диаметрами трубопроводов от 32 до 200 мм, составляет 7220 м.

Общая протяженность (в 2-хтрубном исчислении) трасс тепловой сети ГВС жилого поселка с условными диаметрами трубопроводов от 32 до 200 мм, составляет 5520 м.

Максимальный радиус действия существующей тепловой сети отопления (длина главной тепловой магистрали от утилизационной насосной КС «Сосновская» до самого удаленного потребителя отопления) составляет 3544 м.

Максимальный радиус действия существующей тепловой сети горячего водоснабжения (длина главной тепловой магистрали от «Бойлерной № 2» до самого удаленного потребителя ГВС) составляет 1295 м.

Компенсация температурных деформаций трубопроводов тепловой сети осуществляется за счет «П» - образных компенсаторов и углов поворота теплотрасс.

Максимальная разность геодезических отметок местности в пределах района действия тепловых сетей составляет 10 м.

Общая протяженность тепловых сетей п. Сосновка на начало 2013 года составляла 30160 м (в однотрубном исчислении), в том числе:

- протяженность тепловых сетей отопления – 19120 м;
- протяженность тепловых сетей ГВС – 11040 м.

Распределение протяженности тепловых сетей по условным диаметрам трубопроводов представлено в таблице 1.3 и на рисунке 1.1.

Таблица 1.3.

Распределение протяженности тепловых сетей п. Сосновка по условным диаметрам трубопроводов на начало 2013 года

	Ед. изм.	Условный диаметр трубопроводов			Всего
		менее 150 мм	150÷200 мм	300 мм	
Протяженность (в однотрубном исчислении)	м	19500	5980	4680	30160
	%	65	20	16	100

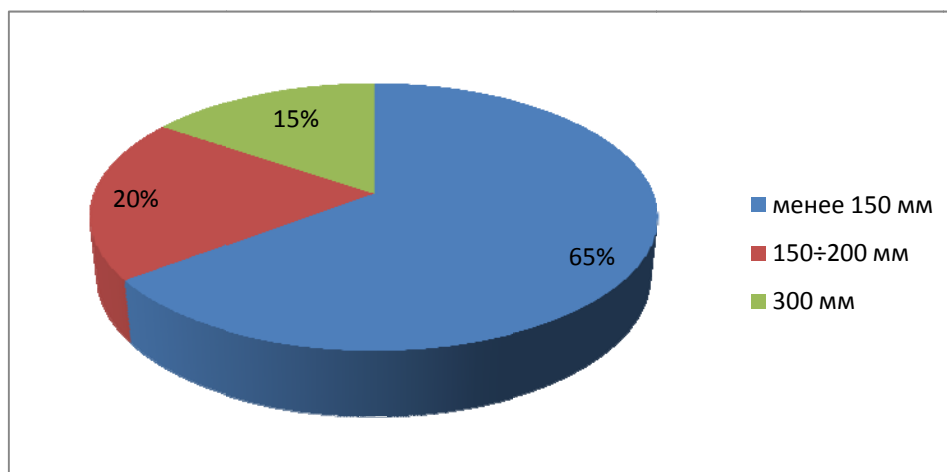


Рис. 1.1. Распределение протяженности тепловых сетей п. Сосновка по условным диаметрам трубопроводов на начало 2013 года

Прокладка трубопроводов тепловой сети – надземная на низких опорах и подземная в непроходных каналах.

Основная часть трубопроводов тепловых сетей проложена надземным способом – 90,4% (по материальной характеристике). Распределение тепловых сетей по видам прокладки представлено в таблице 1.4 и на рисунке 1.2.

Таблица 1.4.

Распределение тепловых сетей по видам прокладки на начало 2013 года

Характеристика	Вид прокладки			Всего
	подземная в непроходных каналах	подземная бесканальная	надземная	
Протяженность (в однострубно-м исчислении), м	3468	0,0	26692	30160
Материальная характеристика, м ²	363,41	0,0	3440,63	3804,04
Материальная характеристика, %	9,6	0,0	90,4	100

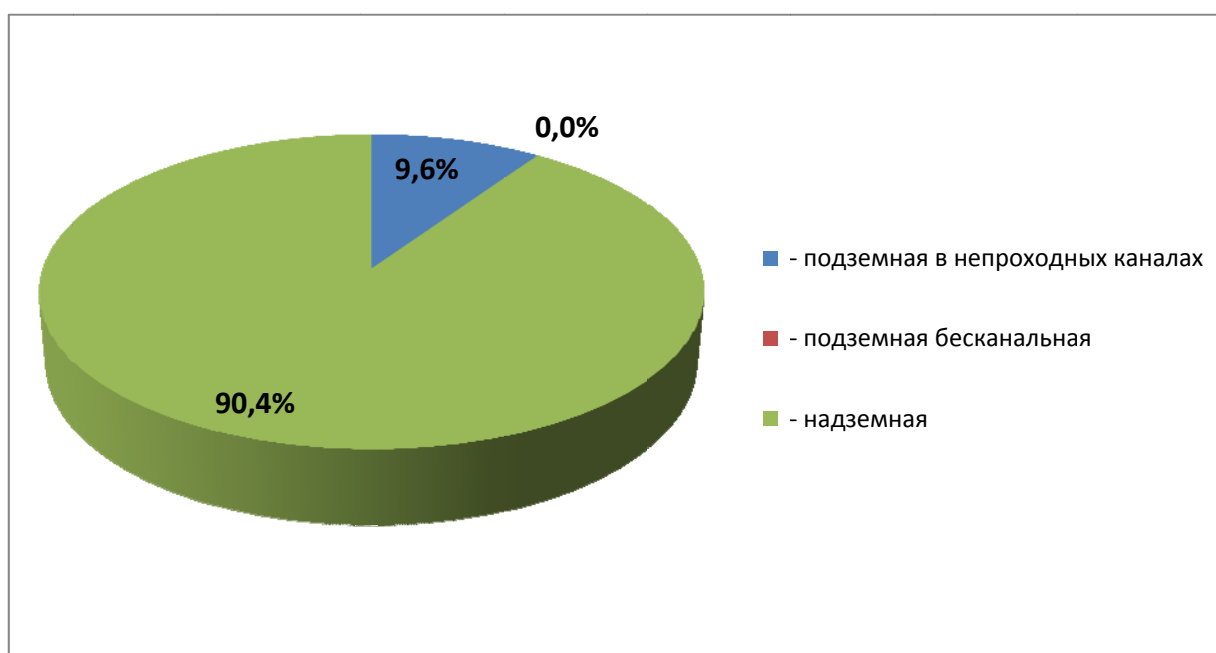


Рис. 1.2. Распределение тепловых сетей по видам прокладки на начало 2013 года

В качестве основного теплоизоляционного материала для трубопроводов тепловых сетей в основном используются минераловатные изделия и ППУ скорлупы с покровным слоем из лакостеклоткани, рубероида и листа оцинкованного.

Распределение тепловых сетей по срокам ввода в эксплуатацию представлено в таблице 1.5 и на рисунке 1.3.

Таблица 1.5.

Распределение тепловых сетей по видам прокладки на начало 2013 года

Характеристика	Период ввода в эксплуатацию			
	1984÷1987 г.г.	1988÷1996 г.г.	1997÷2002 г.г.	2003÷2012 г.г.
Протяженность (в однострубно-м исчислении), м	15886	12186	868	1220
Материальная характеристика, м ²	1591,05	2031,28	80,74	100,96
Материальная характеристика, %	41,8	53,4	2,1	2,7

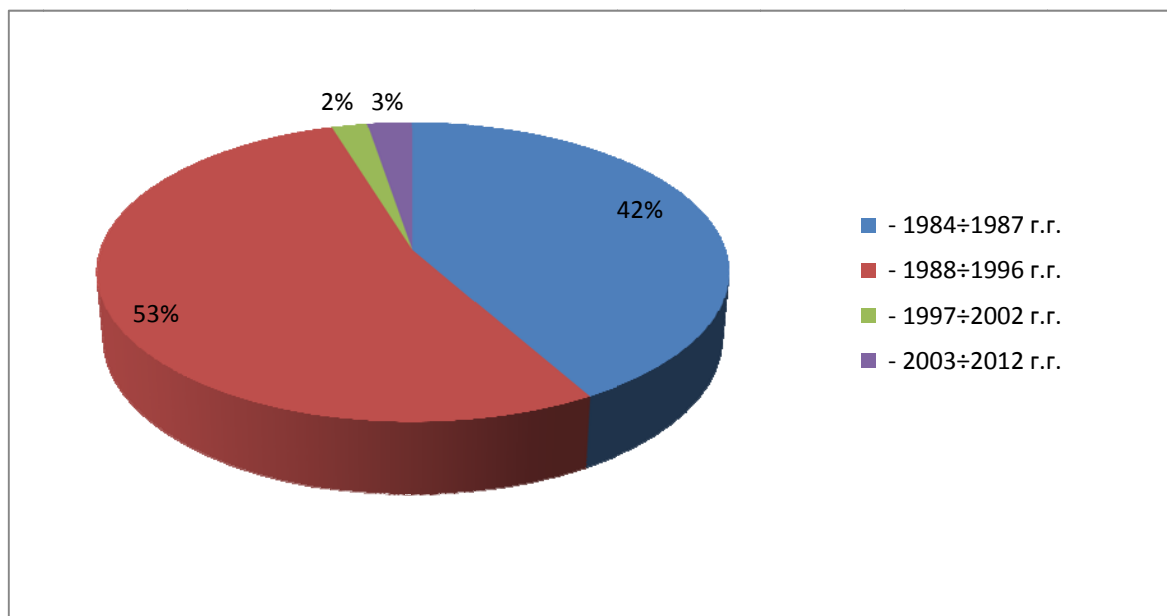


Рис. 1.3. Распределение существующих тепловых сетей по срокам ввода в эксплуатацию

Основная часть тепловых сетей спроектирована и запущена в эксплуатацию в период с 1988 по 1996 годы – 53,4% (по материальной характеристике).

Тепловые сети, срок эксплуатации которых свыше 25 лет, составляют 52,7%, свыше 20 лет – 34,3%, свыше 15 лет – 7,8%, до 15 лет – 5,3%. У 95% трубопроводов тепловых сетей до конца расчетного периода (до 2028 года) истечет нормативный срок службы, они будут иметь значительный физический износ и поэтому будет необходима их замена.

Универсальным показателем, позволяющим оценивать и сравнивать системы транспортировки теплоносителя, отличающиеся масштабом теплофицируемого района, является **удельная материальная характеристика тепловой сети**, равная:

$$\mu = \frac{M}{Q_{\text{СУММ}}^P} \quad [\text{м}^2/\text{Гкал/ч}] \quad (1.1)$$

где:

$Q_{\text{СУММ}}^P$ – присоединённая тепловая нагрузка, Гкал/ч;

M – материальная характеристика тепловой сети, равная

$$M = \sum_{i=1}^{i=n} di, li \quad [\text{м}^2] \quad (1.2)$$

где:

– диаметр i -го участка трубопровода тепловых сетей, м;

– протяженность i -го участка трубопровода тепловых сетей с диаметром , м.

Материальная характеристика тепловой сети определяется, как сумма материальных характеристик подающей и обратной линий.

Удельная материальная характеристика тепловой сети является одним из индикаторов эффективности централизованного теплоснабжения. Она является индикатором возможного уровня потерь теплоты при ее передаче (транспорте) по тепловым сетям и позволяет оценить зону эффективного применения централизованного теплоснабжения.

Материальные и удельные материальные характеристики тепловых сетей жилого поселка Сосновка представлены в таблице 1.6.

Таблица 1.6.

Материальные и удельные материальные характеристики тепловых сетей п. Сосновка на начало 2013 года

№ п.п.	Наименование	Протяженность теплосетей в двухтрубном исчислении, М	Материальная характеристика, м ²	Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Удельная материальная характеристика, м ² /Гкал/ч
1	Тепловые сети поселка, в том числе:	15080	3804,03	14,115	269,50
1.1	Тепломагистраль от утилизационной насосной КС «Сосновская» до бойлерной жилого поселка	2340	1445,94	6,737	214,63
1.2	Тепловые сети отопления	7220	1367,45	6,737	202,98
1.3	Тепловые сети горячего водоснабжения	5520	990,64	0,641	1545,46

Достаточно высокое значение удельных материальных характеристик тепловых сетей жилого поселка Сосновка объясняется значительной протяженностью тепловых сетей при низкой плотности тепловых нагрузок. Низкая плотность тепловых нагрузок в свою очередь связана с преобладающим количеством снабжаемых тепловой энергией потребителей малоэтажной застройки, особенно индивидуального жилого фонда.

Подробнее информация по каждому участку тепловых сетей системы теплоснабжения поселка представлена в части 3 «Электронная модель системы теплоснабжения поселения» настоящей пояснительной записки.

1.3.2. Характеристика тепловых павильонов и арматуры

Арматура на тепловых сетях поселка установлена в тепловых павильонах, а так же открыто на трубопроводах с покрытием теплогидроизоляцией.

Тепловые павильоны при надземной прокладке теплотрасс выполнены из легких металлических и деревянных конструкций.

В качестве запорной и секционирующей арматуры на тепловых сетях поселка применяются стальные клиновые литые задвижки с выдвижным и невыдвижным шпинделем (типа 30с64нж, 30с941нж), шаровые краны, дисковые поворотные затворы.

1.3.3. Гидравлический расчет тепловых сетей

Гидравлический расчет тепловых сетей был выполнен с применением электронной модели системы теплоснабжения поселка. Результаты расчета приведены в приложениях 4, 5.

Анализ результатов гидравлического расчета показывает, что на существующем уровне трубопроводы тепловой сети имеют достаточную пропускную способность.

1.3.4. Статистика отказов и восстановлений тепловых сетей

По отчетным данным о об основных потребительских характеристиках регулируемых товаров и услуг в сфере теплоснабжения и сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии и их соответствия государственным и иным стандартам качества, предоставляемым в соответствии со «Стандартами раскрытия информации в сфере теплоснабжения и в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии» за три года, предшествующие 2013 г. отказов и аварийно-восстановительных ремонтов тепловых сетей в п. Сосновка не зафиксировано.

1.3.5. Диагностика и ремонты тепловых сетей

Диагностика тепловых магистральных сетей проводится в соответствии с ПБ 10-573-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопровода пара и горячей воды», ПЮ 03-585-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов», «Типовой программы технического диагностирования трубопроводов, отработавших расчетный срок службы», а также ГОСТ 14782-86 «Контроль неразрушающий. Сварные соединения. Методы ультразвуковые».

Ежегодно, после окончания отопительного периода, производятся испытания трубопроводов на плотность и прочность для выявления дефектов, подлежащих устранению при капитальном ремонте. После ремонта испытания повторяются, в том числе с проверкой плотности установленной запорной и регулирующей арматуры.

Данные о повреждениях тепловых сетей и сооружений на них по данным гидравлических испытаний за года ретроспективного периода отсутствуют.

1.3.6. Нормативные и фактические технологические потери при передаче тепловой энергии и теплоносителя.

Расчет технически обоснованных нормативных потерь при передаче тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях всех зон действия источников тепловой энергии выполняется в соответствии с Инструкцией по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, утвержденной приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 325.

Нормируемые часовые среднегодовые тепловые потери через изоляцию трубопроводов тепловых сетей определяются по всем участкам тепловой сети. Нормируемые месячные часовые потери определяются исходя из ожидаемых условий работы тепловой сети путем пересчета нормативных среднегодовых тепловых потерь на их ожидаемые среднемесячные значения отдельно для участков подземной и надземной прокладки. Нормируемые годовые потери планируются суммированием тепловых потерь по всем участкам, определенных с учетом нормируемых месячных часовых потерь тепловых сетей и времени работы сетей.



Расчет нормируемых тепловых потерь через изоляцию трубопроводов тепловых сетей при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям п. Сосновка выполнен с применением электронной модели системы теплоснабжения поселка, результаты представлены в таблице 1.7.

Фактические годовые потери тепловой энергии через тепловую изоляцию определяются путем суммирования фактических тепловых потерь по участкам тепловых сетей с учетом пересчета нормативных часовых среднегодовых тепловых потерь на их фактические среднемесячные значения отдельно для участков подземной и надземной прокладки применительно к фактическим среднемесячным условиям работы тепловых сетей с учетом:

- фактических среднемесячных температур воды в подающей и обратной линиях тепловой сети, определенных по эксплуатационному температурному графику при фактической среднемесячной температуре наружного воздуха;
- среднегодовой температуры воды в подающей и обратной линиях тепловой сети, определенной как среднеарифметическое из фактических среднемесячных температур в соответствующих линиях за весь год работы сети;
- среднемесячной и среднегодовой температуре грунта на глубине заложения теплопроводов;
- фактической среднемесячной и среднегодовой температуре наружного воздуха.

К нормируемым технологическим потерям теплоносителя относятся технически неизбежные в процессе передачи и распределения тепловой энергии потери теплоносителя с его утечкой через неплотности в арматуре и трубопроводах тепловых сетей в пределах, установленных правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей, а также правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок, которая составляет 0,25 % среднегодовой емкости трубопроводов тепловых сетей в час.

Расчет нормируемых тепловых потерь теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям п. Сосновка выполнен с применением электронной модели системы теплоснабжения поселка, результаты представлены в таблице 1.7.

Фактические годовые технологические потери в тепловой сети отопления поселка при передаче тепловой энергии за 2012 год по отчетным данным теплоснабжающей организации составили 3,54 тыс. Гкал, что составило 9% от отпуска тепловой энергии в сеть.

Расчетные нормируемые годовые технологические потери в тепловой сети отопления поселка составляют 3,33 тыс. Гкал, что составляет 15,3% от расчетного отпуска тепловой мощности в тепловую сеть.

Нормативные технологические потери при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям п. Сосновка по состоянию на 01.01.013 г.

№ п.п.	Наименование	Ед. измерения	Тепловые сети отопления	Тепловые сети горячего водоснабжения	Всего по тепловым сетям поселка
1	Нормируемые часовые среднегодовые технологические потери, в том числе:	Гкал/ч	0,539	0,189	0,728
1.1	нормируемые часовые среднегодовые тепловые потери через изоляцию трубопроводов	Гкал/ч	0,485	0,182	0,668
1.2	нормируемые часовые потери с утечкой теплоносителя	Гкал/ч	0,054	0,007	0,061
2	Расчетный отпуск тепловой мощности в тепловую сеть	Гкал/ч	7,295	0,831	8,126
3	Нормируемые часовые технологические потери в тепловой сети, в % от отпуска тепловой мощности в тепловую сеть	%	7,4	22,7	9,0
4	Нормируемые годовые технологические потери, в том числе:	Гкал	3326,8	1588,6	4915,3
4.1	нормируемые годовые тепловые потери через изоляцию трубопроводов	Гкал	2993,0	1531,9	4524,9
4.2	Нормируемые годовые потери с утечкой теплоносителя	Гкал	333,7	56,7	390,4
5	Расчетный годовой отпуск тепловой энергии в тепловую сеть	Гкал	2175	7299,3	29049,2
6	Нормируемые годовые технологические потери в тепловой сети, в % от отпуска тепловой энергии в тепловую сеть	%	15,3	21,8	16,9

1.3.7. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования по котельным п. Сосновка по состоянию на 01.01.2013 г. не выдавались.

1.3.8. Описание основных схем присоединения потребителей к тепловым сетям

К тепловым сетям системы централизованного теплоснабжения п. Сосновка подключены потребители различного назначения, которые представляют собой здания жилого, социально-культурного, административного и производственного назначения высотой от 1 до 4 этажей.

Подключение систем отопления потребителей к тепловой сети отопления осуществляется по зависимой схеме – используются непосредственное присоединение.

Подключение систем горячего водоснабжения потребителей к тепловой сети ГВС осуществляется по непосредственной схеме.

Управление многоквартирными домами в п. Сосновка осуществляет ОАО «ЮКЭК-Белоярский», которое производит ремонт и обслуживание внутридомового инженерного оборудования.



1.3.9. Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям

По отчетным данным о об основных потребительских характеристиках регулируемых товаров и услуг в сфере теплоснабжения и сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии, предоставляемым в соответствии со «Стандартами раскрытия информации в сфере теплоснабжения и в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии» за три года, предшествующие 2013 г. отпуск тепловой энергии потребителям из тепловых сетей п. Сосновка осуществляется только по нормативам, что позволяет сделать вывод об отсутствии приборов учета тепловой энергии у большинства потребителей.

1.3.10. Сведения о бесхозяйных тепловых сетях

По состоянию на 01.01.2012 г. в п. Сосновка бесхозяйных тепловых сетей не выявлено.



1.4. Зоны действия источников тепловой энергии

В настоящем разделе приведено краткое описание существующих зон действия источников тепловой энергии на территории поселка Сосновка.

От утилизационной насосной КС «Сосновская» осуществляется покрытие отопительных нужд жилого поселка с.п. Сосновка. Для теплоснабжения жилого поселка Сосновка от утилизационной насосной КС «Сосновская» по двухтрубной тепломагистрали условным диаметром 300 мм в жилой поселок подается теплоноситель с параметрами 95/70 °С, который поступает в тепловую сеть отопления и горячего водоснабжения через «Бойлерную №2» поселка.

Котельная № 1 «БВК» используется в качестве резервного источника теплоснабжения для покрытия отопительной нагрузки жилого поселка при сохранении низких температур наружного воздуха по окончании отопительного сезона, а так же в случае возникновения аварийной ситуации на тепломагистрали от КС до жилого поселка.

Зоны действия утилизационной насосной КС «Сосновская» и котельной № 1 «БВК» определяются территорией расположения потребителей, которые подключены к тепловой сети отопления поселка.

Зона действия утилизационной насосной КС «Сосновская» показана на рисунке 1.4. Зона действия котельной № 1 «БВК» показана на рисунке 1.5.

Котельные №2 «Импак-3» и № 3 «Вирбекс-С-Финн» используются для покрытия тепловых нагрузок горячего водоснабжения жилого поселка и зона их действия определяется территорией расположения потребителей, которые подключены к тепловой сети ГВС поселка. Зона действия котельных № 2, № 3 показана на рисунке 1.6.

Существующие зоны действия источников теплоснабжения показаны так же на чертеже 620-6.2.2-ТС.1 Книги 2 «Графические материалы» (шифр 620-6.2.2-ОМ).

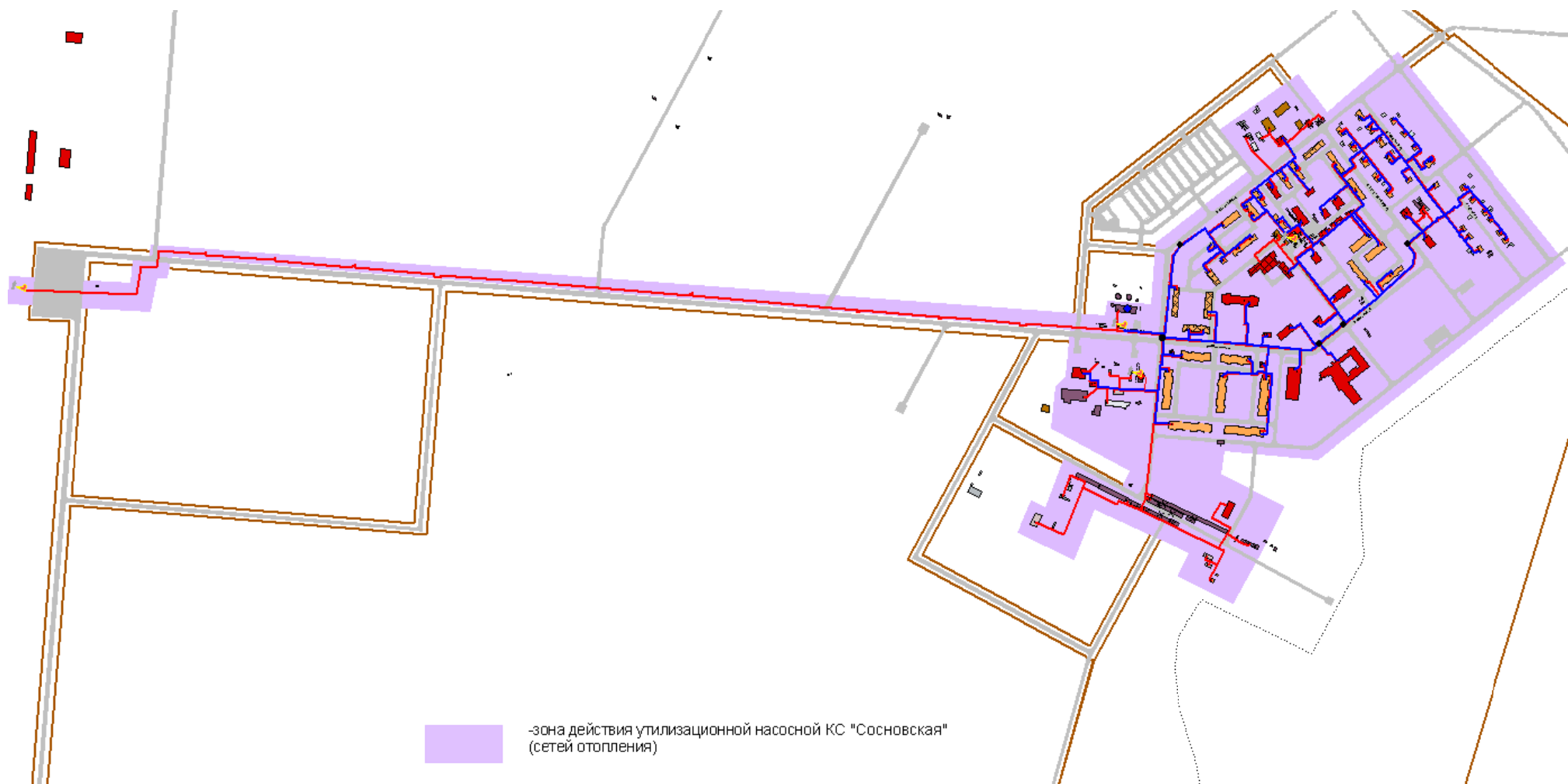


Рис. 1.4. Зона действия утилизационной насосной КС «Сосновская» на 01.01.2013 г.

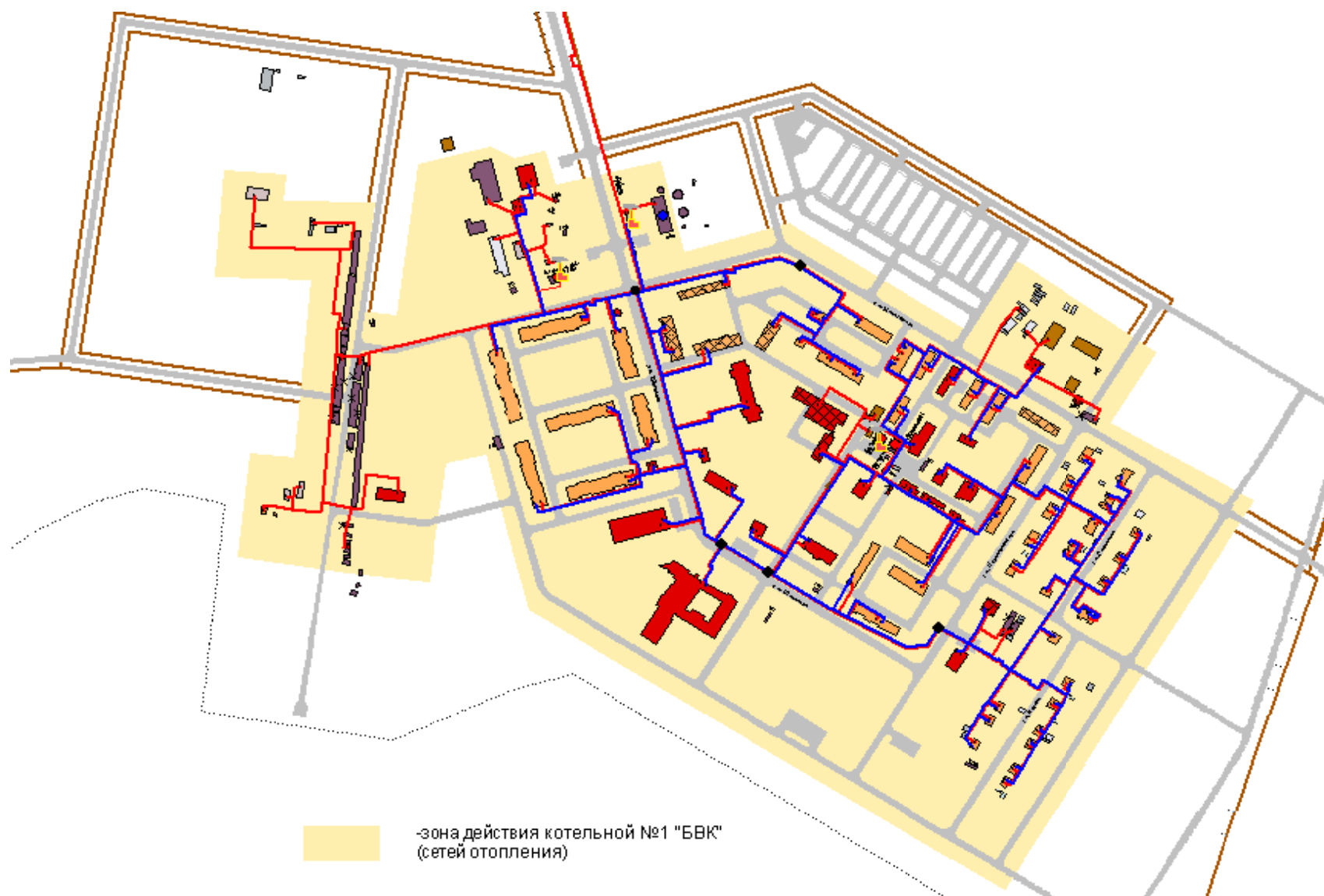


Рис. 1.5. Зона действия котельной №1 «БК» на 01.01.2013 г.

Обосновывающие материалы. Книга 1 «Пояснительная записка».

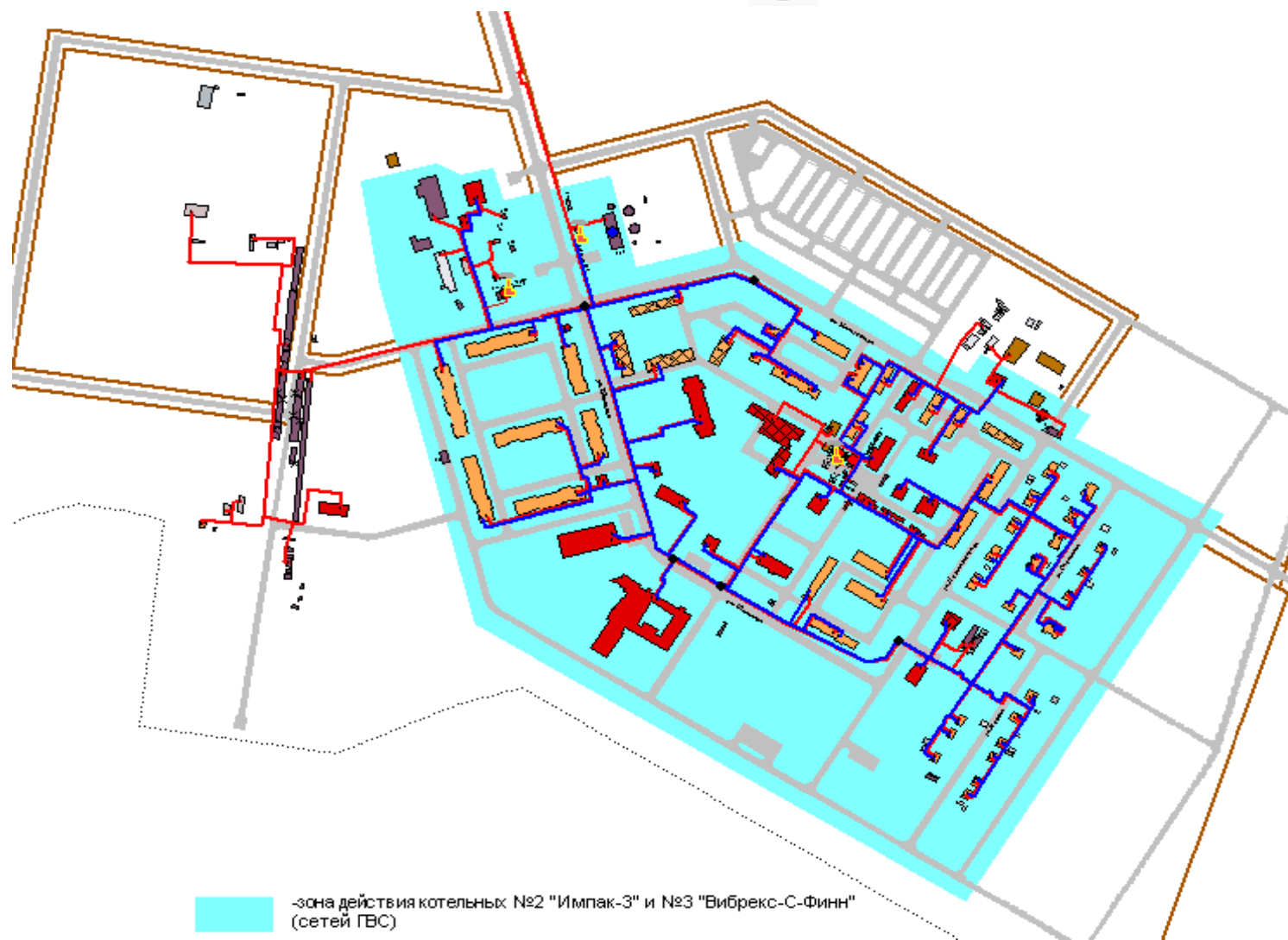


Рис. 1.6. Зона действия котельных №2 «Импак-3» и №3 «Вирбекс-С-Финн» на 01.01.2013 г.



1.4.1. Об эффективном радиусе теплоснабжения

Законом № 190-ФЗ «О теплоснабжении» введено понятие – 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.

Подключение дополнительной тепловой нагрузки с увеличением радиуса действия источника тепловой энергии приводит к возрастанию затрат на производство и транспорт тепловой энергии и одновременно к увеличению доходов от дополнительного объема ее реализации. Радиус эффективного теплоснабжения представляет собой, то расстояние, при котором увеличение доходов равно по величине возрастанию затрат. Для действующих источников тепловой энергии это означает, что удельные затраты (на единицу отпущенной потребителям тепловой энергии) являются минимальными.

В настоящее время не имеется утвержденной методики определения радиуса эффективного теплоснабжения, которая должна быть утверждена на уровне Министерства энергетики Российской Федерации совместно с Министерством регионального развития Российской Федерации.

В связи с этим определение радиуса эффективного теплоснабжения в настоящей работе не проводилось. Радиус эффективного теплоснабжения может быть определен в дальнейшем, например при последующей актуализации схемы теплоснабжения.

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

1.5.1. Общая часть

Климатические данные, применяемые для расчета тепловых нагрузок, принимаются в соответствии с климатологическими данными (СНиП 23-01-99. Строительная климатология):

- расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления – минус 43 °С;
- средняя температура наружного воздуха за отопительный период – минус 9,9 °С;
- продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С – 257 суток;
- средняя годовая температура наружного воздуха – минус 3,8 °С.

В соответствии с планировочной организацией территории посёлка, разработанной в составе генерального плана сельского поселения Сосновка, сетка расчетных элементов территориального деления для использования в качестве территориальной единицы представления информации принято деление территории пос. Сосновка на планировочные кварталы.

1.5.2. Потребление тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления при расчетных температурах наружного воздуха

Значения потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха (величины расчетных тепловых нагрузок) города в расчетных элементах территориального деления – планировочных кварталах, представлены в таблице 1.8.

В таблице 1.8 тепловые нагрузки приведены с разбивкой по потреблению тепловой энергии на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение (среднечасовая).

Таблица 1.8.

Расчетные тепловые нагрузки централизованного теплоснабжения по расчетным элементам территориального деления – планировочным кварталам, на 01.01.2013 г.

Планировочный квартал	Наименование объектов капитального строительства	Тепловые нагрузки, Гкал/ч			
		отопление	вентиляция	ГВС (средн.)	общая
1	2	3	4	5	6
01:01:01	Многоквартирные жилые дома	1,2021		0,1217	1,3238
	Прочие жилые дома	0,1099		0,0051	0,1150
	Итого жилищный фонд	1,3120		0,1267	1,4388
	Здания общественно-делового назначения	0,6910	0,1210	0,1103	0,9223
	Производственные здания, гаражи	0,0240			0,0240
	Итого по кварталу	2,0270	0,1210	0,2371	2,3851
01:01:02	Многоквартирные жилые дома	1,6076		0,2225	1,8301
	Прочие жилые дома				
	Итого жилищный фонд	1,6076		0,2225	1,8301
	Здания общественно-делового назначения	0,0090		0,0020	0,0110
	Производственные здания, гаражи				
	Итого по кварталу	1,6166		0,2245	1,8411



Продолжение таблицы 1.8.

1	2	3	4	5	6
01:01:03	Многоквартирные жилые дома				
	Прочие жилые дома				
	Итого жилищный фонд				
	Здания общественно-делового назначения	0,6420	0,2430	0,0690	0,9540
	Производственные здания, гаражи				
	Итого по кварталу	0,6420	0,2430	0,0690	0,9540
01:01:04	Многоквартирные жилые дома				
	Прочие жилые дома	0,0566		0,0033	0,0599
	Итого жилищный фонд	0,0566		0,0033	0,0599
	Здания общественно-делового назначения	0,0400	0,0170	0,0510	0,1080
	Производственные здания, гаражи	0,0450			0,0450
	Итого по кварталу	0,1416	0,0170	0,0543	0,2129
01:01:05	Многоквартирные жилые дома				
	Прочие жилые дома	0,2008		0,0139	0,2148
	Итого жилищный фонд	0,2008		0,0139	0,2148
	Здания общественно-делового назначения				
	Производственные здания, гаражи				
	Итого по кварталу	0,2008		0,0139	0,2148
01:01:06	Многоквартирные жилые дома				
	Прочие жилые дома	0,0618		0,0038	0,0655
	Итого жилищный фонд	0,0618		0,0038	0,0655
	Здания общественно-делового назначения				
	Производственные здания, гаражи				
	Итого по кварталу	0,0618		0,0038	0,0655
01:01:07	Многоквартирные жилые дома				
	Прочие жилые дома	0,0852		0,0050	0,0902
	Итого жилищный фонд	0,0852		0,0050	0,0902
	Здания общественно-делового назначения				
	Производственные здания, гаражи				
	Итого по кварталу	0,0852		0,0050	0,0902
01:02:01	Многоквартирные жилые дома				
	Прочие жилые дома				
	Итого жилищный фонд				
	Здания общественно-делового назначения				
	Производственные здания, гаражи	0,3220			0,3220
	Итого по кварталу	0,3220			0,3220
01:02:02	Многоквартирные жилые дома				
	Прочие жилые дома				
	Итого жилищный фонд				
	Здания общественно-делового назначения	0,0120	0,0230	0,0310	0,0660
	Производственные здания, гаражи	0,1710			0,1710
	Итого по кварталу	0,1830	0,0230	0,0310	0,2370
01:02:03	Многоквартирные жилые дома				
	Прочие жилые дома				
	Итого жилищный фонд				
	Здания общественно-делового назначения				
	Производственные здания, гаражи				
	Итого по кварталу				

Продолжение таблицы 1.8.

1	2	3	4	5	6
1	2				
01:03:01	Многоквартирные жилые дома				
	Прочие жилые дома				
	Итого жилищный фонд				
	Здания общественно-делового назначения	0,0470	0,0110	0,0020	0,0600
	Производственные здания, гаражи	0,2090			0,2090
	Итого по кварталу	0,2560	0,0110	0,0020	0,2690
01:03:02	Многоквартирные жилые дома				
	Прочие жилые дома				
	Итого жилищный фонд				
	Здания общественно-делового назначения				
	Производственные здания, гаражи	0,3450			0,3450
	Итого по кварталу	0,3450			0,3450
01:03:03	Многоквартирные жилые дома				
	Прочие жилые дома				
	Итого жилищный фонд				
	Здания общественно-делового назначения	0,0450			0,0450
	Производственные здания, гаражи	0,3960			0,3960
	Итого по кварталу	0,4410			0,4410
ВСЕГО	Многоквартирные жилые дома	2,8144		0,3442	3,1539
	Прочие жилые дома	0,5143		0,0311	0,5454
	Итого жилищный фонд	3,3240		0,3753	3,6993
	Здания общественно-делового назначения	1,4860	0,4150	0,2653	2,1663
	Производственные здания, гаражи	1,5120			1,5120
	Итого по поселку	6,3220	0,4150	0,6406	7,3776

Общая величина расчетных тепловых нагрузок потребителей п. Сосновка, охваченных централизованным теплоснабжением, при расчетной температуре наружного воздуха на 01.01.2013 г. составляет 7,3776 Гкал/ч.

Структура расчетных тепловых нагрузок города по типу теплоснабжаемых объектов представлена на рисунке 1.7, а по видам теплопотребления на рисунке 1.8.

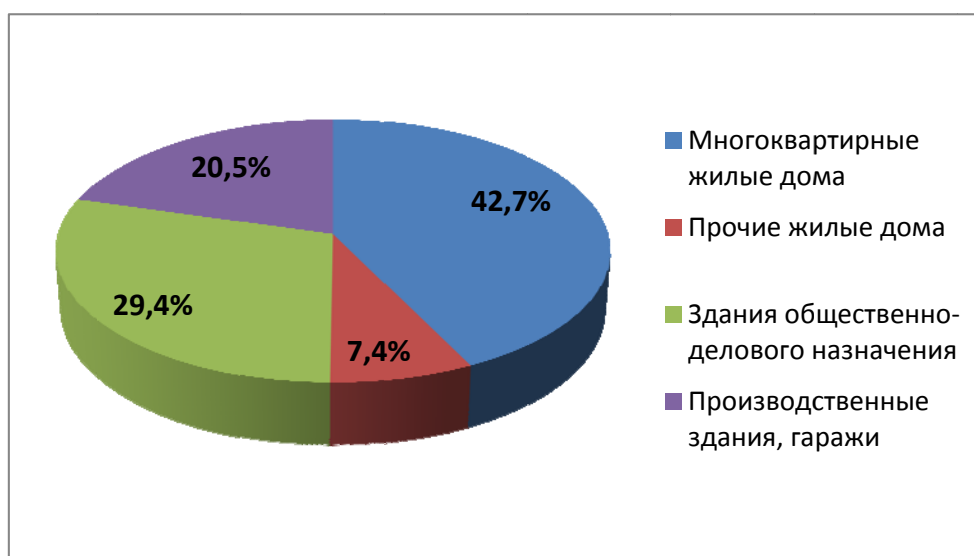


Рис. 1.7. Структура тепловых нагрузок по типу теплоснабжаемых объектов

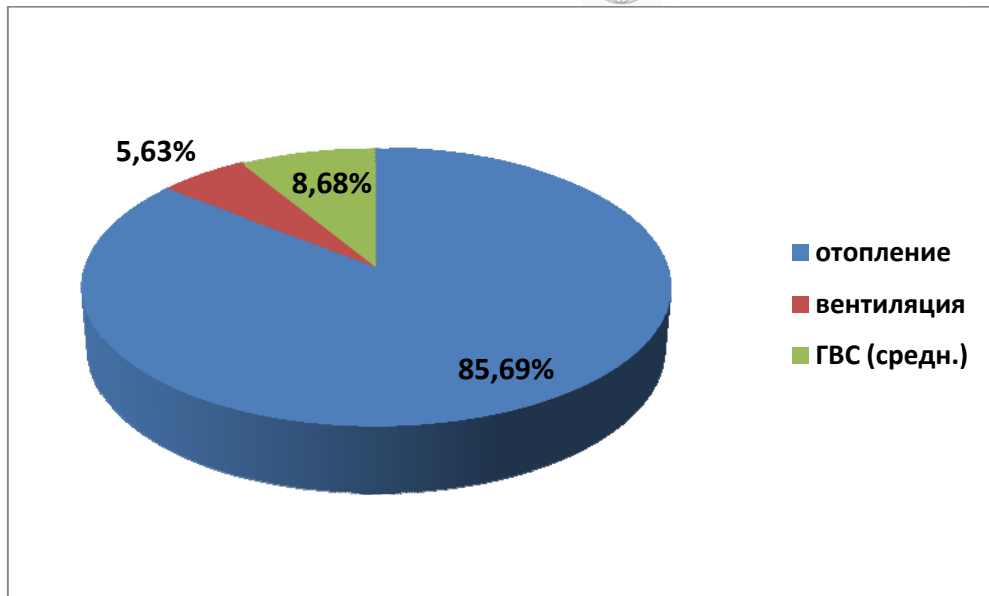


Рис. 1.9. Структура тепловых нагрузок по видам теплопотребления

1.5.3. Потребление тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом

Расчетная величина потребления тепловой энергии за отопительный период потребителями п. Сосновка, охваченными централизованным теплоснабжением, определена экспертно при средней температуре наружного воздуха за отопительный период, равной $-9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ и продолжительности отопительного периода 257 суток на основании расчетных (договорных) тепловых нагрузок.

Для определения величины потребления тепловой энергии потребителями на нужды горячего водоснабжения за межотопительный период продолжительность межотопительного периода принята 93 суток.

Значения расчетных величин потребления тепловой энергии потребителями города за отопительный период и за год в целом в расчетных элементах территориального деления – планировочных районах, представлены в таблице 1.9.

В таблице 1.9 величины потребления тепловой энергии приведены с разбивкой по потреблению тепловой энергии на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение.

Таблица 1,9.

Расчетное потребление тепловой энергии потребителями поселка за отопительный период и за год в целом в расчетных элементах территориального деления – планировочных кварталах, на 01.01.2013 г.

Планировочный квартал	Наименование объектов капитального строительства	Потребление тепловой энергии за отопительный период, Гкал				Потребление тепловой энергии за межотоп. период на ГВС, Гкал	Потребление тепловой энергии за год, Гкал
		отопление	вентиляция	ГВС	итого		
1	2	3	4	5	6	7	8
01:01:01	Многokвартирные жилые дома	3519,0		750,6	4269,6	271,6	4541,2
	Прочие жилые дома	321,7		31,2	352,9	11,3	364,2
	Итого жилищный фонд	3840,7		781,8	4622,5	282,9	4905,4
	Здания общественно-делового назначения	1990,7	337,4	680,5	3008,7	246,3	3254,9
	Производственные здания, гаражи	64,8			64,8		64,8
	Итого по кварталу	5896,2	337,4	1462,3	7696,0	529,2	8225,1
01:01:02	Многokвартирные жилые дома	4706,0		1372,4	6078,4	496,6	6575,0
	Прочие жилые дома						
	Итого жилищный фонд	4706,0		1372,4	6078,4	496,6	6575,0
	Здания общественно-делового назначения	23,8		12,3	36,2	4,5	40,6
	Производственные здания, гаражи						
	Итого по кварталу	4729,8		1384,7	6114,5	501,1	6615,6
01:01:03	Многokвартирные жилые дома						
	Прочие жилые дома						
	Итого жилищный фонд						
	Здания общественно-делового назначения	1787,8	668,1	425,6	2881,4	154,0	3035,4
	Производственные здания, гаражи						
	Итого по кварталу	1787,8	668,1	425,6	2881,4	154,0	3035,4
01:01:04	Многokвартирные жилые дома						
	Прочие жилые дома	165,6		20,5	186,1	7,4	193,6
	Итого жилищный фонд	165,6		20,5	186,1	7,4	193,6
	Здания общественно-делового назначения	81,3	24,1	549,0	654,4	198,6	853,0
	Производственные здания, гаражи	104,2			104,2		104,2
	Итого по кварталу	351,1	24,1	569,5	944,7	206,1	1150,8
01:01:05	Многokвартирные жилые дома						
	Прочие жилые дома	587,9		85,8	673,7	31,1	704,8
	Итого жилищный фонд	587,9		85,8	673,7	31,1	704,8
	Здания общественно-делового назначения						
	Производственные здания, гаражи						
	Итого по кварталу	587,9		85,8	673,7	31,1	704,8
01:01:06	Многokвартирные жилые дома						
	Прочие жилые дома	180,8		23,1	203,9	8,4	212,3
	Итого жилищный фонд	180,8		23,1	203,9	8,4	212,3
	Здания общественно-делового назначения						
	Производственные здания, гаражи						
	Итого по кварталу	180,8		23,1	203,9	8,4	212,3
01:01:07	Многokвартирные жилые дома						
	Прочие жилые дома	249,5		31,0	280,5	11,2	291,7
	Итого жилищный фонд	249,5		31,0	280,5	11,2	291,7
	Здания общественно-делового назначения						
	Производственные здания, гаражи						
	Итого по кварталу	249,5		31,0	280,5	11,2	291,7



Продолжение таблицы 1.9.

1	2	3	4	5	6	7	8
01:02:01	Многokвартирные жилые дома						
	Прочие жилые дома						
	Итого жилищный фонд						
	Здания общественно-делового назначения						
	Производственные здания, гаражи	908,4			908,4		908,4
	Итого по кварталу	908,4			908,4		908,4
01:02:02	Многokвартирные жилые дома						
	Прочие жилые дома						
	Итого жилищный фонд						
	Здания общественно-делового назначения	32,5	62,3	191,2	286,0	69,2	355,2
	Производственные здания, гаражи	377,2			377,2		377,2
	Итого по кварталу	409,7	62,3	191,2	663,2	69,2	732,4
01:02:03	Многokвартирные жилые дома						
	Прочие жилые дома						
	Итого жилищный фонд						
	Здания общественно-делового назначения						
	Производственные здания, гаражи						
	Итого по кварталу						
01:03:01	Многokвартирные жилые дома						
	Прочие жилые дома						
	Итого жилищный фонд						
	Здания общественно-делового назначения	128,2	29,8	12,3	170,3	4,5	174,8
	Производственные здания, гаражи	484,0			484,0		484,0
	Итого по кварталу	612,2	29,8	12,3	654,3	4,5	658,8
01:03:02	Многokвартирные жилые дома						
	Прочие жилые дома						
	Итого жилищный фонд						
	Здания общественно-делового назначения						
	Производственные здания, гаражи	880,9			880,9		880,9
	Итого по кварталу	880,9			880,9		880,9
01:03:03	Многokвартирные жилые дома						
	Прочие жилые дома						
	Итого жилищный фонд						
	Здания общественно-делового назначения	128,1			128,1		128,1
	Производственные здания, гаражи	917,1			917,1		917,1
	Итого по кварталу	1045,2			1045,2		1045,2
ВСЕГО	Многokвартирные жилые дома	8225,0		2123,0	10348,0	768,2	11116,2
	Прочие жилые дома	1505,5		191,7	1697,2	69,4	1766,6
	Итого жилищный фонд	9730,5		2314,7	12045,2	837,6	12882,8
	Здания общественно-делового назначения	4172,4	1121,7	1870,9	7165,0	677,0	7842,0
	Производственные здания, гаражи	3285,4			3285,4		3285,4
	Итого по кварталу	17188,3	1121,7	4185,6	22495,6	1514,6	24010,2

Общая расчетная величина потребления тепловой энергии потребителями поселка на 01.01.2013 г. составляет:

- за отопительный период – 22495,6 Гкал;
- за межотопительный период – 1514,6 Гкал;
- за год – 24010,2 Гкал.

Структура расчетного потребления тепловой энергии потребителями поселка по типу тепло-снабжаемых объектов представлена на рисунке 1.9, а по видам теплоснабжения на рисунке 1.10.



Рис. 1.9. Структура потребления теплоэнергии потребителями города за год по типу теплоснабжаемых объектов

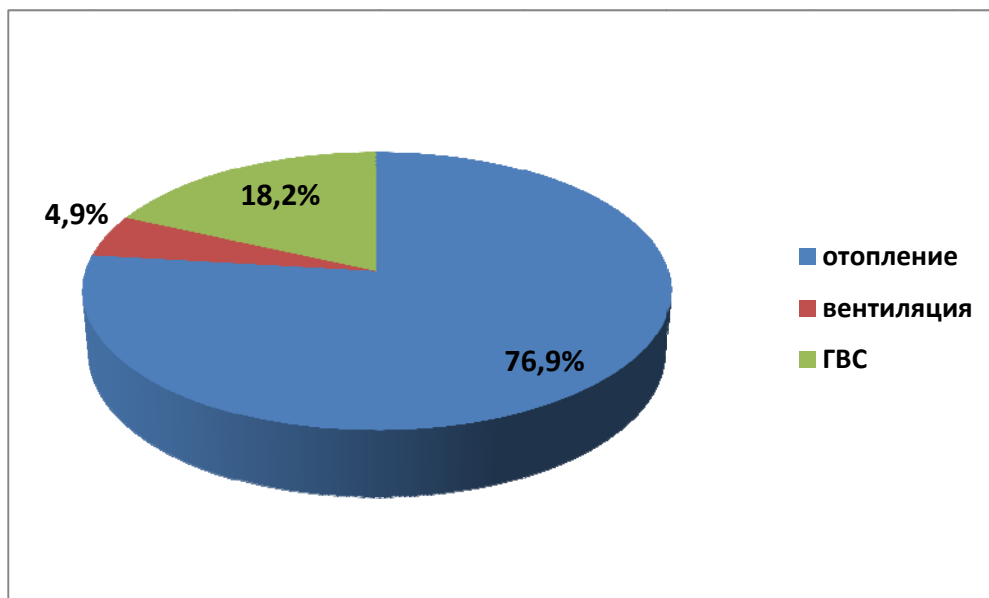


Рис. 1.10. Структура потребления теплоэнергии потребителями города за год по видам теплопотребления

1.5.4. Потребление тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха в зонах действия источников тепловой энергии

Общая величина расчетных тепловых нагрузок потребителей поселка, охваченных централизованным теплоснабжением, при расчетной температуре наружного воздуха на 01.01.2013 г. составляет 7,3776 Гкал/ч, в том числе:

- тепловые нагрузки потребителей, подключенных к тепловой сети отопления, для которой источниками теплоснабжения являются теплоутилизационные установки КС «Сосновская», котельная №1 «БВК» – 6,737 Гкал/ч;
- тепловые нагрузки потребителей, подключенных к тепловой сети горячего водоснабжения, для которой источниками теплоснабжения являются установки КС «Сосновская», котельные №2 «Импак-3» и №3 «Вирбекс-С-Финн» – среднечасовая 0,641 Гкал/ч, максимальная 1,852 Гкал/ч.

Общие расчетные тепловые нагрузки в зоне действия источников тепловой энергии поселка представлены в таблице 1.10.



Расчетные тепловые нагрузки в зоне действия источников на 01.01.2013 г.

№ п.п.	Наименование источников	Подключенная нагрузка потребителей, Гкал/ч			
		отопление	вентиляция	ГВС	общая
1	2	3	4	5	6
1	Теплоутилизационные установки КС «Сосновская», котельная №1 «БВК»	6,322	0,415	–	6,737
2	Котельные №2 «Импак-3» и № 3 «Вирбекс-С-Финн»:	–	–		
	– среднечасовая			0,641	0,641
	– максимальная			1,852	1,852

1.5.5. Существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

Нормативы потребления коммунальных услуг населением установлены в соответствии со статьей 157 Жилищного кодекса Российской Федерации и постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2006 г. N 306 «Об утверждении правил установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг».

Норматив потребления коммунальных услуг по отоплению для жилых зданий в п. Сосновка установлен в размере 0,03 Гкал/м² общей площади в месяц.

Норматив потребления коммунальных услуг по горячему водоснабжению для населения в п. Сосновка установлен в размере 3,2 м³ на человека в месяц.

1.6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии

1.6.1. Общие положения

В настоящем разделе рассмотрен баланс тепловых мощностей источников тепловой энергии и тепловых нагрузок на существующем уровне (на 01.01.2013 г.).

Теплоносителем при отпуске тепловой энергии потребителям в централизованной системе теплоснабжения п. Сосновка является горячая вода.

Балансы тепловых мощностей источников и тепловых нагрузок приведены в таблицах 1.12÷1.13.

Балансы тепловых мощностей и тепловых нагрузок в зонах действия каждого источника тепловой энергии определяют:

- существующие значения установленной тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии;
- существующие значения располагаемой тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии с учетом технических ограничений на использование установленной тепловой мощности;
- существующие значения тепловых нагрузок потребителей;
- затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды источников тепловой энергии;
- значения существующих тепловых мощностей источников тепловой энергии НЕТТО (величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды);



- значения потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям;
- значения существующей резервной тепловой мощности источников теплоснабжения, либо её дефицита.

При рассмотрении составленных балансов проведено сопоставление установленных, располагаемых тепловых мощностей источников и тепловых нагрузок с определением наличия или отсутствия дефицита тепловой мощности. При этом рассмотрена работа основного оборудования источников в штатном эксплуатационном режиме и при авариях (отказах) на источниках.

Анализ мощностей источников при авариях (отказах) на источниках тепловой энергии проведен в соответствии с п. 5.5 СП 124.13330.2012 (Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»), согласно которому при отказе оборудования, наибольшего по производительности на выходных коллекторах источников в течение всего ремонтно-восстановительного периода должны обеспечиваться:

- подача 100 % необходимой теплоты потребителям первой категории;
- подача теплоты на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий в размере 89,6% для п. Сосновка.

1.6.2. Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне действия котельной № 2 «Импак-3» и №3 «Вирбекс-С-Финн»

При составлении баланса тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне действия котельных № 2 «Импак-3» и № 3 «Вирбекс-С-Финн» (зоне действия тепловой сети горячего водоснабжения жилого поселка) расчетное потребление тепловой мощности на собственные нужды было экспертно определено на основании данных о подключенной нагрузке с использованием положений, приведенных в МДК 4-05.2004 «Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения».

Расчетные значения потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям определены расчетным путем на основании материальных характеристик и сведений о типе теплоизоляции трубопроводов тепловых сетей, режимов их работы и климатических условий с использованием электронной модели системы теплоснабжения поселка.

Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне действия котельных № 2 «Импак-3» и № 3 «Вирбекс-С-Финн» представлен в таблице 1.11.



**Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки
в зоне действия котельных № 2 «Импак-3» и № 3 «Вирбекс-С-Финн» на 01.01.2013 г.
(в зоне действия тепловой сети горячего водоснабжения поселка)**

№ п.п.	Параметр	Ед. изм.	Котельная № 2 «Импак-3»	Котельная № 3 «Вирбекс-С-Финн»
1	2	3	4	5
1	Установленная тепловая мощность оборудования в горячей воде	Гкал/ч	3,000	2,600
2	Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	22	29
3	Процент износа котлоагрегатов	%	90	25
4	Располагаемая тепловая мощность оборудования в горячей воде	Гкал/ч	3,000	2,600
5	Потери располагаемой тепловой мощности	Гкал/ч	0,000	0,000
6	Расчетное потребление тепловой мощности на собственные нужды	Гкал/ч	0,026	0,026
7	Располагаемая тепловая мощность нетто в горячей воде	Гкал/ч	2,974	2,574
8	Технологические потери тепловой мощности в тепловой сети при её передаче (при $T_{нв} = -43^{\circ}\text{C}$), в т.ч.:	Гкал/ч	0,377	0,377
8.1	- через изоляционные конструкции труб-дов	Гкал/ч	0,371	0,371
8.2	- с утечками теплоносителя	Гкал/ч	0,006	0,006
9	Потери тепла от утечек у потребителей	Гкал/ч	0,005	0,005
10	Хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,000	0,000
11	Присоединенная тепловая нагрузка, в т.ч.:	Гкал/ч	0,641	0,641
11.1	- отопление	Гкал/ч	0,000	0,000
11.2	- вентиляция	Гкал/ч	0,000	0,000
11.3	- горячее водоснабжение (средняя за сутки)	Гкал/ч	0,641	0,641
12	Присоединенная тепловая нагрузка, в т.ч.:	Гкал/ч	0,641	0,641
12.1	- жилые здания	Гкал/ч	0,375	0,375
12.2	- здания общественно-делового назначения	Гкал/ч	0,266	0,266
12.3	- прочие	Гкал/ч	0,000	0,000
13	Расчетный отпуск тепловой мощности в тепловую сеть	Гкал/ч	1,023	1,023
14	Резерв(+)/дефицит(-) располагаемой тепловой мощности	Гкал/ч	1,951	1,551
15	Доля резерва(+)/дефицита (-)	-	0,650	0,596

Примечание: балансы составлены при условии отдельной работы на тепловую сеть ГВС либо котельной № 2 «Импак-3», либо котельной № 3 «Вирбекс-С-Финн».

Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне действия котельных № 2 «Импак-3» и № 3 «Вирбекс-С-Финн» показывает, что резерв располагаемой тепловой мощности для обеспечения потребителей горячим водоснабжением при условии отдельной работы на тепловую сеть ГВС либо котельной № 2 «Импак-3», либо котельной № 3 «Вирбекс-С-Финн» составляет соответственно 65,0% и 59,6%, а общий резерв располагаемой тепловой мощности двух котельных – 62,5%.

1.6.3. Баланс тепловых мощностей и тепловых нагрузок в зоне действия теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и котельной № 1 «БВК»

При составлении баланса тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне действия теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и котельной № 1 «БВК» (зоне действия тепловой сети отопления жилого поселка) расчетное потребление тепловой мощности на собственные нужды было экспертно определено на основании данных о подключенной нагрузке с использованием положений, приведенных в МДК 4-05.2004 «Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения».

Расчетные значения потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям определены расчетным путем на основании материальных характеристик и сведений о типе теплоизоляции трубопроводов тепловых сетей, режимов их работы и климатических условий с использованием электронной модели системы теплоснабжения поселка.

Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне действия тепловой сети отопления жилого поселка представлен в таблице 1.12.

Таблица 1.12.

Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне действия теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и котельной № 1 «БВК» на 01.01.2013 г. (в зоне действия тепловой сети отопления поселка)

№ п.п.	Параметр	Ед. изм.	Теплоутилизационные установки КС «Сосновская»	Котельная № 1 «БВК»
1	2	3	4	5
1	Установленная тепловая мощность оборудования в горячей воде	Гкал/ч	19,480	7,200
2	Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	20,5	29
3	Процент износа котлоагрегатов	%	-	10
4	Располагаемая тепловая мощность оборудования в горячей воде	Гкал/ч	16,080	7,200
5	Потери располагаемой тепловой мощности	Гкал/ч	0,000	0,000
6	Расчетное потребление тепловой мощности на собственные нужды	Гкал/ч	0,000	0,185
7	Располагаемая тепловая мощность нетто в горячей воде	Гкал/ч	16,080	7,015
8	Технологические потери тепловой мощности в тепловой сети при её передаче (при $T_{нв} = -43^{\circ}\text{C}$), в т.ч.:	Гкал/ч	1,990	1,619
8.1	- через изоляционные конструкции труб-дов	Гкал/ч	1,896	1,525
8.2	- с утечками теплоносителя	Гкал/ч	0,094	0,094
9	Потери тепла от утечек у потребителей	Гкал/ч	0,032	0,032
10	Хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,000	0,000
11	Присоединенная тепловая нагрузка, в т.ч.:	Гкал/ч	7,378	6,737
11.1	- отопление	Гкал/ч	6,322	6,322
11.2	- вентиляция	Гкал/ч	0,415	0,415
11.3	- горячее водоснабжение (средняя за сутки)	Гкал/ч	0,641	0,000
12	Присоединенная тепловая нагрузка, в т.ч.:	Гкал/ч	7,378	6,737
12.1	- жилые здания	Гкал/ч	3,699	3,324



Продолжение таблицы 1.12.

№ п.п.	Параметр	Ед. изм.	Теплоутилизационные установки КС «Сосновская»	Котельная № 2 «Термакс»
1	2	3	4	5
12.2	- здания общественно-делового назначения	Гкал/ч	2,166	1,901
12.3	- прочие	Гкал/ч	1,512	1,512
13	Расчетный отпуск тепловой мощности в тепловую сеть	Гкал/ч	9,399	8,388
14	Резерв (+)/дефицит (-) располагаемой тепловой мощности	Гкал/ч	6,681	-1,373
15	Доля резерва (+)/дефицита (-)	-	0,415	-0,191

Примечания:

1. Располагаемая тепловая мощность оборудования в горячей воде для теплоутилизационных установок КС «Сосновская» приведена с учетом графика работы электроагрегатов.
2. Балансы составлены при условии отдельной работы на тепловую сеть отопления либо теплоутилизационных установок КС «Сосновская», либо котельной № 1 «БВК».

Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне действия теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и котельной № 1 «БВК» показывает:

- резерв располагаемой тепловой мощности для обеспечения нужд потребителей на отопление и вентиляцию при условии отдельной работы на тепловую сеть отопления теплоутилизационных установок КС «Сосновская», составляет 0,415%;
- при отдельной работе на тепловую сеть отопления котельной № 1 «БВК» имеется дефицит располагаемой тепловой мощности в размере 19,1%;
- общий резерв располагаемой тепловой мощности двух источников составляет 22,8%.

В случае возникновения аварийной ситуации на тепломагистрали от КС «Сосновская» до жилого поселка котельная № 1 «БВК» в течение всего ремонтно-восстановительного периода должна обеспечивать подачу теплоты на отопление и вентиляцию потребителей поселка в размере 7,515 Гкал/ч (89,6% в соответствии с п. 5.5 СП 124.13330.2012), но располагаемой мощности котельной недостаточно и дефицит при этом составляет 0,500 Гкал/ч (6,9 %).

Но при этом существует возможность использования резервных мощностей котельных № 2 и № 3, так как имеется возможность их работы параллельно с котельной № 1 на тепловую сеть отопления поселка.

1.7. Балансы теплоносителя

В настоящем разделе рассмотрены балансы теплоносителя источников тепловой энергии на существующем уровне (на 01.01.2013 г.).

В соответствии с пунктами 6.16÷6.22 СП 124.13330.2012 (Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети») установка для подпитки системы теплоснабжения на теплоисточнике должна обеспечивать подачу в тепловую сеть воду соответствующего качества и аварийную подпитку из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов. Расход подпиточной воды в рабочем режиме должен компенсировать расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения, которые включают расчетные технологические потери (затраты) сетевой воды и потери сетевой воды с нормативной утечкой из тепловой сети и систем теплопотребления.

Расчетный часовой расход воды для определения производительности водоподготовки и соответствующего оборудования для подпитки тепловых сетей принимается:



- в закрытых системах теплоснабжения равным 0,25% фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления и вентиляции зданий, плюс расходу воды на заполнение наибольшего по диаметру секционированного участка тепловой сети (в данном случае это относится к тепловой сети отопления поселка);
- при отдельных тепловых сетях горячего водоснабжения равным 0,25% фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах ГВС, плюс максимальному расходу воды на горячее водоснабжение потребителей (в данном случае это относится к тепловой сети горячего водоснабжения поселка).

Расход дополнительной аварийной подпитки химически не обработанной и не деаэрированной водой принимается дополнительно в количестве 2 % объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах теплоснабжения (п.6.22 СП 124.13330.2012).

В связи с тем, что информация по утвержденным производительностям водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей в рабочем и аварийных режимах не была предоставлена, то для существующих систем теплоснабжения п. Сосновка они были определены расчетным путем на основании материальных характеристик тепловых сетей и подключенных нагрузок потребителей с использованием электронной модели системы теплоснабжения поселка.

Расчет технически обоснованных нормативных потерь теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях всех зон действия источников тепловой энергии выполняется в соответствии с Инструкцией по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, утвержденной приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 325.

К нормируемым технологическим потерям теплоносителя в тепловых сетях и системах теплоснабжения потребителей относятся технически неизбежные в процессе передачи и распределения тепловой энергии потери теплоносителя с его утечкой через неплотности в арматуре и трубопроводах тепловых сетей в пределах, установленных правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей, а также правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок, которые составляют 0,25 % среднегодовой емкости трубопроводов тепловых сетей в час.

Расчет нормируемых утечек теплоносителя выполнен с применением электронной модели системы теплоснабжения поселка, результаты представлены в таблице 1.13.

Таблица 1.13.

Нормируемые утечки теплоносителя в тепловых сетях и системах теплоснабжения подключенных потребителей поселка на 01.01.2013 г.

№ п.п.	Параметр	Ед. изм.	Значение
1	2	3	4
1	Утечки теплоносителя в тепловой сети отопления (в зоне действия теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и кот. № 1 «БВК»), в т.ч.:	т/ч	1,64
1.1	- в тепловой сети	т/ч	1,16
1.2	- в системах теплоснабжения потребителей	т/ч	0,48
2	Утечки теплоносителя в тепловой сети ГВС (в зоне действия кот. № 2 «Импак-3» и № 3 «Вирбекс-С-Финн»), в т.ч.:	т/ч	0,25
2.1	- в тепловой сети	т/ч	0,21
2.2	- в системах теплоснабжения потребителей	т/ч	0,04
3	Всего по тепловым сетям поселка	т/ч	1,89

Результаты расчетов значений расчетных часовых расходов воды на подпитку тепловых сетей на существующем уровне представлены в таблице 1.14.



Таблица 1.14.

Расчетные расходы подпиточной воды и дополнительной аварийной подпитки на 01.01.2013 г.

№ п.п.	Параметр	Ед. изм.	Нормируемые утечки теплоносителя	Максим. расход воды на горячее водоснабжение потребителей	Расчетный расход подпиточной воды	Расчетный расход дополнительной аварийной подпитки
1	2	3	4	5	6	7
1	Тепловая сеть отопления (зона действия теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и кот. 1 «БВК»)	т/ч	1,64	0,00	1,64	4,91
2	Тепловая сеть ГВС (зона действия кот. № 2 «Импак-3» и № 3 «Вирбекс-С-Финн»)	т/ч	0,25	37,04	37,29	0,76
3	Всего по тепловым сетям поселка	т/ч	1,89	37,04	38,93	5,67

Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети отопления представлен в таблице 1.15.

Таблица 1.15.

Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети отопления на 01.01.2013 г.
(зона действия теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и котельной № 1 «БВК»)

№ п.п.	Параметр	Ед. изм.	Значение
1	2	3	4
1	Производительность ВПУ	т/ч	5,00
2	Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	5,00
3	Потери располагаемой производительности ВПУ	%	-
4	Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	-
5	Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	т/ч	1,64
5.1	- нормативные утечки теплоносителя	т/ч	1,64
6	Резерв (+)/дефицит (-) располагаемой производительности ВПУ	т/ч	3,36
7	Доля резерва (+)/дефицита (-)	-	0,673

Резерв располагаемой производительности ВПУ для обеспечения подпиткой тепловой сети отопления поселка составляет 67,3%.

1.8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

Основным видом топлива для источников теплоснабжения поселка является природный газ. Подача природного газа в населенный пункт осуществляется от газораспределительной станции, расположенной на территории компрессорной станции КС «Сосновская» (от магистральных газопроводов «Уренгой-Ужгород»). Основные физико-химические характеристики газа приняты по данным инженерно-технического центра ООО «ТЮМЕНТРАНСГАЗ» следующими: низшая теплота сгорания газа $Q_n^p = 8023$ ккал/м³, плотность 0,684 кг/м³. Резервное топливо на источниках не предусмотрено, так как система газопроводов поселка выполнена таким образом, что для источников теплоснабжения предусмотрена возможность резервного газоснабжения.

В настоящем разделе приведены данные о потреблении топлива котельными в целом для п. Сосновка за ретроспективный перерод 3 года. Значения величин потребления топлива – природного газа, приняты по данным отчетов об основных показателях финансово-хозяйственной деятельности в сфере теплоснабжения, предоставляемых в соответствии со «Стандартами раскрытия информации в сфере теплоснабжения и в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии» и представлены в таблице 1.16.

Таблица 1.16.

**Фактическое потребление природного газа источниками теплоснабжения поселка
за период с 2010 г. по 2012 г.**

Период	Годовое потребление	
	натурального топлива, тыс. т н.т.	условного топлива, тыс. т у.т.
1	2	3
2010 г.	191,8	219,8
2011 г.	46,8	53,6
2012 г.	329,94	378,2

В период с 2010 г. по 2012 г. проблем и перебоев в поставке топлива для источников теплоснабжения п. Сосновка отмечено не было.

1.9. Надежность теплоснабжения

1.9.1. Общие положения

Под надежностью системы теплоснабжения понимают способность проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом СЦТ обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения.

Основным показателем (критерием) является 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 °С, более числа раз, установленного нормативами.

Для суждения о прогрессе или деградации надежности системы коммунального теплоснабжения может быть использована статистическая информация об отказах в системе централизованного теплоснабжения в предыдущие годы, которая используется для суждения о прогрессе или деградации надежности системы коммунального теплоснабжения.

Так же для оценки надежности используются такие показатели как интенсивность отказов (р) и относительный аварийный недоотпуск тепла (q), динамика изменения которых во времени может использоваться для суждения о прогрессе или деградации надежности системы коммунального теплоснабжения (п.30 МДС 41-6.2000).

Определение указанных показателей производится в течение всего времени эксплуатации систем коммунального теплоснабжения и анализ полученных результатов используется как при долгосрочном планировании, так и при разработке конкретных мероприятий по подготовке к очередному отопительному периоду.

Для оценки существующих показателей надежности системы коммунального теплоснабжения использованы частные и общие критерии, характеризующие состояние электроснабжения, водоснабжения, топливоснабжения источников тепла, соответствие мощности теплоисточников и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам, техническое состояние и резервирование тепловых сетей. Определение этих показателей проведено на основании методики, приведенной в МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации».

Надежность топливоснабжения источников тепла (K_T) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения.



Одним из показателей, характеризующих надежность системы коммунального теплоснабжения, является соответствие тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей (K_B).

Техническое состояние тепловых сетей характеризуется наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов (K_C).

Уровень резервирования (K_P) определяется как отношение резервируемой расчетной тепловой нагрузки к сумме расчетных тепловых нагрузок подлежащих резервированию потребителей.

Показатель вероятности безотказной работы (надежности) системы теплоснабжения в целом ($K_{\text{над}}$) определяется как средний по частным показателям, приведенным выше:

$$K_{\text{над}} = (K_{\text{Э}} + K_{\text{В}} + K_{\text{Т}} + K_{\text{Б}} + K_{\text{С}} + K_{\text{Р}})/6$$

В соответствии с п. 6.26 СП 124.13330.2012 (Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети») минимально допустимый показатель вероятности безотказной работы принимается для системы теплоснабжения в целом равным 0,86.

1.9.2. Оценки надежности по статистике отказов и восстановлений

По отчетным данным о об основных потребительских характеристиках регулируемых товаров и услуг в сфере теплоснабжения и сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии, предоставляемым в соответствии со «Стандартами раскрытия информации в сфере теплоснабжения и в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии» за три года, предшествующие 2013 г. отказов и аварийно-восстановительных ремонтов на источниках теплоснабжения и тепловых сетях п. Сосновка не зафиксировано.

На основании статистических данных можно сделать вывод, что централизованная система теплоснабжения п. Сосновка является достаточно надежной.

1.9.3. Оценки надежности по частным показателям и общим критериям

Все источники теплоснабжения поселка обеспечены резервным электропитанием, поэтому $K_{\text{Э}} = 1,0$ (п. 34 МДС 41-6.2000).

Тепловые сети источников теплоснабжения связаны между собой, за счет этого может осуществляться резервное водоснабжение источников, поэтому $K_{\text{В}} = 1,0$ (п. 35 МДС 41-6.2000).

Резервное топливоснабжение обеспечивается системой газопроводов поселка, поэтому $K_{\text{Т}} = 1,0$ (п. 36 МДС 41-6.2000).

Источники теплоснабжения поселка не имеют дефицита тепловой мощности, поэтому коэффициент соответствия тепловой мощности источника тепла и пропускной способности тепловых сетей $K_{\text{Б}} = 1,0$ (п. 37 МДС 41-6.2000).

Резервирование основного источника тепла обеспечивается наличием резервных источников, способных покрыть расчетные тепловые нагрузки поселка, поэтому резервирование источников оценивается на уровне около 90%, при этом $K_{\text{Р}} = 1,0$ (согласно п. 38 МДС 41-6.2000).

Тепловые сети, срок эксплуатации которых свыше 25 лет составляют 41,8%, свыше 20 лет – 49,4%, поэтому коэффициент технического состояния тепловых сетей принят на среднем уровне $K_{\text{С}} = 0,5$ (п. 42 МДС 41-6.2000).

В результате показатель вероятности безотказной работы (надежности) системы теплоснабжения в целом ($K_{\text{над}}$) составляет:

$$K_{\text{над}} = (K_{\text{Э}} + K_{\text{В}} + K_{\text{Т}} + K_{\text{Б}} + K_{\text{С}} + K_{\text{Р}})/6 = (1,0+1,0+1,0+1,0+1,0+0,5)/6 = 0,92$$

Полученный показатель вероятности безотказной работы (надежности) систем теплоснабжения поселка при существующем положении выше минимально допустимого равного 0,86 (п. 6.26 СП 124.13330.2012), что показывает достаточную надежность.

1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

В настоящем разделе представлены основные технико-экономические показатели производственной деятельности теплоснабжающей и теплосетевой организации – Сосновское ЛПУ МГ за

2012 г., которые приняты по данным отчета об основных показателях финансово-хозяйственной деятельности в сфере теплоснабжения, предоставляемого в соответствии со «Стандартами раскрытия информации в сфере теплоснабжения и в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии».

Технико-экономические показатели представлены в виде информации об основных показателях финансово-хозяйственной деятельности регулируемых организаций, включая структуру основных производственных затрат в части регулируемой деятельности (в соответствии с годовой бухгалтерской отчетностью) и приведены в таблице 1.17.

Таблица 1.17.

Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности в сфере теплоснабжения Сосновское ЛПУ МГ за 2012 год

№ п/п	Наименование показателей	Период (2012год)	
		план	факт
1.	Вид регулируемой деятельности (производство, передача, сбыт)	производство, передача	
2.	Выручка от регулируемой деятельности, тыс. руб.	9566,4	3979,8
3.	Себестоимость оказываемых услуг, тыс. руб.	9566,4	24564,2
	в том числе:		
3.1.	Расходы на покупаемую тепловую энергию (мощность), тыс. руб.		0
3.2.	Расходы на топливо, тыс. руб.	24,71	662,6
	Природный газ, тыс. руб.	24,71	662,6
3.2.1.	Количество, тыс. куб. м	0,014	329,943
	Цена за 1 000 куб. м.	1756,44	2008,11
	Дизельное топливо, тыс. руб.	0	0
3.2.2.	Количество, тонн	0	0
	Цена за 1 т	0	0
	Газоконденсат, тыс. руб.	0	0
3.2.3.	Количество, тонн	0	0
	Цена за 1 т	0	0
	Уголь, тыс. руб.	0	0
3.2.4.	Количество, тонн	0	0
	Цена за 1 т	0	0
	Другое топливо (расшифровать), тыс. руб.	0	0
3.2.5.	Количество, ед. изм.	0	0
	Цена за ед./изм.	0	0
3.3.	Затраты на покупную электрическую энергию, тыс. руб.	2,23	183,7
	Средневзвешенный тариф на энергию, руб/кВт.ч	1,68	2,22
	Объем энергии, тыс.кВт.ч	1,327	82,8
3.4.	Расходы на приобретение холодной воды, тыс. руб.	0	0
3.5.	Расходы на химреагенты, тыс. руб.	354,07	231,8
3.6.	Расходы на оплату труда основного производственного персонала, тыс. руб.	3038,74	8062,2
3.7.	Отчисления на социальные нужды основного производственного персонала, тыс. руб.	1033,17	1775,2
3.8.	Расходы на амортизацию основных производственных средств и аренду имущества, тыс. руб.	3701,35	3022,1
3.9.	Общепроизводственные (цеховые) расходы, тыс. руб.	0	4434,7
	в том числе:		
	расходы на оплату труда и отчисления на социальные нужды, тыс. руб.	0	820,9
3.10.	Общехозяйственные (управленческие) расходы, тыс. руб.	846,44	0
	в том числе:		



Продолжение таблицы 1.17.

№ п/п	Наименование показателей	Период (2012год)	
		план	факт
	расходы на оплату труда и отчисления на социальные нужды, тыс. руб.	846,44	0
3.11.	Расходы на ремонт (капитальный и текущий) основных средств, тыс. руб.	0	6191,9
3.12.	Расходы на услуги производственного характера, выполняемые по договорам с организациями на проведение регламентных работ в рамках технологического процесса, тыс. руб.	565,7	0
4.	Валовая прибыль от продажи товаров и услуг по регулируемому виду деятельности, тыс. руб.	0,0	-20584,4
5.	Чистая прибыль от регулируемого вида деятельности, тыс. руб., в том числе:	0	0
	Объем, направляемый на финансирование мероприятий, предусмотренных инвестиционной программой регулируемой организации по развитию системы теплоснабжения, тыс. руб.	0	0
6	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	218,3	170,2
7	Присоединенная нагрузка, Гкал/час	18,36	36,8
8	Объем вырабатываемой тепловой энергии, тыс. Гкал	57,523	23,408
9	Объем покупаемой тепловой энергии, тыс. Гкал	0	0
10	Объем тепловой энергии, отпускаемой потребителям, тыс. Гкал	56,365	23,408
	в том числе:		
10.1.	по приборам учета, тыс. Гкал	0	0
10.2.	по нормативам, тыс. Гкал	56,365	23,408
11	Технологические потери тепловой энергии при передаче по тепловым сетям, %	1,76	0
12	Протяженность магистральных сетей и тепловых вводов (в однострубно́м исчислении), км	10,522	26
13	Протяженность разводящих сетей (в однострубно́м исчислении), км	0	0
14	Количество теплоэлектростанций, шт.	0	0
15	Количество тепловых станций и котельных, шт.	3	3
16	Количество тепловых пунктов, шт.	0	0
17	Среднесписочная численность основного производственного персонала, чел.	10	18
18	Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть, кг у.т. / Гкал	140,71	8,17
19	Удельный расход электрической энергии на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть, тыс. кВт.ч/Гкал	13,3	2,05
20	Удельный расход холодной воды на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть, куб. м/Гкал	0,19	0,29
21	Изменение стоимости основных фондов, в том числе за счет ввода (вывода) их из эксплуатации, тыс. руб.	X	

1.11.Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

1.11.1. Утвержденные тарифы на тепловую энергию, структура тарифов

Регулируемые цены (тарифы) для с.п. Сосновка утверждаются Региональной службой по тарифам Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.

Информация по утвержденным для потребителей тарифам на производство и передачу тепловой энергии, на услуги по горячему водоснабжению, оказываемые Сосновское ЛПУ МГ, за период с 2010 г. по 2013 г. по данным постановлений Региональной службой по тарифам Ханты-Мансийского автономного округа представлены в таблице 1.18. Динамика изменения тарифов на тепловую энергию и горячее водоснабжение для потребителей п. Сосновка так же представлена на рисунках 1.12, 1.13.

Утвержденные тарифы на тепловую энергию, на услуги по горячему водоснабжению, отпускаемые Сосновским ЛПУ МГ, за период с 2010 г. по 2013 г.

№ п.п.	Наименование тарифа	Ед. изм.	Период действия			
			2010 г.	2011 г.	средне-взвешенный за 2012 г.	средне-взвешенный на 2013 г.
1	2	3	4	5	6	7
1	Тепловая энергия:					
1.1	Потребители, оплачивающие производство и передачу тепловой энергии (без НДС)	руб./Гкал	161,00	162,23	170,33	704,22
1.1.1	в том числе население (с НДС)	руб./Гкал	189,98	191,43	200,99	830,98
2	Горячее водоснабжение (без НДС)	руб./м.куб.	34,73	37,91	24,90	36,03
2.1	в том числе население (с НДС)	руб./Гкал	40,98	44,73	29,38	42,51

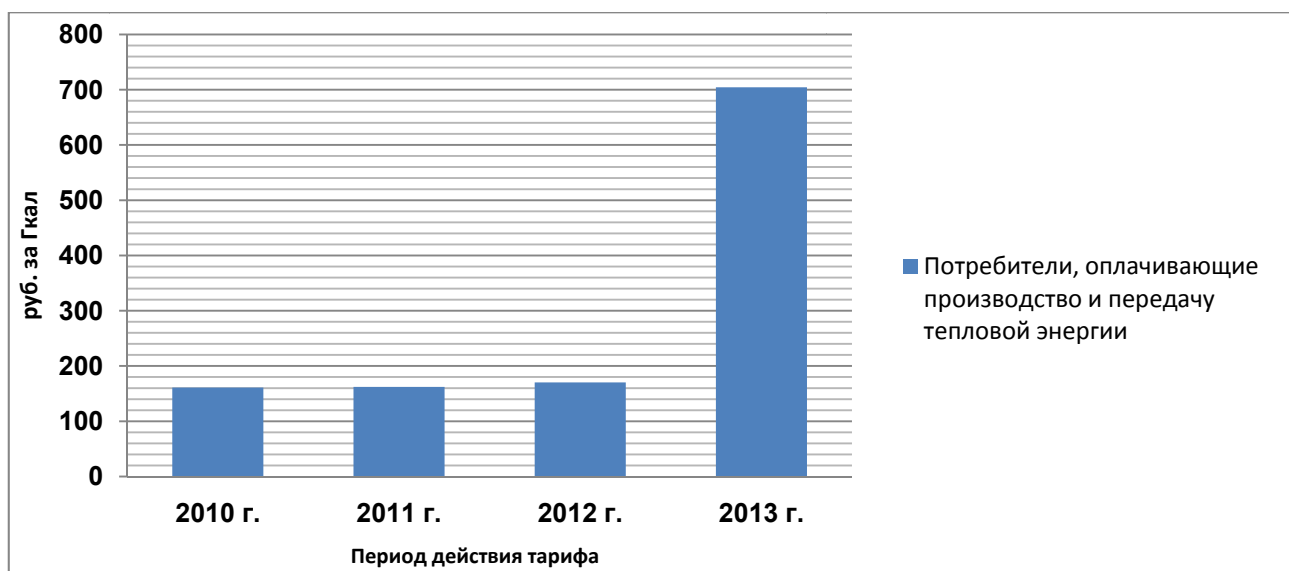


Рис. 1.11. Динамика изменения тарифов на тепловую энергию для потребителей, оплачивающих производство и передачу тепловой энергии.

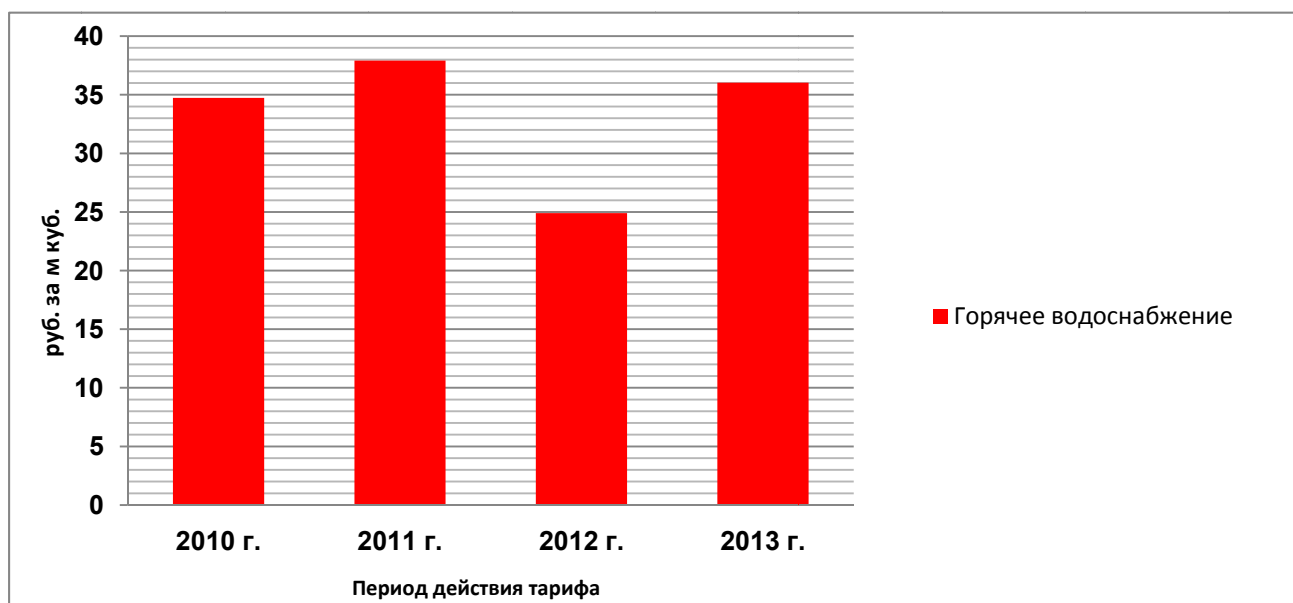


Рис. 1.12. Динамика изменения тарифов на горячее водоснабжение

Структура тарифов на производство и передачу тепловой энергии для системы теплоснабжения поселка, в которой приведены основные статьи затрат теплоснабжающего предприятия, учитываемых при формировании тарифов, представлена в таблице 1.19 и на рисунке 1.13, 1.14.

Таблица 1.19.

Структура тарифов на тепловую энергию для системы теплоснабжения п. Сосновка за период с 2010 г. по 2013 г.

№ п.п.	Наименование статьи затрат	Ед.изм.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
			(факт) производство, передача	(факт) производство, передача	(факт) производство, передача	(план) производство, передача
1	Расходы на топливо	тыс.руб.	318,8	86,7	662,6	12438,4
2	Затраты на покупную электрическую энергию	тыс.руб.	86,9	65,8	183,7	2082,4
3	Расходы на приобретение холодной воды	тыс.руб.	0,0	0,0	0,0	39,1
4	Расходы на химреагенты	тыс.руб.	522,9	278,7	231,8	
5	Расходы на оплату труда основного производственного персонала	тыс.руб.	16287,4	8710,8	8062,2	4584,8
6	Отчисления на социальные нужды основного производственного персонала	тыс.руб.	2491,9	2026,5	1775,2	1384,6
7	Расходы на амортизацию основных производственных средств и аренду имущества	тыс.руб.	4303,7	3446,8	3022,1	995,2
8	Общепроизводственные (цеховые) расходы	тыс.руб.	1416,9	428,1	4434,7	800,5
9	Общехозяйственные (управленческие) расходы	тыс.руб.	1958,1	957,6	0,0	685,3
10	Расходы на ремонт (капитальный и текущий) основных средств	тыс.руб.	24103,4	4964,8	6191,9	347,4
11	Расходы на услуги производственного характера, выполняемые по договорам с организациями на проведение регламентных работ в рамках технологического процесса	тыс.руб.	279,7	0,0	0,0	171,7
12	ИТОГО (себестоимость оказываемых услуг)	тыс.руб.	51769,7	20965,8	24564,2	23529,5
13	Полезный отпуск	Гкал	25,732	38,970	23,408	34,000
14	Тариф на тепловую энергию (без НДС):	руб./Гкал	161,00	162,23	170,33	704,22

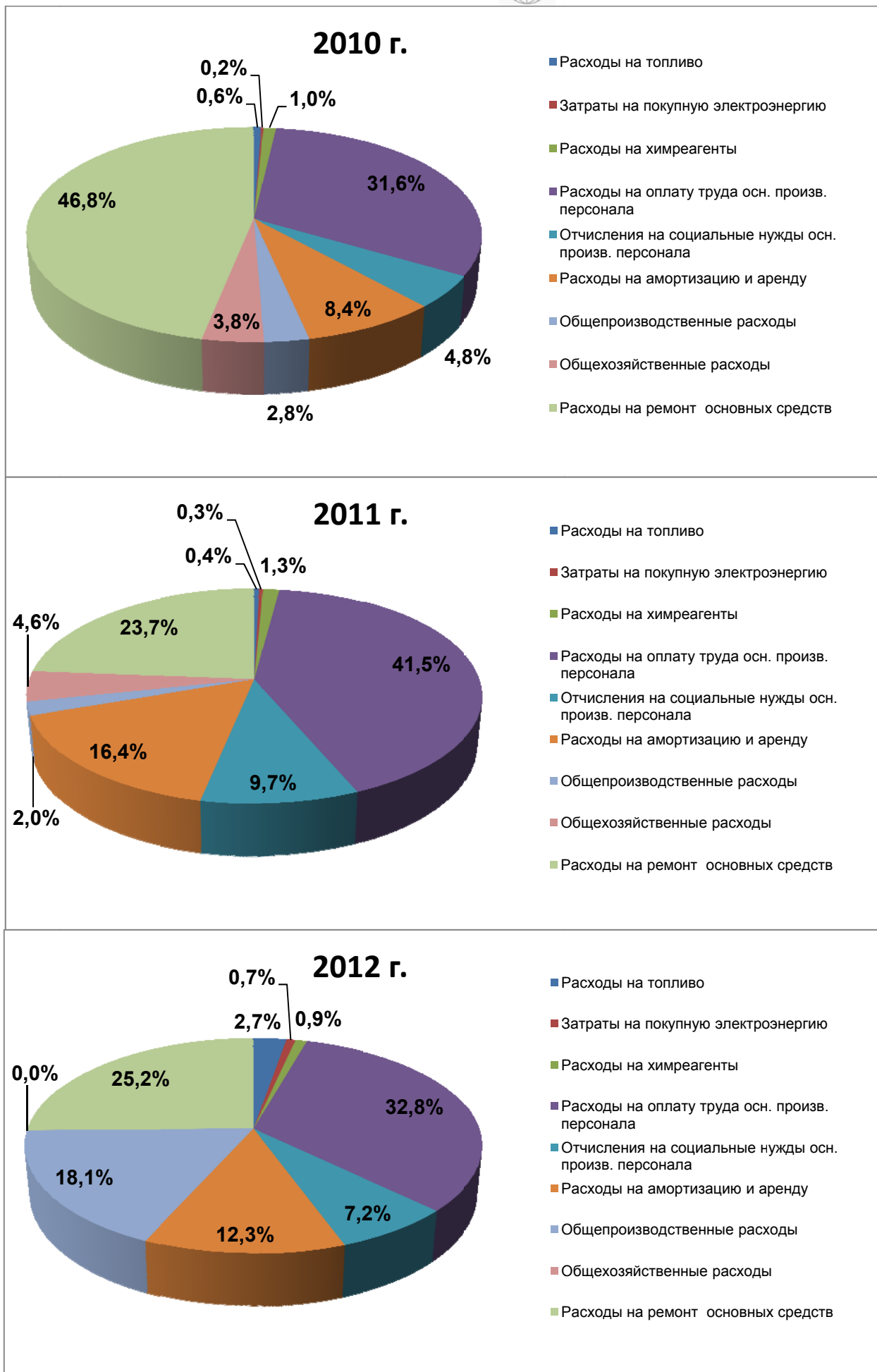


Рис. 1.13. Структура тарифов на производство и передачу тепловой энергии с 2010 г. по 2012 г.



Рис. 1.14. Структура тарифа на производство и передачу тепловой энергии на 2013 г.

1.11.2. Плата за подключение к системе теплоснабжения и за услуги по поддержанию резервной мощности

Плата за подключение к централизованной системе теплоснабжения п. Сосновка и за услуги по поддержанию резервной мощности не установлена.

1.12. Описание существующих технических и технологических проблем в системе теплоснабжения поселка

В существующей системе централизованного теплоснабжения п. Сосновка имеется ряд недостатков:

- значительный физический износ трубопроводов и тепловой изоляции тепловых сетей;
- применение в качестве основного теплоизоляционного материала для трубопроводов тепловых сетей минераловатных изделий с покровным слоем из лакостеклоткани и рубероида не обеспечивает современных требований к эффективности теплоизоляции.
- отсутствие наличия устройств, обеспечивающих наладку гидравлического режима циркуляции теплоносителя по тепловым сетям и регулярности наладки гидравлических режимов.

Приведенные выше недостатки приводят к потерям тепловой энергии, снижению уровня надежности и безопасности системы теплоснабжения в целом.

2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

2.1. Прогноз перспективной застройки

2.1.1. Перспективная численность населения поселка

Перспективные показатели развития сельского поселения Сосновка, которые определены действующим генеральным планом, являются основой для разработки «Схемы теплоснабжения».

Генеральным планом для оценки потребности поселения в ресурсах территории и инженерного обустройства прогнозируется численность населения на уровне:

- 1515 человек на первую очередь развития генерального плана – 2017 г.;
- 1570 человек на проектный срок генерального плана – 2027 г.

Прогноз перспективной застройки и сноса объектов на период до 2028 г. определялся по данным действующего Генерального плана развития сельского поселения.

Объекты капитальной застройки планируемые к сносу и строительству представлены на чертеже 620-6.2.2-ТС.1÷620-6.2.2-ТС.4 Книги 2 «Графические материалы» (шифр 620-6.2.2-ОМ).

Прогнозируемые объемы прироста перспективной теплоснабжаемой застройки для каждого из периодов определены по состоянию на начало следующего периода, т.е. исходя из величины площади застройки, введенной в течение рассматриваемого периода (например, в период 2013-2017 гг. приводится прирост за счет новой застройки на конец 2017 г. относительно положения на 01.01.2013 г., в период 2018-2022 гг. – прирост за счет новой застройки на конец 2022 г. относительно положения на конец 2017 г. и т.д.).

2.1.2. Прогноз прироста площадей жилищного строительного фонда

Развитие жилых зон планируется в районе сложившихся участков жилой застройки, а также на близлежащих к ним территориях за счет регенерации существующего жилищного фонда – реконструкции либо сноса ветхого жилья и строительства новых благоустроенных жилых зданий. Проектом предлагается строительство новых жилых зданий на свободных территориях по улице ЛПУ в западной части поселка и в восточной части поселка

По данным генерального плана принята следующая структура нового жилищного строительства (в % от общего объема планируемого жилищного строительства):

- многоквартирные жилые дома, 1-2 эт. – 9%;
- многоквартирные жилые дома, 2 эт. – 33%;
- многоквартирные жилые дома, 1-4 эт. – 58%.

Сводный прогноз перспективного изменения теплоснабжаемых площадей жилищных строительных фондов на конец расчетных периодов (этапов) разработки схемы теплоснабжения до 2028 г., сгруппированных по планировочным кварталам, с разделением объектов строительства на многоквартирные и прочие жилые дома представлен в таблице 2.1 раздела 2.1.5.

Характеристика сохраняемого жилого фонда представлена в Приложении 2.

Общий прирост теплоснабжаемого жилищного фонда города за рассматриваемые периоды составит 7696,5 м² общей площади, наибольший прирост прогнозируется на 1 этап (50,3%). Распределение прироста площадей жилищных строительных фондов поселка по расчетным периодам (этапам) представлено на рисунке 2.1.

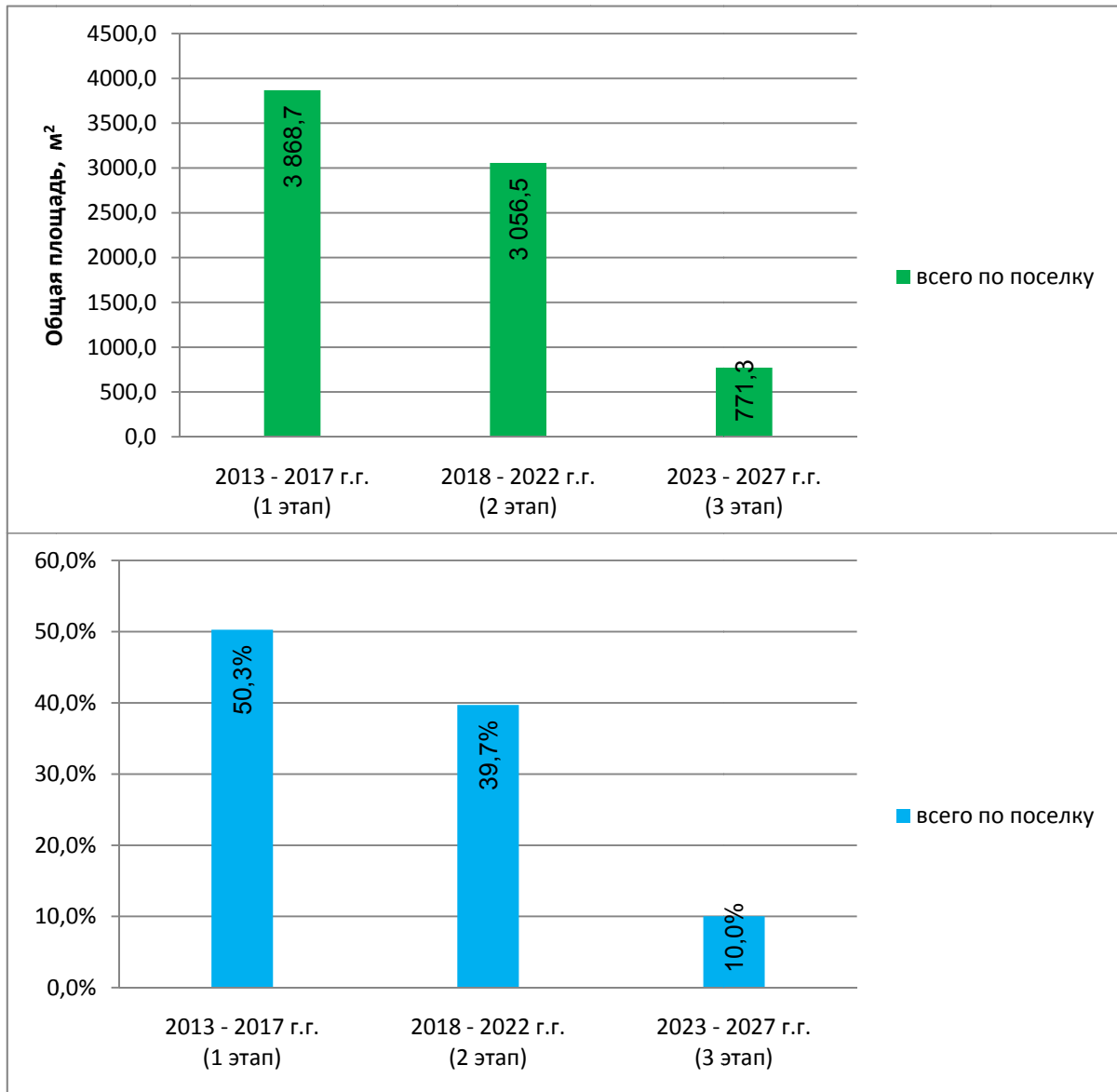


Рис. 2.1. Распределение прироста площадей жилищных строительных фондов по расчетным периодам (этапам)

2.1.3. Прогноз прироста площадей общественно-делового строительного фонда

Действующим генеральным планом предусматривается приведенное ниже развитие общественно-делового строительного фонда.

Общественно-деловой центр формируется вдоль улицы Школьная и представлен существующими зданиями детского сада, магазинов, кафе, физкультурно-оздоровительного комплекса, культурно-образовательного комплекса (администрация, школа, дом культуры «Кедр», библиотека). Развитие общественного центра предусматривается за счет строительства: церкви, расположенной на въезде в населенный пункт; досугового клуба с отделением сберегательного банка; спортивного центра с плавательным бассейном, по улице Первопроходцев; комбината бытового обслуживания с баней и прачечной; аптеки, расположенной рядом с существующей амбулаторией. В центральном квартале поселка сохраняется существующий подцентр, представленный следующими объектами: гостиница «Уют», почта, детский подростковый центр, музыкальная школа, столовая, магазины, рынок.

Размещение перспективных объектов общественно-делового назначения показано на чертеже 620-6.2.2-ТС.1÷620-6.2.2-ТС.4 Книги 2 «Графические материалы» (шифр 620-6.2.2-ОМ).

Сводный прогноз перспективного изменения теплоснабжаемых площадей общественно-делового строительного фонда на конец расчетных периодов (этапов) разработки схемы тепло-

снабжения до 2028 г., сгруппированных по планировочным районам, представлен в таблице 2.2 раздела 2.1.5.

Характеристика сохраняемого общественно-делового фонда представлена в Приложении 3.

Общий прирост теплоснабжаемого общественно-делового строительного фонда города за рассматриваемые периоды составит 1200,6 м² общей площади, наибольший прирост прогнозируется на 1 этап (88,1%). Распределение прироста площадей общественно-делового строительного фонда поселка по расчетным периодам (этапам) представлено на рисунке 2.2.

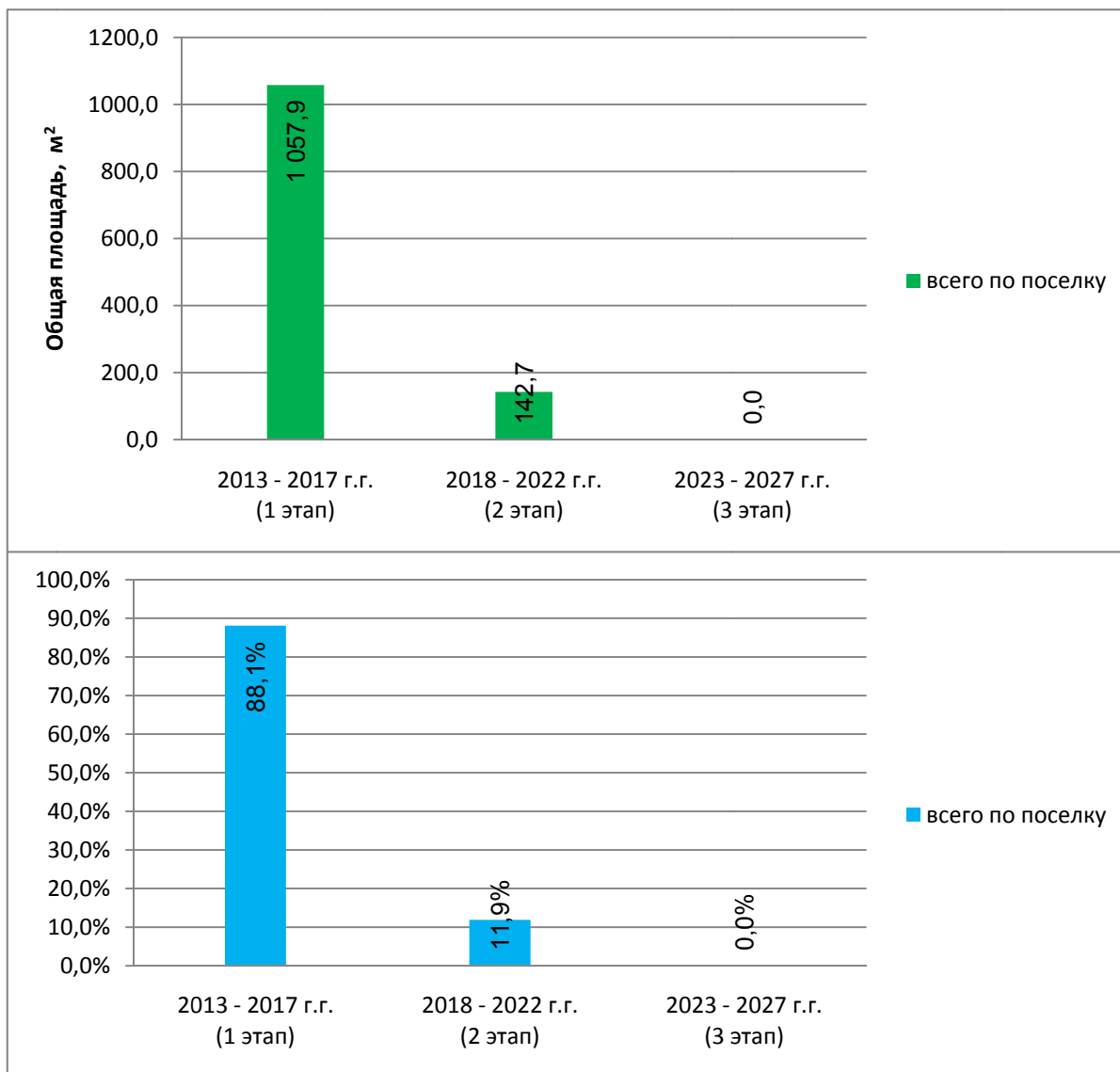


Рис. 2.2. Распределение прироста площадей общественно-делового строительного фонда по расчетным периодам (этапам)

2.1.4. Прогноз прироста площадей производственного строительного фонда

Согласно действующему генеральному плану в течение расчетного срока запланирована реконструкция пекарни в магазин-пекарню, расположенной по ул. Молодежная, в южной части территории. Размещение объектов производственной сферы, как развитие новых направлений производства, не предусмотрено. На проектируемой территории коммунально-складского назначения в границах проекта планировки планируется размещение производственных и складских зданий и сооружений, а также пожарного депо на 2 машины.

Размещение перспективных объектов производственного назначения показано на чертеже 620-6.2.2-ТС.1÷620-6.2.2-ТС.4 Книги 2 «Графические материалы» (шифр 620-6.2.2-ОМ).



Сводный прогноз перспективного изменения площадей теплоснабжаемого производственного строительного фонда на конец расчетных периодов (этапов) разработки схемы теплоснабжения до 2028 г., сгруппированных по планировочным районам, представлен в таблице 2.1 раздела 2.1.5.

Характеристика сохраняемого производственного фонда представлена в Приложении 3.

Общая убыль производственного строительного фонда города за рассматриваемые периоды составит 944,7 м² общей площади, что связано с планируемым сносом ряда гаражей.

Общий ввод производственного строительного фонда города за рассматриваемые периоды составит 5672,7 м² общей площади, который полностью прогнозируется на 2 этап

2.1.5. Сводный прогноз перспективной застройки

Сводный прогноз перспективного изменения теплоснабжаемых площадей строительных фондов на конец расчетных периодов (этапов) разработки схемы теплоснабжения до 2028 г., сгруппированных по планировочным кварталам представлен в таблице 2.2.

Динамика темпов застройки в период до 2028 года представлена на рисунке 2.3.

Структура планируемой перспективной застройки на период до 2028 года представлена на рисунке 2.4.

Общий прирост площадей теплоснабжаемых строительных фондов города за рассматриваемые периоды составит 7902,4 м² общей площади, наибольший прирост прогнозируется на 1 этап (61,2%). Распределение прироста площадей строительных фондов поселения по расчетным периодам (этапам) представлено на рисунке 2.5.



Таблица 2.1.

**Сводный прогноз перспективного изменения площадей теплоснабжаемых
строительных фондов по планировочным кварталам в расчетные периоды (этапы)
разработки схемы теплоснабжения до 2028 г.**

Планировочный квартал	Наименование объектов капитального строительства	Общая площадь строительных фондов, м ² на конец пе- риодов (этапов)			
		2012 г. (базовый период)	2013 - 2017 г.г. (1 этап)	2018 - 2022 г.г. (2 этап)	2023 - 2027 г.г. (3 этап)
1	2	3	4	5	6
01:01:01	Многоквартирные жилые дома, в т.ч.:	9533,6	12334,3	16070,5	16841,8
	- ввод		2800,7	3736,2	3743,8
	- сохраняемые (с пред. периода)	6561,1	9533,6	12334,3	13098,0
	- сносимые	2972,5			2972,5
	Прочие жилые дома, в т.ч.:	818,7	818,7	139,0	139,0
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)	139,0	818,7	139,0	139,0
	- сносимые	679,7		679,7	
	Итого жилищный фонд	10352,4	13153,1	16209,5	16980,8
	Здания общественно-делового назначе- ния, в т.ч.:	7385,0	7698,1	6706,1	6706,1
	- ввод		313,1	343,2	
	- сохраняемые (с пред. периода)	6049,8	7385,0	6362,9	6706,1
	- сносимые	1335,2		1335,2	
	Производственные здания, гаражи, в т.ч.:	204,9	204,9	31,5	31,5
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)	31,5	204,9	31,5	31,5
	- сносимые	173,4		173,4	
Итого по кварталу	17942,3	21056,1	22947,1	23718,4	
01:01:02	Многоквартирные жилые дома, в т.ч.:	20343,4	20343,4	20343,4	20343,4
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)	20343,4	20343,4	20343,4	20343,4
	- сносимые				
	Прочие жилые дома, в т.ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Итого жилищный фонд	20343,4	20343,4	20343,4	20343,4
	Здания общественно-делового назначе- ния, в т.ч.:	108,9	108,9	108,9	108,9
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)	108,9	108,9	108,9	108,9
	- сносимые				
	Производственные здания, гаражи, в т.ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
Итого по кварталу	20452,3	20452,3	20452,3	20452,3	



Продолжение таблицы 2.1.

1	2	4	5	6	7
01:01:03	Многokвартирные жилые дома, в т.ч.:				
	- ввoд				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Прочие жилые дома, в т. ч.:				
	- ввoд				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Итого жилищный фонд				
	Здания общественно-делового назначения, в т. ч.:	8622,1	9367,7	10109,8	10109,8
	- ввoд		745,6	742,1	
	- сохраняемые (с пред. периода)	8622,1	8622,1	9367,7	10109,8
	- сносимые				
Производственные здания, гаражи, в т. ч.:					
- ввoд					
- сохраняемые (с пред. периода)					
- сносимые					
Итого по кварталу	8622,1	9367,7	10109,8	10109,8	
01:01:04	Многokвартирные жилые дома, в т.ч.:				
	- ввoд				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Прочие жилые дома, в т. ч.:	304,1	544,1	544,1	544,1
	- ввoд		24		
	- сохраняемые (с пред. периода)	304,1	304,1	544,1	544,1
	- сносимые				
	Итого жилищный фонд	304,1	544,1	544,1	544,1
	Здания общественно-делового назначения, в т. ч.:	466,2	465,4	858,0	858,0
	- ввoд		207,6	392,6	
	- сохраняемые (с пред. периода)	257,8	257,8	465,4	858,0
	- сносимые	208,4	208,4		
Производственные здания, гаражи, в т. ч.:	342,3	342,3			
- ввoд					
- сохраняемые (с пред. периода)		342,3			
- сносимые	342,3		342,3		
Итого по кварталу	1112,6	1351,8	1402,1	1402,1	
01:01:05	Многokвартирные жилые дома, в т.ч.:				
	- ввoд				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Прочие жилые дома, в т. ч.:	1272,1	1272,1	1272,1	1272,1
	- ввoд				
	- сохраняемые (с пред. периода)	1272,1	1272,1	1272,1	1272,1
	- сносимые				
	Итого жилищный фонд	1272,1	1272,1	1272,1	1272,1
	Здания общественно-делового назначения, в т. ч.:				
	- ввoд				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				



Продолжение таблицы 2.1.

1	2	4	5	6	7
01:01:05	Производственные здания, гаражи, в т. ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Итого по кварталу	1272,1	1272,1	1272,1	1272,1
01:01:06	Многоквартирные жилые дома, в т.ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Прочие жилые дома, в т. ч.:	343,1	931,1	931,1	931,1
	- ввод		588,0		
	- сохраняемые (с пред. периода)	343,1	343,1	931,1	931,1
	- сносимые				
	Итого жилищный фонд	343,1	931,1	931,1	931,1
	Здания общественно-делового назначения, в т. ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Производственные здания, гаражи, в т. ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
- сносимые					
	Итого по кварталу	343,1	931,1	931,1	931,1
01:01:07	Многоквартирные жилые дома, в т.ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Прочие жилые дома, в т. ч.:	459,3	699,3	699,3	699,3
	- ввод		240,0		
	- сохраняемые (с пред. периода)	459,3	459,3	699,3	699,3
	- сносимые				
	Итого жилищный фонд	459,3	699,3	699,3	699,3
	Здания общественно-делового назначения, в т. ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Производственные здания, гаражи, в т. ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
- сносимые					
	Итого по кварталу	459,3	699,3	699,3	699,3
01:02:01	Многоквартирные жилые дома, в т.ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				



Продолжение таблицы 2.1.

1	2	4	5	6	7
01:02:01	Прочие жилые дома, в т. ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Итого жилищный фонд				
	Здания общественно-делового назначения, в т. ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Производственные здания, гаражи, в т. ч.:	5000,0	5000,0	5500,0	5500,0
- ввод			550		
- сохраняемые (с пред. периода)	5000,0	5000,0		5500,0	
- сносимые			500		
Итого по кварталу	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	
01:02:02	Многokвартирные жилые дома, в т.ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Прочие жилые дома, в т. ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Итого жилищный фонд				
	Здания общественно-делового назначения, в т. ч.:	162,5	162,5	162,5	162,5
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)	162,5	162,5	162,5	162,5
	- сносимые				
	Производственные здания, гаражи, в т. ч.:	972,3	878,5	1051,2	1051,2
- ввод			172,7		
- сохраняемые (с пред. периода)	878,5	878,5	878,5	1051,2	
- сносимые	93,8	93,8			
Итого по кварталу	1134,8	1041,0	1213,7	1213,7	
01:02:03	Многokвартирные жилые дома, в т.ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Прочие жилые дома, в т. ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Итого жилищный фонд				
	Здания общественно-делового назначения, в т. ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Производственные здания, гаражи, в т. ч.:				
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
- сносимые					
Итого по кварталу					



Продолжение таблицы 2.1.

1	2	4	5	6	7
01:03:01	Многokвартирные жилые дома, в т.ч.:				
	- ввoд				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Прочие жилые дома, в т. ч.:				
	- ввoд				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Итого жилищный фонд				
	Здания общественно-делового назначения, в т. ч.:	458,7	458,7	458,7	458,7
	- ввoд				
	- сохраняемые (с пред. периода)	458,7	458,7	458,7	458,7
	- сносимые				
Производственные здания, гаражи, в т. ч.:	1537,4	1537,4	1537,4	1537,4	
- ввoд					
- сохраняемые (с пред. периода)	1537,4	1537,4	1537,4	1537,4	
- сносимые					
Итого по кварталу	1996,1	1996,1	1996,1	1996,1	
01:03:02	Многokвартирные жилые дома, в т.ч.:				
	- ввoд				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Прочие жилые дома, в т. ч.:				
	- ввoд				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Итого жилищный фонд				
	Здания общественно-делового назначения, в т. ч.:				
	- ввoд				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
Производственные здания, гаражи, в т. ч.:	1315,2	1315,2	1315,2	1315,2	
- ввoд					
- сохраняемые (с пред. периода)	1315,2	1315,2	1315,2	1315,2	
- сносимые					
Итого по кварталу	1315,2	1315,2	1315,2	1315,2	
01:03:03	Многokвартирные жилые дома, в т.ч.:				
	- ввoд				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Прочие жилые дома, в т. ч.:				
	- ввoд				
	- сохраняемые (с пред. периода)				
	- сносимые				
	Итого жилищный фонд				
	Здания общественно-делового назначения, в т. ч.:	367,1	367,1	367,1	367,1
- ввoд					
- сохраняемые (с пред. периода)	367,1	367,1	367,1	367,1	
- сносимые					

Продолжение таблицы 2.1.

1	2	4	5	6	7
01:03:03	Производственные здания, гаражи, в т. ч.:	2060,9	2060,9	1003,0	1003,0
	- ввод				
	- сохраняемые (с пред. периода)	1003,0	2060,9	1003,0	1003,0
	- сносимые	1057,9		1057,9	
	Итого по кварталу	2428,0	2428,0	1370,1	1370,1
ВСЕГО	Многоквартирные жилые дома, в т.ч.:	29877,0	32677,7	36413,9	37185,2
	- ввод		2800,7	3736,2	3743,8
	- сохраняемые (с пред. периода)	26904,5	29877,0	32677,7	33441,4
	- сносимые	2972,5			2972,5
	Прочие жилые дома, в т. ч.:	3197,3	4265,3	3585,6	3585,6
	- ввод		1068,0		
	- сохраняемые (с пред. периода)	2517,6	3197,3	3585,6	3585,6
	- сносимые	679,7		679,7	
	Итого жилищный фонд	33074,3	36943,0	39999,4	40770,7
	Здания общественно-делового назначения, в т. ч.:	17570,5	18628,4	18771,1	18771,1
	- ввод		1266,3	1477,9	
	- сохраняемые (с пред. периода)	16026,9	17362,1	17293,2	18771,1
	- сносимые	1543,6	208,4	1335,2	
	Производственные здания, гаражи, в т. ч.:	11433,0	11339,2	10438,3	10438,3
	- ввод			5672,7	
	- сохраняемые (с пред. периода)	9765,6	11339,2	4765,6	10438,3
	- сносимые	1667,4	93,8	6573,6	
	Итого по поселку	62077,7	66910,5	69208,8	69980,1

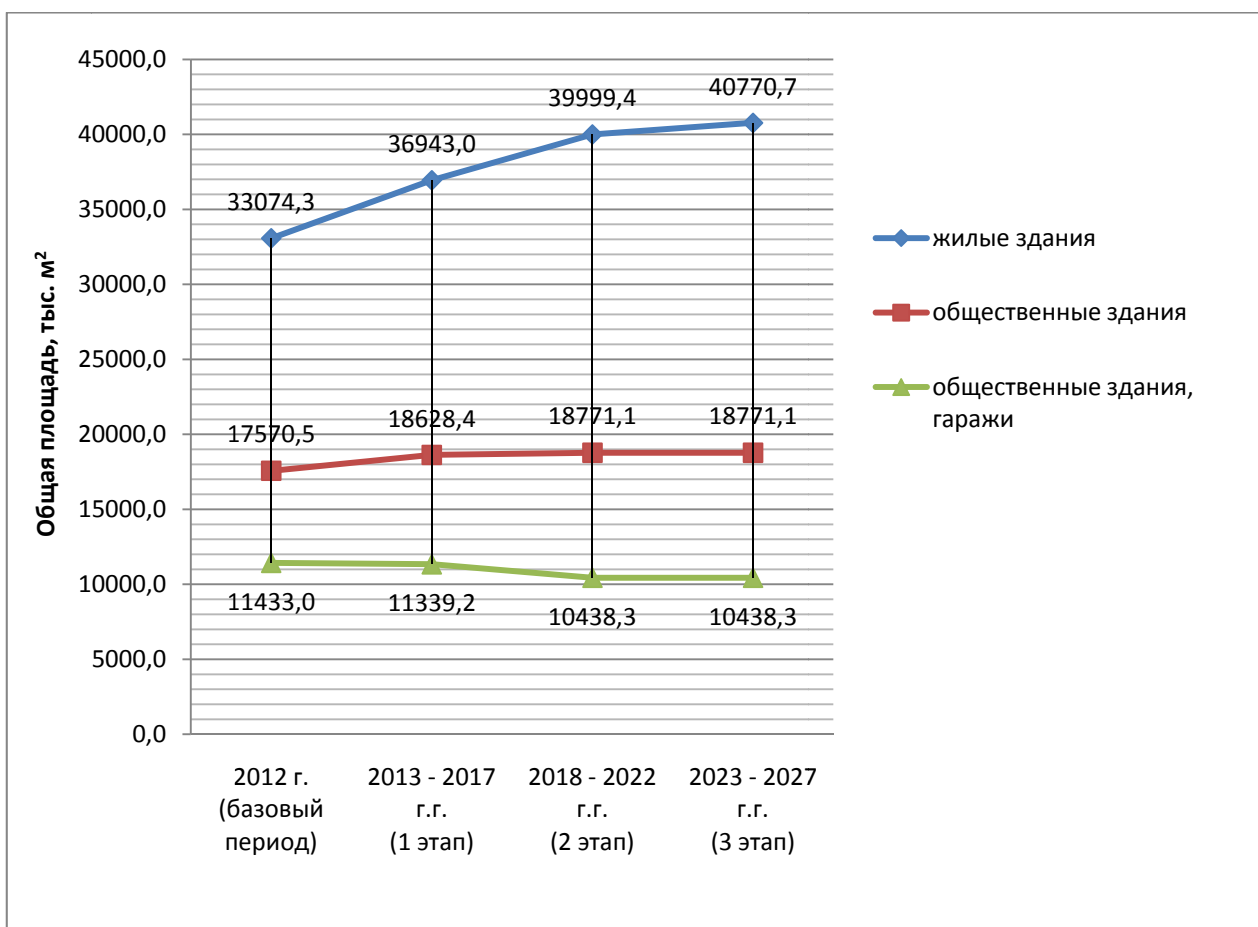


Рис. 2.3. Динамика темпов застройки в период до 2028 года

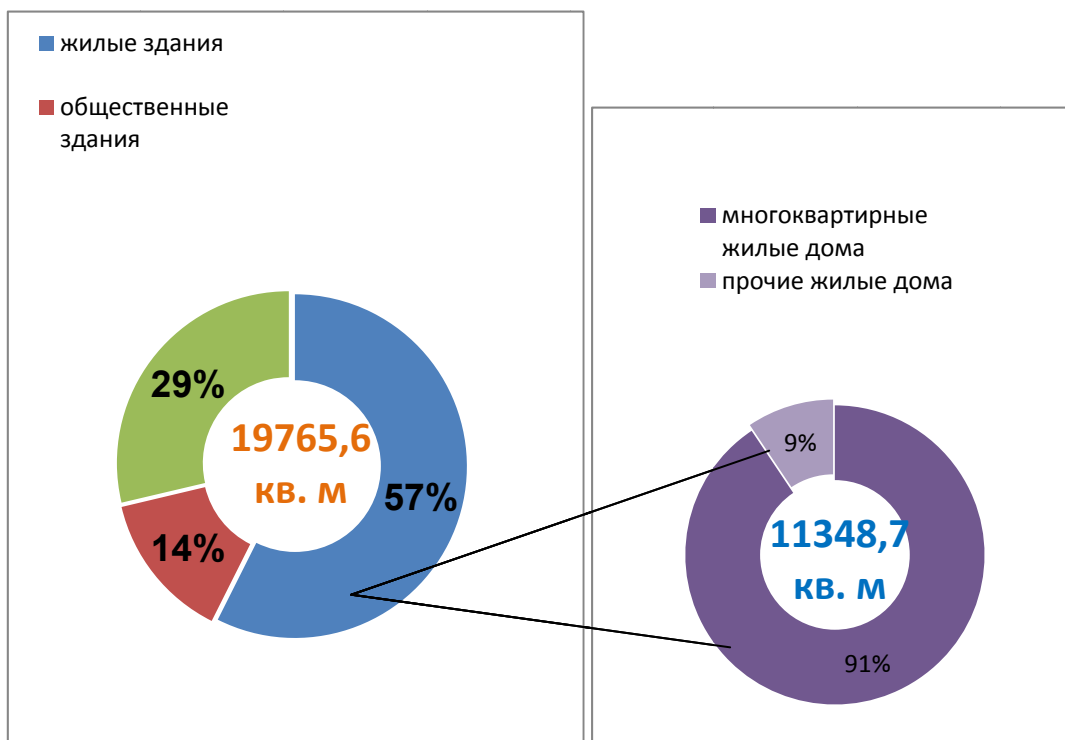


Рис. 2.4. Структура перспективной застройки на период до 2028 года

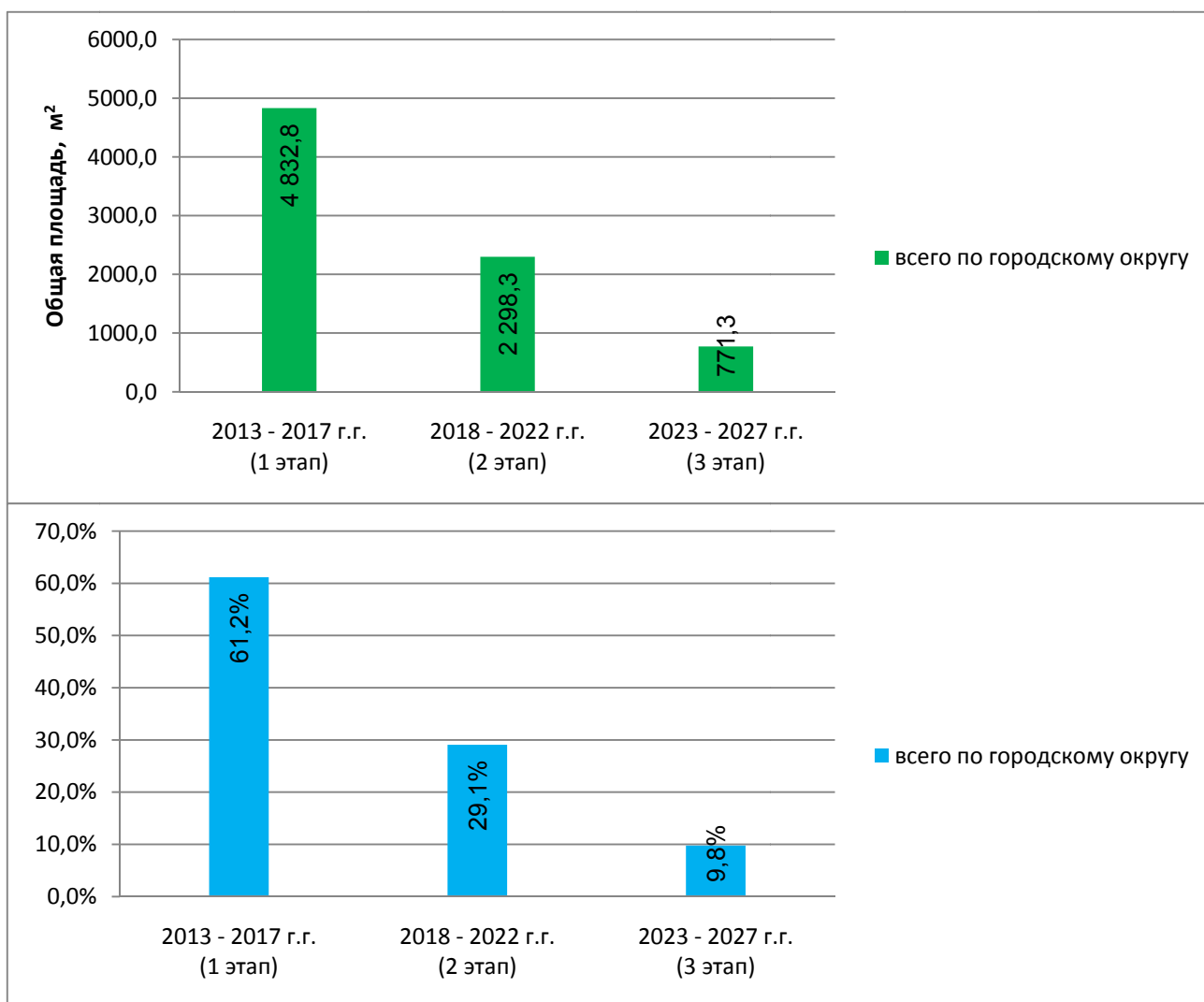


Рис. 2.5. Распределение прироста площадей строительных фондов поселения по расчетным периодам (этапам)

2.2. Прогноз прироста тепловых нагрузок и потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления

2.2.1. Общие положения

В соответствии с п. 5.2 СНиП 41-02-2003 (СП 124.13330.2012) при разработке схем теплоснабжения расчетные тепловые нагрузки определяются для намечаемых к застройке жилых районов - по укрупненным показателям плотности размещения тепловых нагрузок или по удельным тепловым характеристикам зданий и сооружений согласно генеральным планам застройки районов населенного пункта.

Для определения тепловых нагрузок на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение зданий использовались данные прогноза перспективной застройки на период до 2028 г. согласно материалам действующего Генерального плана развития сельского поселения Сосновка.

Тепловые нагрузки на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение зданий перспективной застройки определялись по удельным показателям расходов тепловой энергии и нормам потребления с использованием следующих нормативных документов:

- СП 124.13330.2012 Тепловые сети (Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003);
- СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003);
- СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий (Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85).

Учитывая положения (требования) Федерального закона от 23.11.2009 г. № 261 "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации", при применении удельных укрупненных показателей были приняты следующие основные допущения:

- все вновь строящиеся здания по своим теплозащитным свойствам удовлетворяют показателям, приведенным в СП 50.13330.2012;
- удельные суточные расходы воды на нужды горячего водоснабжения в жилых зданиях в соответствии с СП 30.13330.2012 – 105 л/сут, на 1 жителя.

При применении удельных укрупненных показателей расхода теплоты на отопление жилых зданий учитывались этажность застройки и разделение на многоквартирные и индивидуальные жилые здания.

При формировании прогноза теплоснабжения на расчетный период для вновь строящихся и реконструируемых жилых зданий принимались удельные показатели максимальной тепловой нагрузки на отопление и вентиляцию в соответствии с приложением «В» СП 124.13330.2012 Тепловые сети (Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003), значения которых для поселка Сосновка приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2.

Удельные показатели максимальной тепловой нагрузки на отопление и вентиляцию жилых зданий

Вид зданий	Удельное теплоснабжение, ккал/м ²	
	для зданий строительства после 2010 г.	для зданий строительства после 2015 г.
1	2	3
1-3-этажные многоквартирные отдельностоящие	76,9	71,2
2-3-этажные многоквартирные блокированные	64,8	59,7
4-6-этажные	56,6	56,1



Прогноз потребности в тепловой энергии разработан с учетом строительства новых объектов с современными стандартами энергоэффективности и частичного сноса старых объектов. Прогноз осуществлен в показателях присоединенной нагрузки и годового объема потребления тепловой энергии.

Прогнозируемые объемы прироста тепловых нагрузок и годового теплоснабжения для каждого из периодов были определены по состоянию на начало следующего периода, т.е. исходя из величины прироста за счет застройки, введенной в эксплуатацию в течение рассматриваемого периода (например, в период 2013-2017 гг. приводится прирост за счет новой застройки на конец 2017 г. относительно положения на 01.01.2013 г., в период 2018-2022 гг. – прирост за счет новой застройки на конец 2022 г. относительно положения на конец 2017 г. и т.д.).

Сводный прогноз прироста тепловых нагрузок и потребления тепловой энергии на территории поселка за счет ввода в эксплуатацию вновь строящихся зданий за периоды 2013-2017 гг., 2018-2022 гг., 2023-2027 гг. и за весь рассматриваемый период 2013-2027 гг., сгруппированных по планировочным районам с разделением по группам потребителей и видам теплоснабжения, приведен соответственно, в таблицах 2.3, 2.4.

Сводный прогноз динамики перспективных значений тепловых нагрузок и годового объема потребления тепловой энергии на территории поселка на конец периодов 2013-2017 гг., 2018-2022 гг., 2023-2027 гг. и на конец всего рассматриваемого периода 2013-2027 гг., сгруппированных по планировочным районам с разделением по группам потребителей и видам теплоснабжения, приведен соответственно, в таблицах 2.5, 2.6.



**Сводный прогноз прироста расчетных тепловых нагрузок по расчетным элементам территориального деления - планировочным кварталам
в расчетные периоды (этапы) разработки схемы теплоснабжения до 2028 г.**

Планировочный квартал	Наименование объектов капитального строительства	Прирост тепловых нагрузок, Гкал/ч															
		2013 - 2017 г.г. (1 этап)				2018 - 2022 г.г. (2 этап)				2023 - 2027 г.г. (3 этап)				2013 - 2027 г.г. (за все этапы)			
		отопление	вентиляция	ГВС	всего	отопление	вентиляция	ГВС	всего	отопление	вентиляция	ГВС	всего	отопление	вентиляция	ГВС	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
01:01:01	Многоквартирные жилые дома	0,1571		0,0263	0,1834	0,2096		0,0350	0,2446	-0,1195		0,0026	-0,1169	0,2473		0,0639	0,3111
	Прочие жилые дома					-0,0836		-0,0035	-0,0871					-0,0836		-0,0035	-0,0871
	Итого жилищный фонд	0,1571		0,0263	0,1834	0,1260		0,0315	0,1575	-0,1195		0,0026	-0,1169	0,1637		0,0603	0,2240
	Здания общественно-делового назначения	0,0250		0,0060	0,0310	0,0280	0,0090	0,0040	0,0410					0,0530	0,0090	0,0100	0,0720
	Производственные здания, гаражи					-0,0150			-0,0150					-0,0150			-0,0150
	Итого по кварталу	0,1821		0,0323	0,2144	0,1390	0,0090	0,0355	0,1835	-0,1195		0,0026	-0,1169	0,2017	0,0090	0,0703	0,2810
01:01:02	Многоквартирные жилые дома																
	Прочие жилые дома																
	Итого жилищный фонд																
	Здания общественно-делового назначения																
	Производственные здания, гаражи																
	Итого по кварталу																
01:01:03	Многоквартирные жилые дома																
	Прочие жилые дома																
	Итого жилищный фонд																
	Здания общественно-делового назначения	0,0710	0,0140	0,0010	0,0860	0,0590	0,0380	0,0150	0,1120					0,1300	0,0520	0,0160	0,1980
	Производственные здания, гаражи																
	Итого по кварталу	0,0710	0,0140	0,0010	0,0860	0,0590	0,0380	0,0150	0,1120					0,1300	0,0520	0,0160	0,1980
01:01:04	Многоквартирные жилые дома																
	Прочие жилые дома	0,0185		0,0023	0,0207									0,0185		0,0023	0,0207
	Итого жилищный фонд	0,0185		0,0023	0,0207									0,0185		0,0023	0,0207
	Здания общественно-делового назначения	-0,0020	0,0430		0,0410	0,0270	0,0930	0,0250	0,1450					0,0250	0,1360	0,0250	0,1860
	Производственные здания, гаражи					-0,0450			-0,0450					-0,0450			-0,0450
	Итого по кварталу	0,0165	0,0430	0,0023	0,0617	-0,0180	0,0930	0,0250	0,1000					-0,0015	0,1360	0,0273	0,1617
01:01:05	Многоквартирные жилые дома																
	Прочие жилые дома																
	Итого жилищный фонд																
	Здания общественно-делового назначения																
	Производственные здания, гаражи																
	Итого по кварталу																
01:01:06	Многоквартирные жилые дома																
	Прочие жилые дома	0,0452		0,0055	0,0507									0,0452		0,0055	0,0507
	Итого жилищный фонд	0,0452		0,0055	0,0507									0,0452		0,0055	0,0507
	Здания общественно-делового назначения																
	Производственные здания, гаражи																
	Итого по кварталу	0,0452		0,0055	0,0507									0,0452		0,0055	0,0507
01:01:07	Многоквартирные жилые дома																
	Прочие жилые дома	0,0185		0,0023	0,0207									0,0185		0,0023	0,0207
	Итого жилищный фонд	0,0185		0,0023	0,0207									0,0185		0,0023	0,0207
	Здания общественно-делового назначения																
	Производственные здания, гаражи																
	Итого по кварталу	0,0185		0,0023	0,0207									0,0185		0,0023	0,0207



Планировочный квартал	Наименование объектов капитального строительства	Прирост тепловых нагрузок, Гкал/ч																
		2013 - 2017 г.г. (1 этап)				2018 - 2022 г.г. (2 этап)				2023 - 2027 г.г. (3 этап)				2013 - 2027 г.г. (за все этапы)				
		отопление	вентиляция	ГВС	всего	отопление	вентиляция	ГВС	всего	отопление	вентиляция	ГВС	всего	отопление	вентиляция	ГВС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
01:02:01	Многоквартирные жилые дома																	
	Прочие жилые дома																	
	Итого жилищный фонд																	
	Здания общественно-делового назначения																	
	Производственные здания, гаражи						0,0380			0,0380					0,0380			0,0380
	Итого по кварталу						0,0380			0,0380					0,0380			0,0380
01:02:02	Многоквартирные жилые дома																	
	Прочие жилые дома																	
	Итого жилищный фонд																	
	Здания общественно-делового назначения																	
	Производственные здания, гаражи	-0,0210			-0,0210		0,0340	0,0130	0,0020	0,0490					0,0130	0,0130	0,0020	0,0280
	Итого по кварталу	-0,0210			-0,0210		0,0340	0,0130	0,0020	0,0490					0,0130	0,0130	0,0020	0,0280
01:02:03	Многоквартирные жилые дома																	
	Прочие жилые дома																	
	Итого жилищный фонд																	
	Здания общественно-делового назначения																	
	Производственные здания, гаражи						0,1380	0,1380	0,0090	0,2850					0,1380	0,1380	0,0090	0,2850
	Итого по кварталу						0,1380	0,1380	0,0090	0,2850					0,1380	0,1380	0,0090	0,2850
01:03:01	Многоквартирные жилые дома																	
	Прочие жилые дома																	
	Итого жилищный фонд																	
	Здания общественно-делового назначения																	
	Производственные здания, гаражи																	
	Итого по кварталу																	
01:03:08	Многоквартирные жилые дома																	
	Прочие жилые дома																	
	Итого жилищный фонд																	
	Здания общественно-делового назначения																	
	Производственные здания, гаражи																	
	Итого по кварталу																	
01:02:09	Многоквартирные жилые дома																	
	Прочие жилые дома																	
	Итого жилищный фонд																	
	Здания общественно-делового назначения																	
	Производственные здания, гаражи						-0,1760			-0,1760					-0,1760			-0,1760
	Итого по кварталу						-0,1760			-0,1760					-0,1760			-0,1760
ВСЕГО	Многоквартирные жилые дома	0,1571		0,0263	0,1834	0,2096		0,0350	0,2446	-0,1195		0,0026	-0,1169	0,2473		0,0639	0,3111	
	Прочие жилые дома	0,0821		0,0100	0,0921	-0,0836		-0,0035	-0,0871					-0,0015		0,0065	0,0050	
	Итого жилищный фонд	0,2392		0,0363	0,2755	0,1260		0,0315	0,1575	-0,1195		0,0026	-0,1169	0,2458		0,0703	0,3161	
	Здания общественно-делового назначения	0,0940	0,0570	0,0070	0,1580	0,1140	0,1400	0,0440	0,2980					0,2080	0,1970	0,0510	0,4560	
	Производственные здания, гаражи	-0,0210			-0,0210	-0,0260	0,1510	0,0110	0,1360					-0,0470	0,1510	0,0110	0,1150	
	Итого по поселку	0,3122	0,0570	0,0433	0,4125	0,2140	0,2910	0,0865	0,5915	-0,1195		0,0026	-0,1169	0,4068	0,3480	0,1323	0,8871	



Планировочный квартал	Наименование объектов капитально-го строительства	Прирост потребления тепловой энергии, Гкал																								
		2013 - 2017 г.г. (1 этап)						2018 - 2022 г.г. (2 этап)						2023 - 2027 г.г. (3 этап)						2013 - 2027 г.г. (за все этапы)						
		за отопительный период				за меж-отоп. период на ГВС	всего за год	за отопительный период				за меж-отоп. период на ГВС	всего за год	за отопительный период				за меж-отоп. период на ГВС	всего за год	за отопительный период				за меж-отоп. период на ГВС	всего за год	
		ото-пле-ние	венти-ляция	ГВС	итого			ото-пле-ние	венти-ляция	ГВС	итого			ото-пле-ние	венти-ляция	ГВС	итого			ото-пление	венти-ляция	ГВС	итого			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
01:01:07	Многokвартирные жилые дома																									
	Прочие жилые дома	54,0		13,9	67,9	5,0	72,9														54,0		13,9	67,9	5,0	72,9
	Итого жилищный фонд	54,0		13,9	67,9	5,0	72,9														54,0		13,9	67,9	5,0	72,9
	Здания общественно-делового назначения																									
	Производственные здания, гаражи																									
	Итого по кварталу	54,0		13,9	67,9	5,0	72,9														54,0		13,9	67,9	5,0	72,9
01:02:01	Многokвартирные жилые дома																									
	Прочие жилые дома																									
	Итого жилищный фонд																									
	Здания общественно-делового назначения																									
	Производственные здания, гаражи								44,9			44,9		44,9							44,9			44,9		44,9
	Итого по кварталу								44,9			44,9		44,9							44,9			44,9		44,9
01:02:02	Многokвартирные жилые дома																									
	Прочие жилые дома																									
	Итого жилищный фонд																									
	Здания общественно-делового назначения																									
	Производственные здания, гаражи	-29,8			-29,8		-29,8		9	34,4	12,3	136,8	4,5	141,3							60,2	34,4	12,3	107,0	4,5	111,4
	Итого по кварталу	-29,8			-29,8		-29,8		9	34,4	12,3	136,8	4,5	141,3							60,2	34,4	12,3	107,0	4,5	111,4
01:02:03	Многokвартирные жилые дома																									
	Прочие жилые дома																									
	Итого жилищный фонд																									
	Здания общественно-делового назначения																									
	Производственные здания, гаражи								365,4	365,4	55,5	786,4	20,1	806,4							365,4	365,4	55,5	786,4	20,1	806,4
	Итого по кварталу								365,4	365,4	55,5	786,4	20,1	806,4							365,4	365,4	55,5	786,4	20,1	806,4
01:03:01	Многokвартирные жилые дома																									
	Прочие жилые дома																									
	Итого жилищный фонд																									
	Здания общественно-делового назначения																									
	Производственные здания, гаражи																									
	Итого по кварталу																									
01:03:02	Многokвартирные жилые дома																									
	Прочие жилые дома																									
	Итого жилищный фонд																									
	Здания общественно-делового назначения																									
	Производственные здания, гаражи																									
	Итого по кварталу																									



Планировочный квартал	Наименование объектов капитального строительства	Прирост потребления тепловой энергии, Гкал																								
		2013 - 2017 г.г. (1 этап)						2018 - 2022 г.г. (2 этап)						2023 - 2027 г.г. (3 этап)						2013 - 2027 г.г. (за все этапы)						
		за отопительный период				за меж-отоп. период на ГВС	всего за год	за отопительный период				за меж-отоп. период на ГВС	всего за год	за отопительный период				за меж-отоп. период на ГВС	всего за год	за отопительный период				за меж-отоп. период на ГВС	всего за год	
		ото-пление	венти-ляция	ГВС	итого			ото-пление	венти-ляция	ГВС	итого			ото-пление	венти-ляция	ГВС	итого			ото-пление	венти-ляция	ГВС	итого			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
01:03:03	Многokвартирные жилые дома																									
	Прочие жилые дома																									
	Итого жилищный фонд																									
	Здания общественно-делового назначения																									
	Производственные здания, гаражи								-407,6			-407,6		-407,6							-407,6			-407,6		-407,6
	Итого по кварталу								-407,6			-407,6		-407,6							-407,6			-407,6		-407,6
ВСЕГО	Многokвартирные жилые дома	459,9		162,0	621,9	58,6	680,5	613,6		216,0	829,6	78,2	907,8	-349,7		16,0	-333,8	5,8	-328,0	723,8		393,9	1117,7	142,6	1260,3	
	Прочие жилые дома	240,4		61,8	302,2	22,3	324,5	-244,7		-21,8	-266,5	-7,9	-274,4							-4,2		39,9	35,7	14,4	50,1	
	Итого жилищный фонд	700,4		223,7	924,1	81,0	1005,0	368,9		194,2	563,1	70,3	633,4	-349,7		16,0	-333,8	5,8	-328,0	719,6		433,9	1153,4	157,0	1310,4	
	Здания общественно-делового назначения	253,0	154,3	43,2	450,5	15,6	466,2	309,4	396,7	271,4	977,5	98,2	1075,7							562,4	551,0	314,6	1428,0	113,8	1541,9	
	Производственные здания, гаражи	-29,8			-29,8		-29,8	-51,2	399,8	67,8	416,5	24,6	441,0							-81,0	399,8	67,8	386,7	24,6	411,2	
	Итого по поселку	923,6	154,3	266,9	1344,8	96,6	1441,4	627,1	796,5	533,4	1957,1	193,0	2150,2	-349,7		16,0	-333,8	5,8	-328,0	1201,0	950,9	816,3	2968,1	295,4	3263,5	



Планировочный квартал	Наименование объектов капитального строительства	Тепловые нагрузки, Гкал/ч																
		2012 г. (базовый период)				2013 - 2017 г.г. (1 этап)				2018 - 2022 г.г. (2 этап)				2023 - 2027 г.г. (3 этап)				
		отопление	вентиляция	ГВС	общая	отопление	вентиляция	ГВС	общая	отопление	вентиляция	ГВС	общая	отопление	вентиляция	ГВС	общая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
01:01:07	Многokвартирные жилые дома																	
	Прочие жилые дома	0,0852		0,0050	0,0902	0,1037		0,0073	0,1110	0,1037		0,0073	0,1110	0,1037		0,0073	0,1110	
	Итого жилищный фонд	0,0852		0,0050	0,0902	0,1037		0,0073	0,1110	0,1037		0,0073	0,1110	0,1037		0,0073	0,1110	
	Здания общественно-делового назначения																	
	Производственные здания, гаражи																	
	Итого по кварталу	0,0852		0,0050	0,0902	0,1037		0,0073	0,1110	0,1037		0,0073	0,1110	0,1037		0,0073	0,1110	
01:02:01	Многokвартирные жилые дома																	
	Прочие жилые дома																	
	Итого жилищный фонд																	
	Здания общественно-делового назначения																	
	Производственные здания, гаражи	0,3220			0,3220	0,3220			0,3220	0,3600			0,3600	0,3600				0,3600
	Итого по кварталу	0,3220			0,3220	0,3220			0,3220	0,3600			0,3600	0,3600				0,3600
01:02:02	Многokвартирные жилые дома																	
	Прочие жилые дома																	
	Итого жилищный фонд																	
	Здания общественно-делового назначения	0,0120	0,0230	0,0310	0,0660	0,0120	0,0230	0,0310	0,0660	0,0120	0,0230	0,0310	0,0660	0,0120	0,0230	0,0310	0,0660	
	Производственные здания, гаражи	0,1710			0,1710	0,1500			0,1500	0,1840	0,0130	0,0020	0,1990	0,1840	0,0130	0,0020	0,1990	
	Итого по кварталу	0,1830	0,0230	0,0310	0,2370	0,1620	0,0230	0,0310	0,2160	0,1960	0,0360	0,0330	0,2650	0,1960	0,0360	0,0330	0,2650	
01:02:03	Многokвартирные жилые дома																	
	Прочие жилые дома																	
	Итого жилищный фонд																	
	Здания общественно-делового назначения																	
	Производственные здания, гаражи									0,1380	0,1380	0,0090	0,2850	0,1380	0,1380	0,0090	0,2850	
	Итого по кварталу									0,1380	0,1380	0,0090	0,2850	0,1380	0,1380	0,0090	0,2850	
01:03:01	Многokвартирные жилые дома																	
	Прочие жилые дома																	
	Итого жилищный фонд																	
	Здания общественно-делового назначения	0,0470	0,0110	0,0020	0,0600	0,0470	0,0110	0,0020	0,0600	0,0470	0,0110	0,0020	0,0600	0,0470	0,0110	0,0020	0,0600	
	Производственные здания, гаражи	0,2090			0,2090	0,2090			0,2090	0,2090			0,2090	0,2090				0,2090
	Итого по кварталу	0,2560	0,0110	0,0020	0,2690	0,2560	0,0110	0,0020	0,2690	0,2560	0,0110	0,0020	0,2690	0,2560	0,0110	0,0020	0,2690	
01:03:02	Многokвартирные жилые дома																	
	Прочие жилые дома																	
	Итого жилищный фонд																	
	Здания общественно-делового назначения																	
	Производственные здания, гаражи	0,3450			0,3450	0,3450			0,3450	0,3450			0,3450	0,3450				0,3450
	Итого по кварталу	0,3450			0,3450	0,3450			0,3450	0,3450			0,3450	0,3450				0,3450



Планировочный квартал	Наименование объектов капитального строительства	Тепловые нагрузки, Гкал/ч															
		2012 г. (базовый период)				2013 - 2017 г.г. (1 этап)				2018 - 2022 г.г. (2 этап)				2023 - 2027 г.г. (3 этап)			
		отопление	вентиляция	ГВС	общая	отопление	вентиляция	ГВС	общая	отопление	вентиляция	ГВС	общая	отопление	вентиляция	ГВС	общая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
01:03:03	Множкквартирные жилые дома																
	Прочие жилые дома																
	Итого жилищный фонд																
	Здания общественно-делового назначения	0,0450			0,0450	0,0450			0,0450	0,0450			0,0450	0,0450			0,0450
	Производственные здания, гаражи	0,3960			0,3960	0,3960			0,3960	0,2200			0,2200	0,2200			0,2200
	Итого по кварталу	0,4410			0,4410	0,4410			0,4410	0,2650			0,2650	0,2650			0,2650
ВСЕГО	Множкквартирные жилые дома	2,8097		0,3442	3,1539	2,9668	0,0	0,3705	3,3373	3,1764	0,0	0,4055	3,5819	3,0569	0,0	0,4081	3,4650
	Прочие жилые дома	0,5143		0,0311	0,5454	0,5964	0,0	0,0411	0,6375	0,5128	0,0	0,0375	0,5504	0,5128	0,0	0,0375	0,5504
	Итого жилищный фонд	3,3240		0,3753	3,6993	3,5632	0,0	0,4115	3,9748	3,6893	0,0	0,4430	4,1323	3,5698	0,0000	0,4456	4,0154
	Здания общественно-делового назначения	1,4860	0,4150	0,2653	2,1663	1,5800	0,4720	0,2723	2,3243	1,6940	0,6120	0,3163	2,6223	1,6940	0,6120	0,3163	2,6223
	Производственные здания, гаражи	1,5120			1,5120	1,4910	0,0	0,0	1,4910	1,4650	0,1510	0,0110	1,6270	1,4650	0,1510	0,0110	1,6270
	Итого по поселку	6,3220	0,4150	0,6406	7,3776	6,6342	0,4720	0,6839	7,7901	6,8483	0,7630	0,7704	8,3816	6,7288	0,7630	0,7729	8,2647



Планировочный квартал	Наименование объектов капитального строительства	Потребление тепловой энергии, Гкал																							
		2011 г. (базовый период)						2013 - 2017 г.г. (1 этап)						2018 - 2022 г.г. (2 этап)						2023 - 2027 г.г. (3 этап)					
		за отопительный период				за меж-отоп. период на ГВС	всего за год	за отопительный период				за меж-отоп. период на ГВС	всего за год	за отопительный период				за меж-отоп. период на ГВС	всего за год	за отопительный период				за меж-отоп. период на ГВС	всего за год
		отопление	вентиляция	ГВС	итого			отопление	вентиляция	ГВС	итого			отопление	вентиляция	ГВС	итого			отопление	вентиляция	ГВС	итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
01:03:02	Многokвартирные жилые дома																								
	Прочие жилые дома																								
	Итого жилищный фонд																								
	Здания общественно-делового назначения																								
	Производственные здания, гаражи	880,9			880,9		880,9	880,9	880,9			880,9		880,9	880,9			880,9		880,9	880,9			880,9	880,9
	Итого по кварталу	880,9			880,9		880,9	880,9	880,9			880,9		880,9	880,9			880,9		880,9	880,9			880,9	880,9
01:03:03	Многokвартирные жилые дома																								
	Прочие жилые дома																								
	Итого жилищный фонд																								
	Здания общественно-делового назначения	128,1			128,1		128,1	128,1	128,1			128,1		128,1	128,1			128,1		128,1	128,1			128,1	128,1
	Производственные здания, гаражи	917,1			917,1		917,1	917,1	917,1			917,1		917,1	509,5			509,5		509,5	509,5			509,5	509,5
	Итого по кварталу	1045,2			1045,2		1045,2	1045,2	1045,2			1045,2		1045,2	637,6			637,6		637,6	637,6			637,6	637,6
ВСЕГО	Многokвартирные жилые дома	8225,0		2123,0	10348,0	768,2	11116,2	8684,9		2284,9	10969,8	826,8	11796,7	9298,5		2501,0	11799,5	905,0	12704,5	8948,8		2516,9	11465,7	910,8	12376,5
	Прочие жилые дома	1505,5		191,7	1697,2	69,4	1766,6	1745,9		253,4	1999,4	91,7	2091,1	1501,3		231,6	1732,9	83,8	1816,7	1501,3		231,6	1732,9	83,8	1816,7
	Итого жилищный фонд	9730,5		2314,7	12045,2	837,6	12882,8	10430,9		2538,4	12969,2	918,6	13887,8	10799,8		2732,6	13532,3	988,8	14521,2	10450,0		2748,5	13198,6	994,6	14193,2
	Здания общественно-делового назначения	4156,9	1092,1	1870,9	7119,9	677,0	7797,0	4410,0	1246,4	1914,1	7570,5	692,7	8263,1	4719,4	1643,1	2185,5	8548,0	790,9	9338,9	4719,4	1643,1	2185,5	8548,0	790,9	9338,9
	Производственные здания, гаражи	3736,6			3736,6		3736,6	3706,7			3706,7		3706,7	3655,5	399,8	67,8	4123,2	24,6	4147,8	3655,5	399,8	67,8	4123,2	24,6	4147,8
	Итого по кварталу	17624,0	1092,1	4185,6	22901,7	1514,6	24416,3	18547,6	1246,4	4452,5	24246,5	1611,2	25857,7	19174,7	2042,9	4986,0	26203,6	1804,3	28007,8	18825,0	2042,9	5001,9	25869,8	1810,0	27679,8

2.2.2. Прогноз прироста тепловых нагрузок и теплотребления для жилищного фонда

По перспективной застройке жилищного фонда до 2028 года ожидается прирост тепловых нагрузок в размере 0,3161 Гкал/ч (на 8,6% относительно нагрузок 2012 г.) и прирост годового объема потребления тепловой энергии – 1310,4 Гкал (на 10,2% относительно 2012 г.), наибольший прирост прогнозируется на 1 этап.

Распределение прироста тепловых нагрузок и теплотребления для жилищного фонда поселка по расчетным периодам (этапам) представлено на рисунке 2.6.

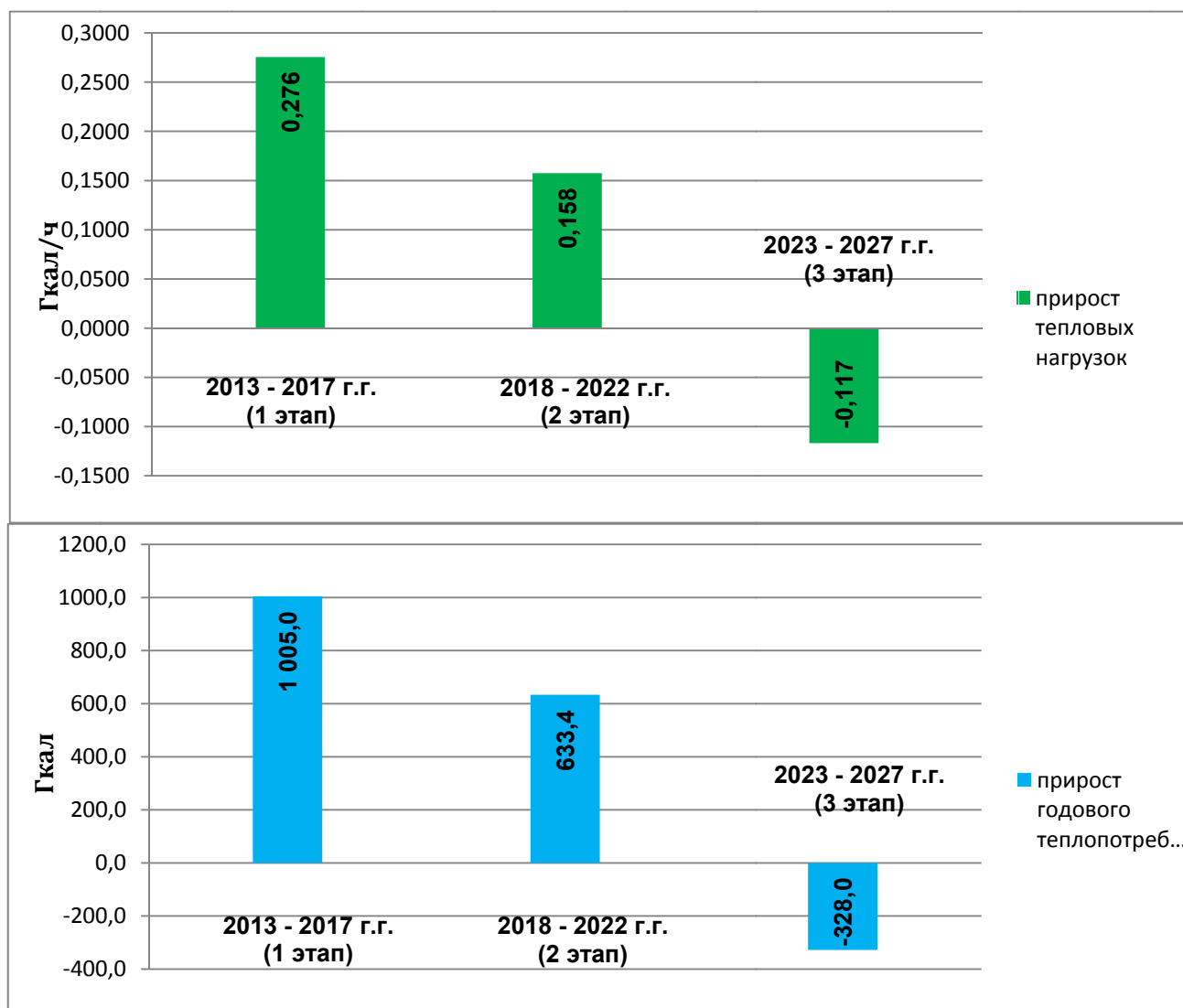


Рис. 2.6. Распределение прироста тепловых нагрузок и годового теплотребления для жилищного фонда по расчетным периодам (этапам)

Распределение общего прироста перспективных тепловых нагрузок и годового объема потребления тепловой энергии для жилищного фонда по видам зданий представлено на рисунке 2.7.



Рис. 2.7. Распределение общего прироста перспективных тепловых нагрузок и годового объема потребления тепловой энергии для жилищного фонда по видам зданий

Структура прогнозируемого прироста тепловых нагрузок перспективной застройки жилищного фонда по рассматриваемым периодам представлена на рисунке 2.8.

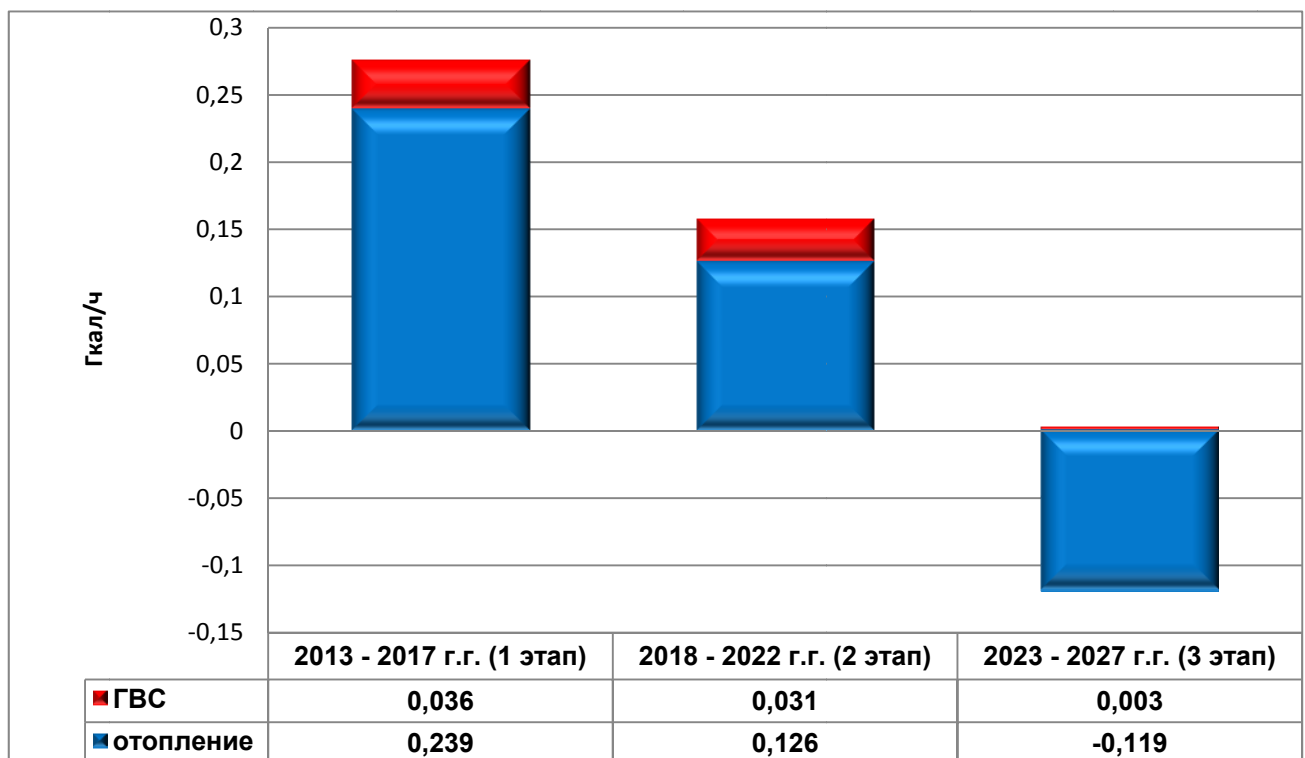


Рис. 2.8. Структура прогнозируемого прироста тепловых нагрузок перспективной застройки жилищного фонда

Структура прогнозируемого прироста годового объема потребления тепловой энергии перспективной застройкой жилищного фонда по рассматриваемым периодам представлена на рисунке 2.9.

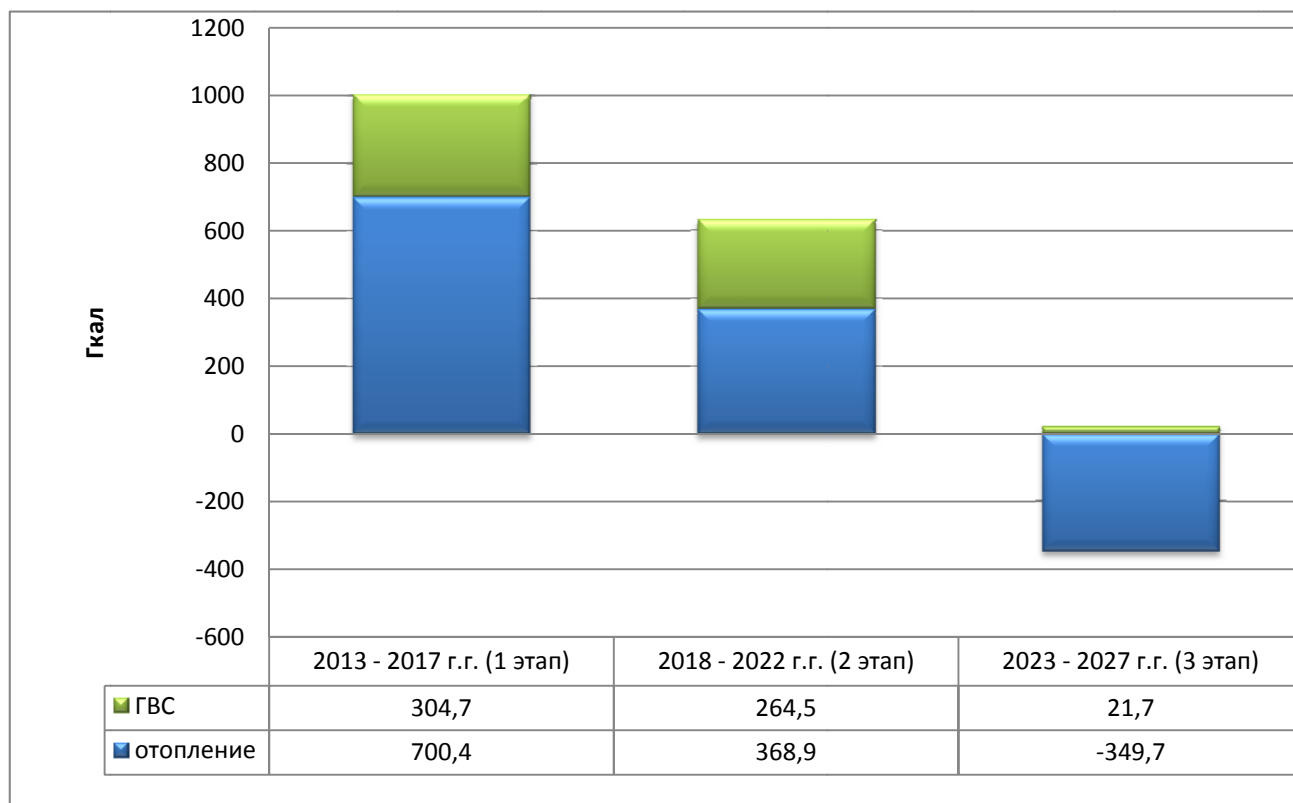


Рис. 2.9. Структура прогнозируемого прироста годового объема потребления тепловой энергии перспективной застройкой жилищного фонда

2.2.3. Прогноз прироста тепловых нагрузок и теплопотребления для зданий общественно-делового назначения

По перспективной застройке общественно-делового назначения до 2028 года ожидается прирост тепловых нагрузок в размере 0,456 Гкал/ч (на 21,1% относительно нагрузок 2012 г.) и прирост годового объема потребления тепловой энергии – 1541,9 Гкал (на 19,8% относительно 2012 г.), наибольший прирост нагрузок прогнозируется на 2 этап.

Распределение прироста тепловых нагрузок и теплопотребления для застройки общественно-делового назначения поселка по расчетным периодам (этапам) представлено на рисунке 2.10.

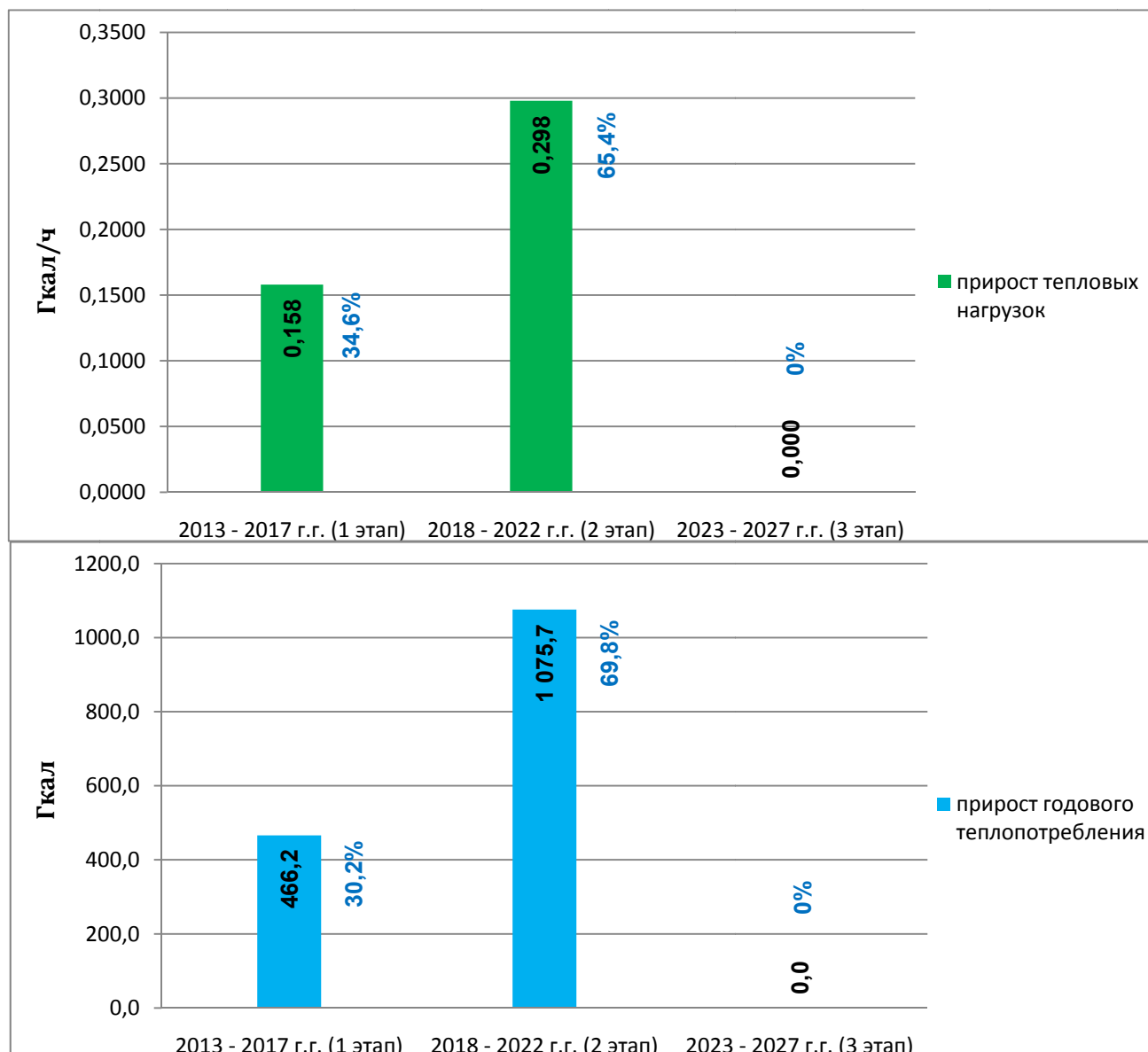


Рис. 2.10. Распределение прироста тепловых нагрузок и годового теплопотребления для застройки общественно-делового назначения по расчетным периодам (этапам)

Структура прогнозируемого прироста тепловых нагрузок перспективной застройки общественно-делового назначения по рассматриваемым периодам представлена на рисунке 2.11.

Структура прогнозируемого прироста годового объема потребления тепловой энергии перспективной застройкой общественно-делового назначения по рассматриваемым периодам представлена на рисунке 2.12.

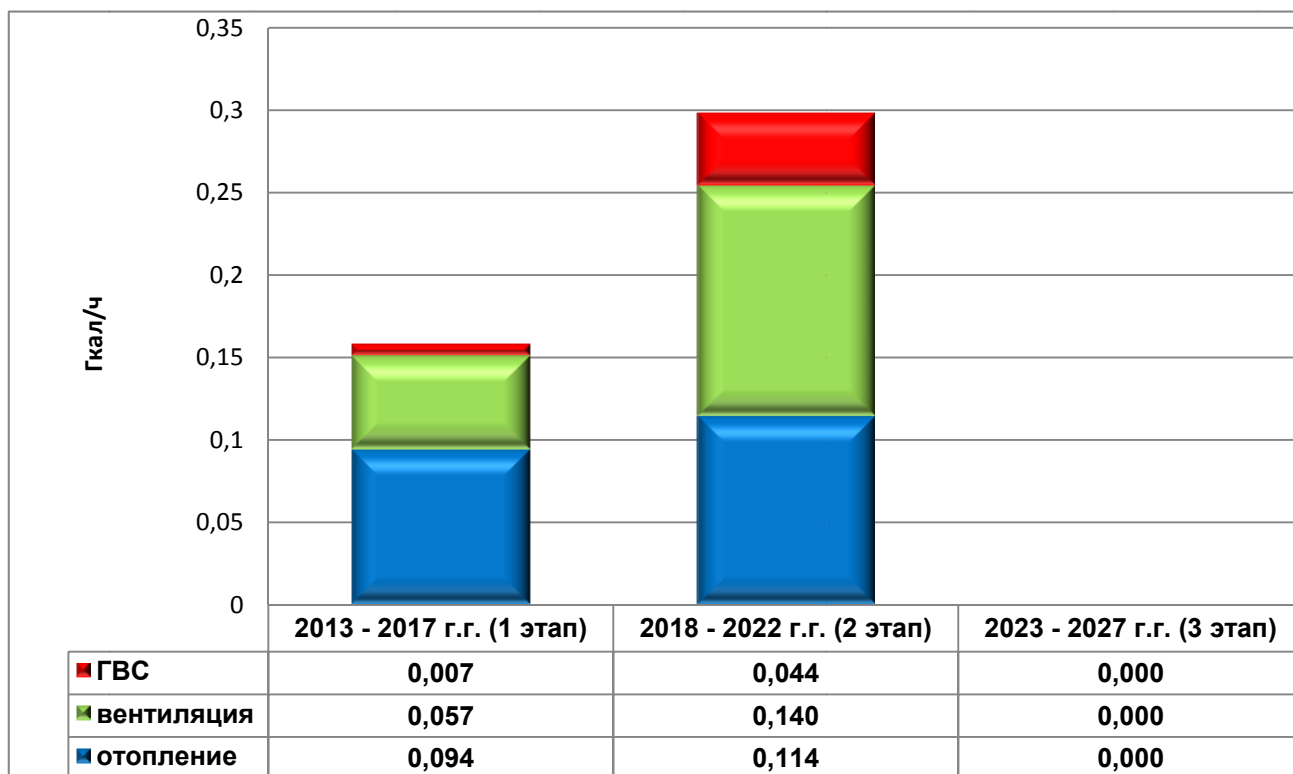


Рис. 2.11. Структура прогнозируемого прироста тепловых нагрузок для перспективной застройки общественно-делового назначения

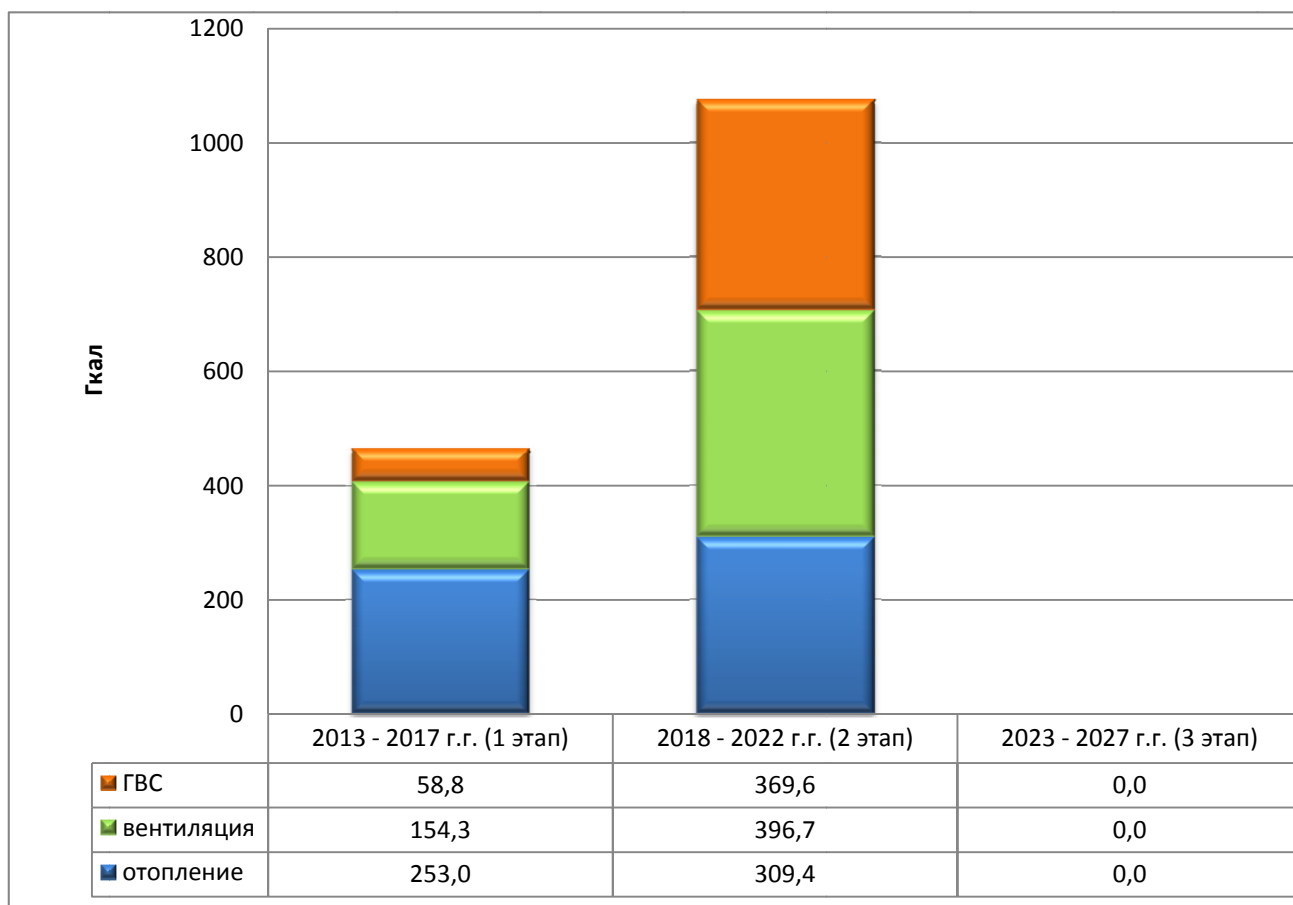


Рис. 2.12. Структура прогнозируемого прироста годового объема потребления тепловой энергии застройкой общественно-делового назначения

2.2.4. Прогноз прироста тепловых нагрузок и теплопотребления для зданий производственного назначения

По перспективной застройке производственного назначения до 2028 года ожидается прирост тепловых нагрузок в размере 0,115 Гкал/ч (на 7,6% относительно нагрузок 2012 г.) и прирост годового объема потребления тепловой энергии – 411,2 Гкал (на 11,0% относительно 2012 г.), прирост прогнозируется на 2 этап, незначительный прирост объясняется планируемым сносом отапливаемых гаражей.

Распределение прироста/убыли тепловых нагрузок и теплопотребления для застройки производственного назначения, гаражам поселка по расчетным периодам (этапам) представлено на рисунке 2.13.

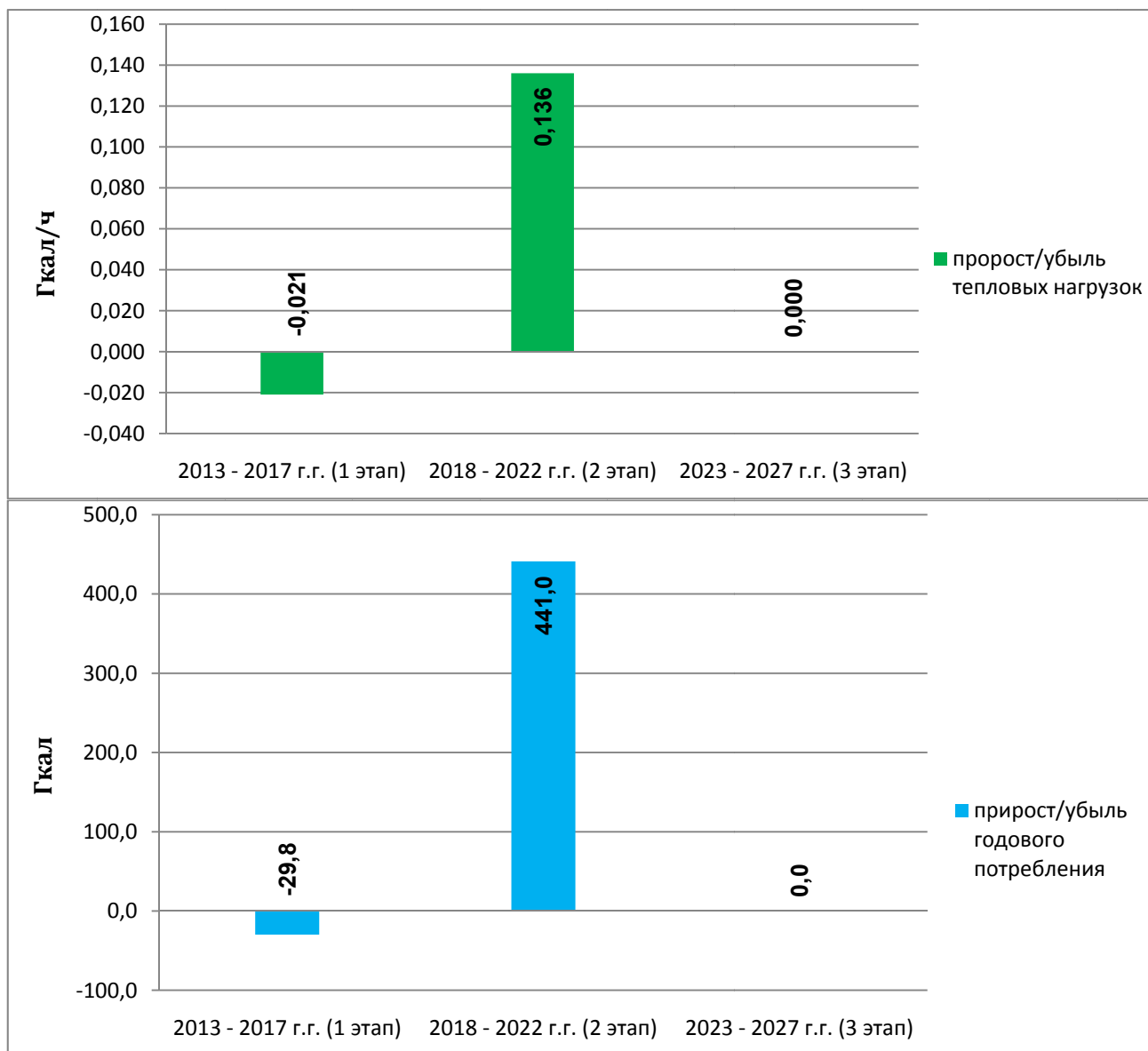


Рис. 2.13. Распределение прироста/убыли тепловых нагрузок и годового теплопотребления для застройки производственного назначения по расчетным периодам (этапам)

Структура прогнозируемого прироста/убыли тепловых нагрузок перспективной застройки производственного назначения по рассматриваемым периодам представлена на рисунке 2.14.

Структура прогнозируемого прироста/убыли годового объема потребления тепловой энергии перспективной застройкой производственного назначения по рассматриваемым периодам представлена на рисунке 2.15.

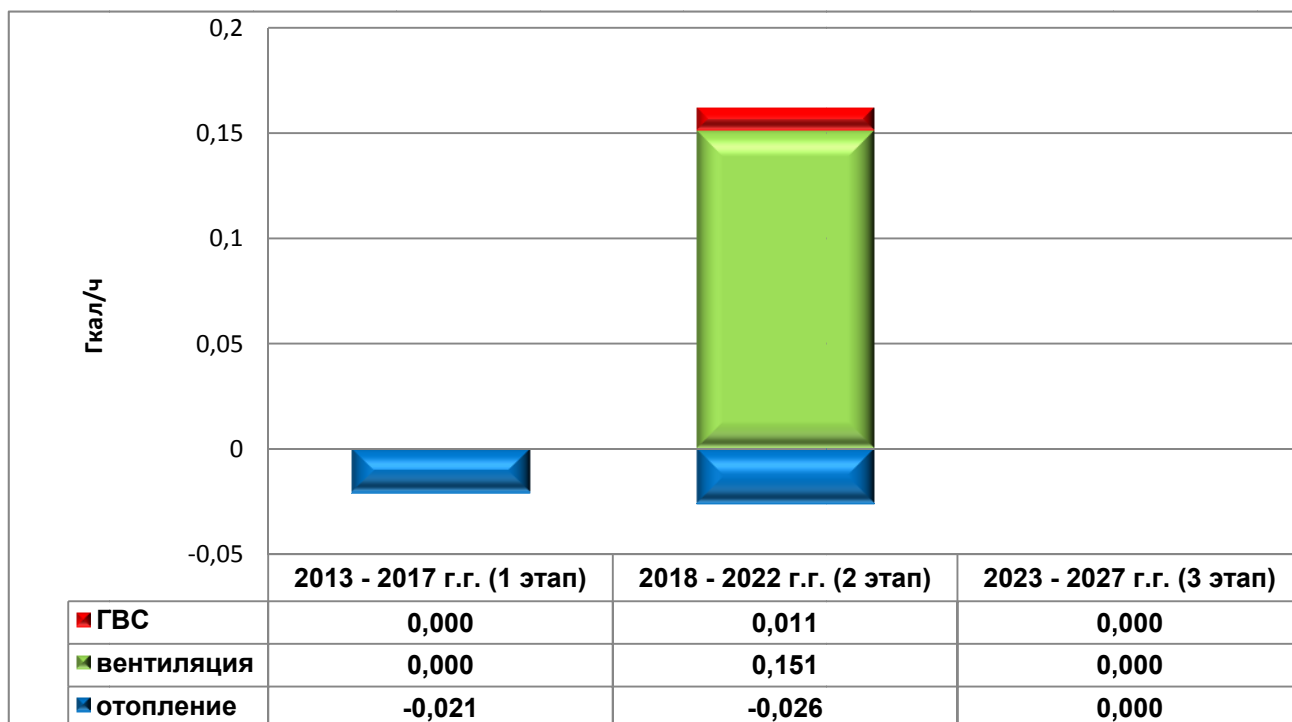


Рис. 2.14. Структура прогнозируемого прироста/убыли тепловых нагрузок для перспективной застройки производственного назначения

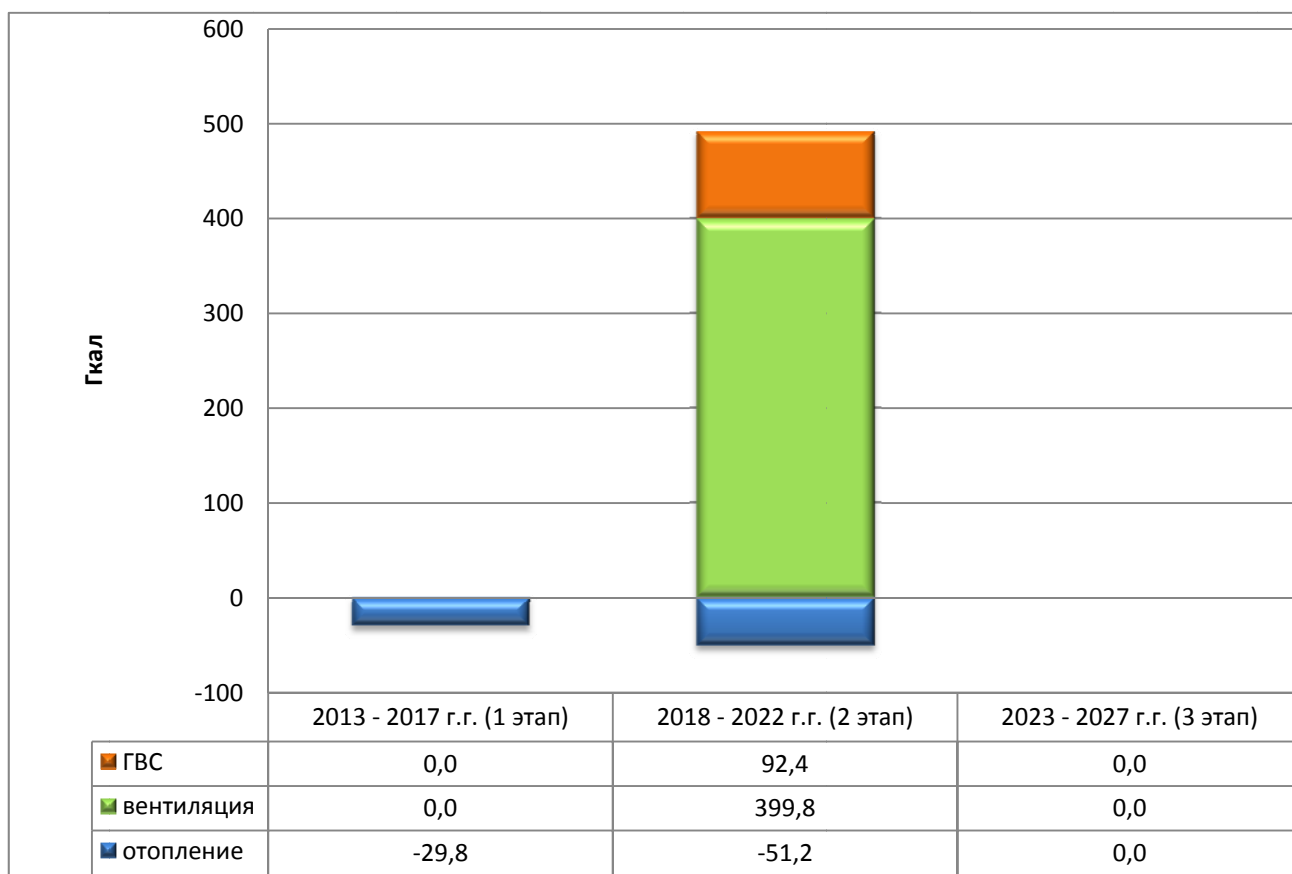


Рис. 2.15. Структура прогнозируемого прироста/убыли годового объема потребления тепловой энергии застройкой производственного назначения

2.2.5. Сводный прогноз прироста тепловых нагрузок и теплопотребления для зданий перспективной застройки

Сводный прогноз прироста тепловых нагрузок и потребления тепловой энергии на территории поселка за счет ввода в эксплуатацию вновь строящихся зданий для периодов 2013-2017 г.г., 2018-2022 г.г., 2023-2027 г.г. и за весь рассматриваемый период 2013-2027 г.г., сгруппированных по планировочным районам с разделением по группам потребителей и видам теплопотребления, приведен соответственно в таблицах 2.4, 2.5.

Сводный прогноз динамики перспективного изменения тепловых нагрузок и потребления тепловой энергии на территории поселка за счет ввода в эксплуатацию вновь строящихся зданий для периодов 2013-2017 г.г., 2018-2022 г.г., 2023-2027 г.г. и за весь рассматриваемый период 2013-2027 г.г., сгруппированных по планировочным районам с разделением по группам потребителей и видам теплопотребления, приведен соответственно, в таблицах 2.6, 2.7.

Динамика изменения тепловых нагрузок и потребления тепловой энергии в период до 2028 года представлена на рисунках 2.16, 2.17.

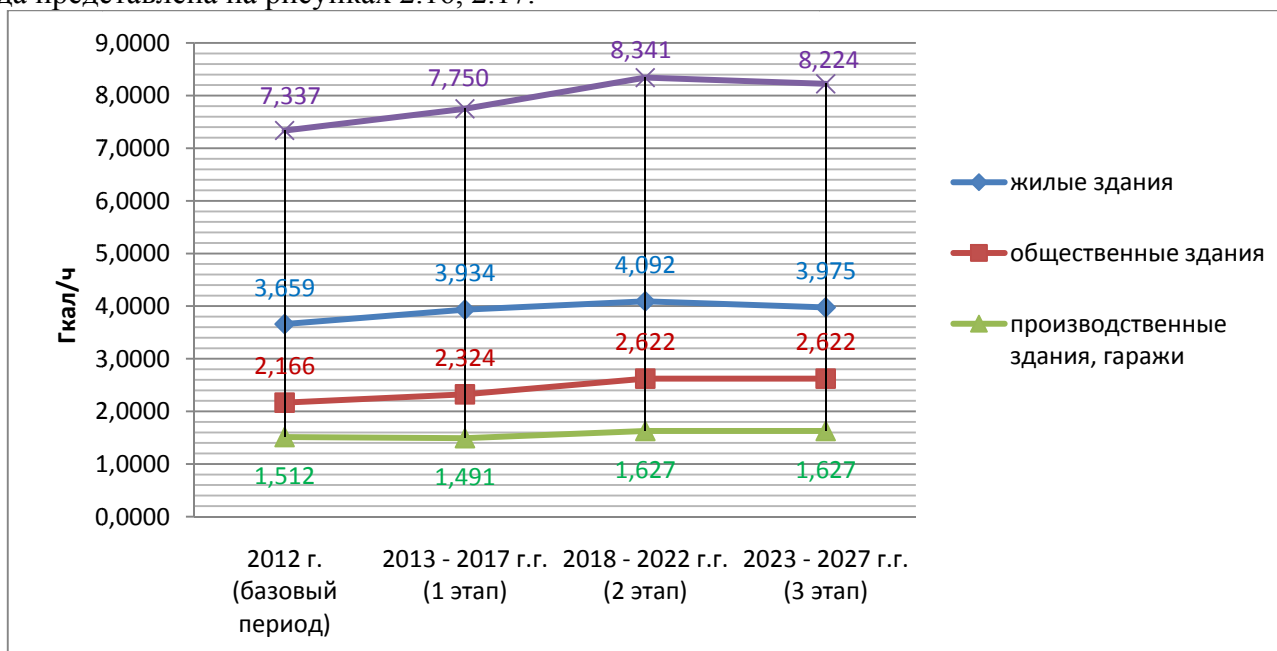


Рис. 2.16. Динамика изменения тепловых нагрузок в период до 2028 года

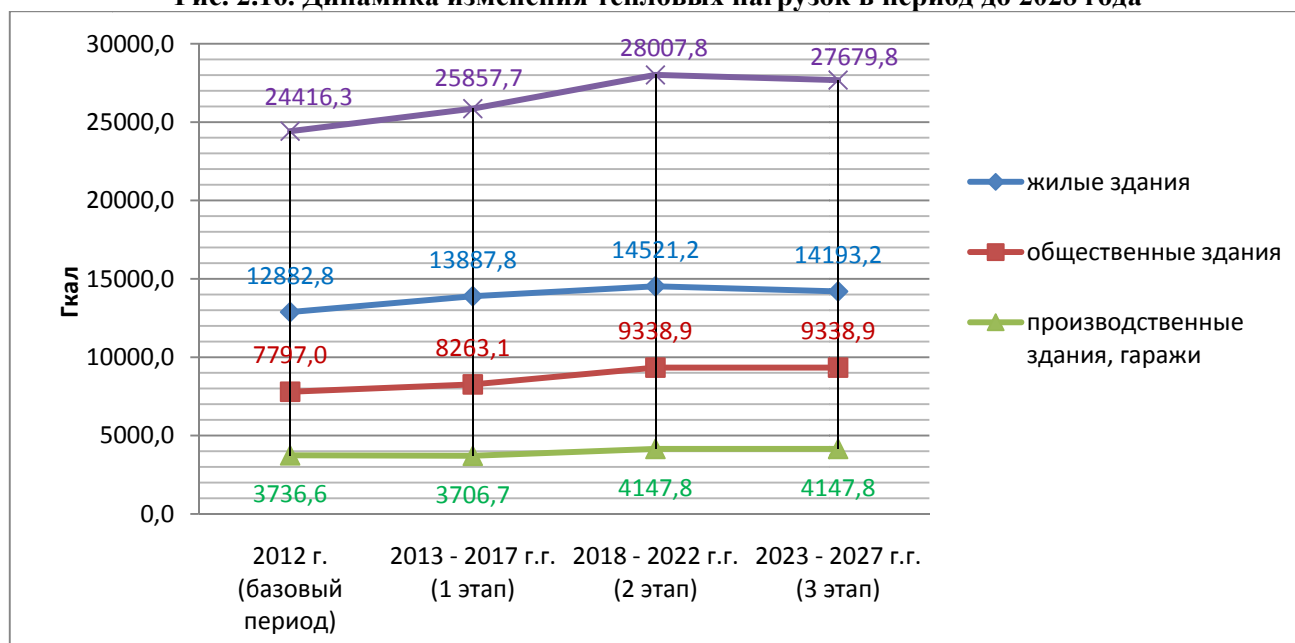


Рис. 2.17. Динамика изменения теплопотребления в период до 2028 года

Общая перспективная нагрузка потребителей поселка на конец 2017 года составит 7,749 Гкал/ч, на конец 2022 года – 8,341 Гкал/ч, на конец 2027 года – 8,224 Гкал/ч.

На конец 2027 года ожидается прирост тепловых нагрузок в размере 0,887 Гкал/ч (на 12,1% относительно нагрузок 2012 г.) и прирост годового объема потребления тепловой энергии – 3263,5 Гкал (на 13,4% относительно 2012 г.). Наибольший прирост тепловых нагрузок прогнозируется на 2 этап. Распределение прироста тепловых нагрузок и теплотребления для застройки поселения по расчетным периодам (этапам) представлено на рисунке 2.18.

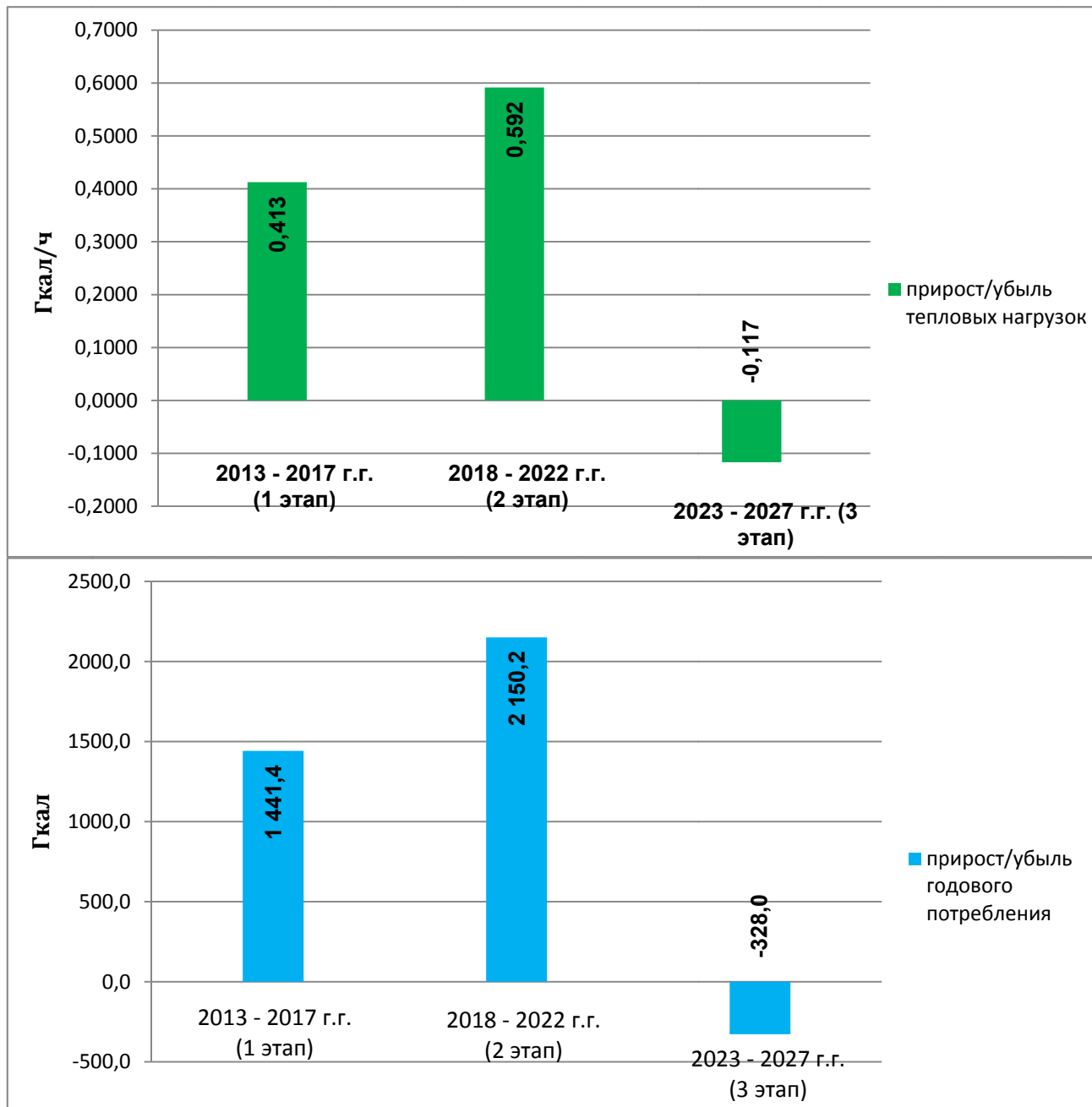


Рис. 2.18. Распределение прироста тепловых нагрузок и годового теплотребления для застройки поселения по расчетным периодам (этапам)

Распределение общего прироста перспективных тепловых нагрузок и годового объема потребления тепловой энергии по типам застройки (назначения зданий) представлено на рисунке 2.19.

Наибольший прирост ожидается за счет строительства зданий общественно делового назначения.

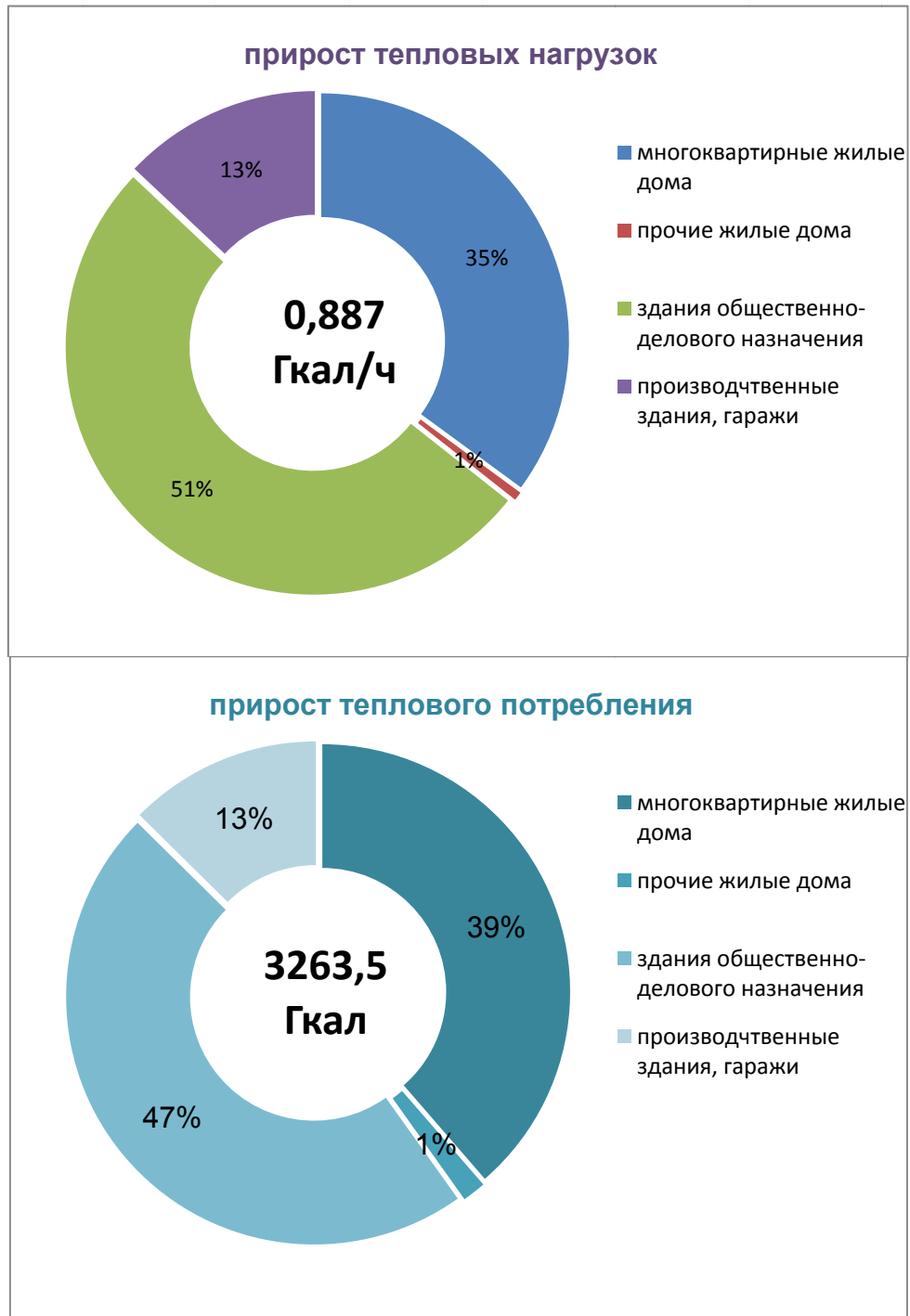


Рис. 2.19. Распределение общего прироста тепловых нагрузок и годового теплопотребления по типам застройки

Структура прогнозируемого прироста тепловых нагрузок перспективной застройки по рассматриваемым периодам представлена на рисунке 2.20.

Структура прогнозируемого прироста годового объема потребления тепловой энергии перспективной застройкой по рассматриваемым периодам представлена на рисунке 2.21.

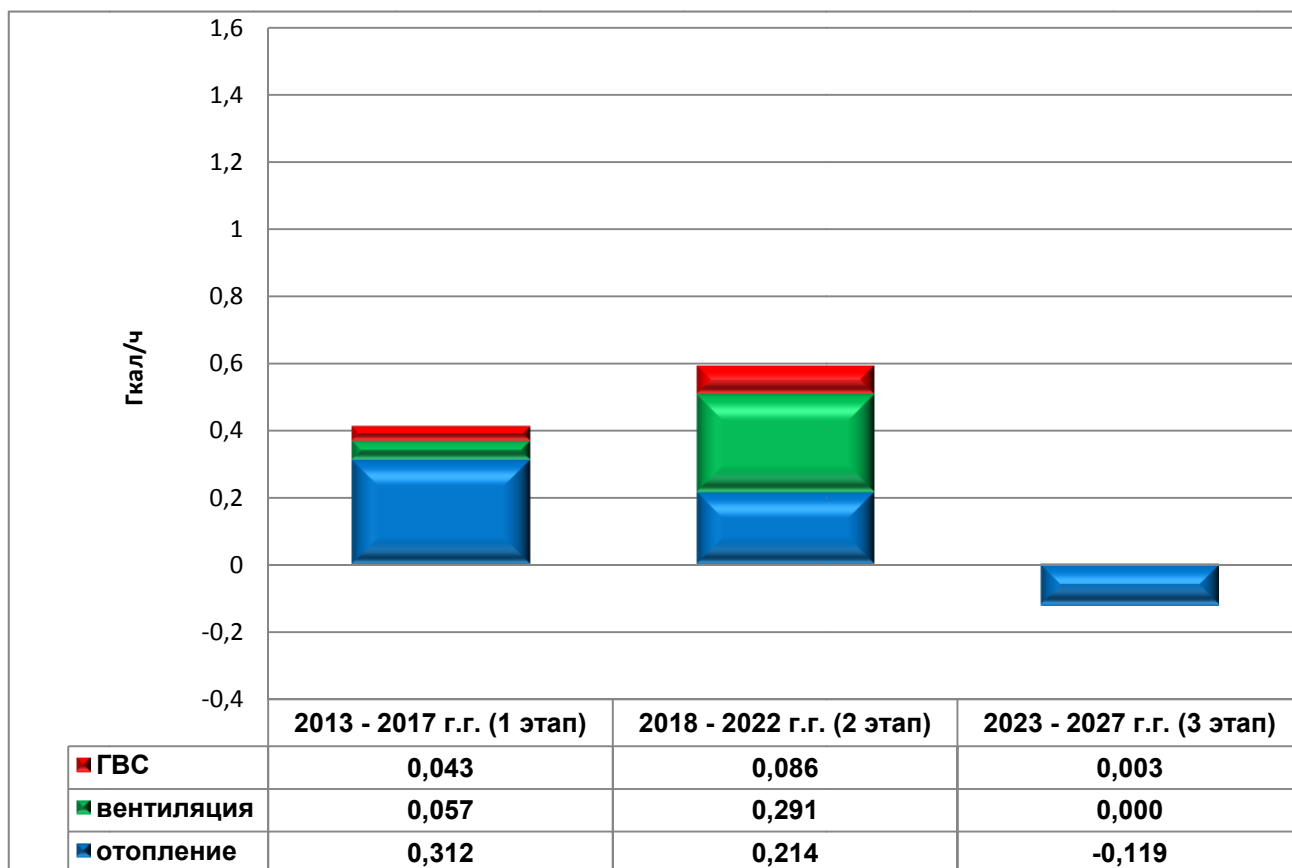


Рис. 2.20. Структура прогнозируемого общего прироста тепловых нагрузок

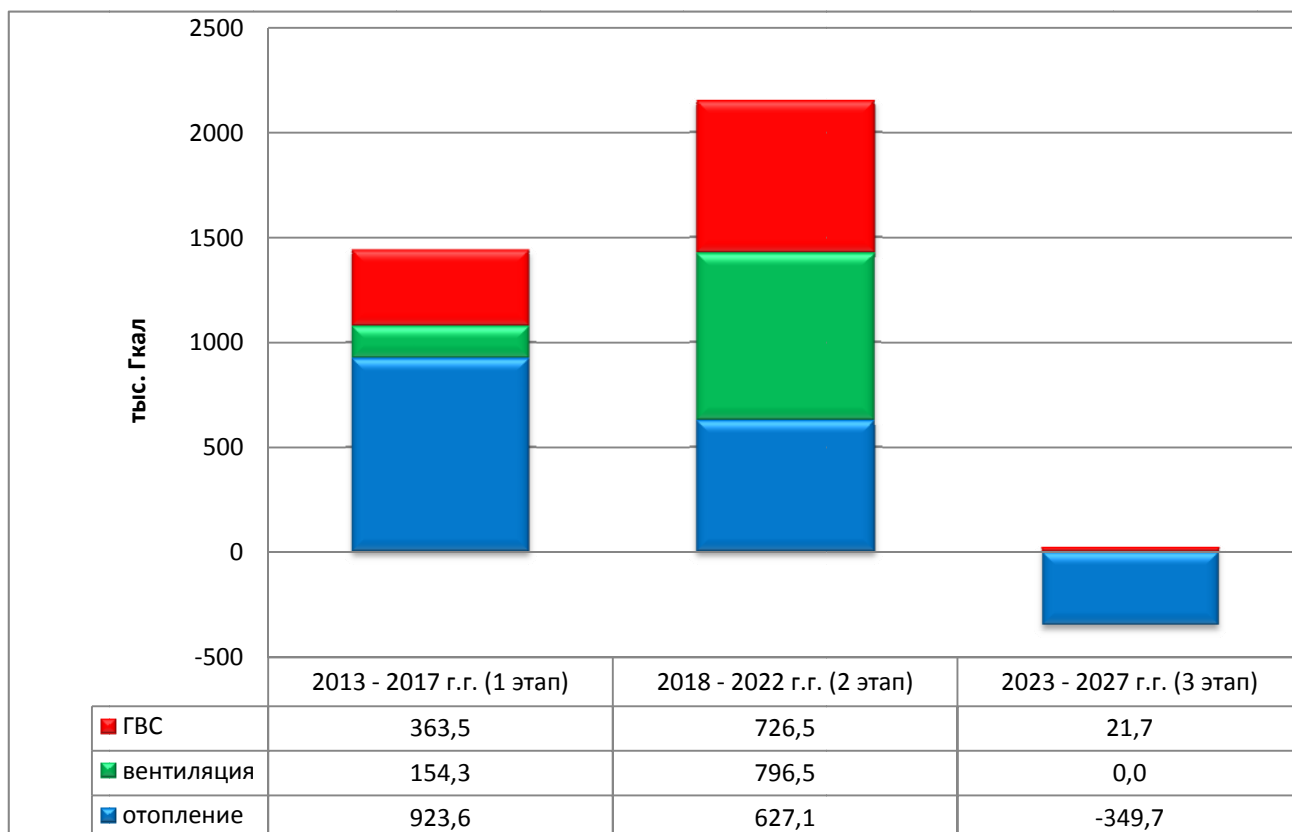


Рис. 2.21. Структура прогнозируемого прироста общего годового объема потребления тепловой энергии

2.3. Прогноз прироста тепловых нагрузок и потребления тепловой энергии в зонах действия существующих источников тепловой энергии

При составлении прогноза прироста тепловых нагрузок и потребления тепловой энергии в зонах действия существующих источников тепловой энергии были приняты следующие основные допущения:

- подключение систем отопления и вентиляции всех вновь строящихся зданий будет произведено к тепловой сети отопления от теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и котельной № 1 «БВК»;
- подключение систем горячего водоснабжения всех вновь строящихся зданий будет произведено к тепловой сети ГВС от котельных № 2 «Импак-3» и № 3 «Вирбекс-С-Финн».

Сводный прогноз прироста тепловых нагрузок и потребления тепловой энергии в зонах действия существующих источников тепловой энергии для периодов 2013-2017 г.г., 2018-2022 г.г., 2023-2027 г.г. и за весь рассматриваемый период 2013-2027 г.г. с разделением по группам потребителей и видам теплопотребления, приведен соответственно в таблицах 2.7÷2.8.

Сводный прогноз динамики перспективного изменения тепловых нагрузок и потребления тепловой энергии в зонах действия существующих источников тепловой энергии для периодов 2013-2017 г.г., 2018-2022 г.г., 2023-2027 г.г. и за весь рассматриваемый период 2013-2027 г.г. с разделением по группам потребителей и видам теплопотребления, приведен соответственно в таблицах 2.9÷2.10.

В зоне действия теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и котельной № 1 «БВК» ожидается прирост тепловых нагрузок (отопления и вентиляции) в размере 0,7548 Гкал/ч (на 11,2% относительно нагрузок 2012 г.) и прирост годового объема потребления тепловой энергии – 2151,9 Гкал (на 11,5% относительно 2012 г.).

В зоне действия котельных № 2 «Импак-3» и № 3 «Вирбекс-С-Финн» ожидается прирост тепловых нагрузок (горячего водоснабжения) в размере 0,1323 Гкал/ч (на 20,7% относительно нагрузок 2012 г.) и прирост годового объема потребления тепловой энергии – 1111,7 Гкал (на 19,5% относительно 2012 г.).

Таблица 2.7.

Сводный прогноз прироста перспективных расчетных тепловых нагрузок в зоне в зоне действия существующих источников тепловой энергии – теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и котельной № 1 «БВК», в расчетные периоды (этапы) разработки схемы теплоснабжения до 2028 г.

Наименование объектов капитального строительства	Прирост тепловых нагрузок, Гкал/ч											
	2013 - 2017 г.г. (1 этап)			2018 - 2022 г.г. (2 этап)			2023 - 2027 г.г. (3 этап)			2013 - 2027 г.г. (за все этапы)		
	ото-пление	венти-ляция	всего	ото-пление	венти-ляция	всего	ото-пление	венти-ляция	всего	отопле-ние	вентиля-ция	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Многоквартирные жилые дома	0,1571		0,1571	0,2096		0,2096	-0,1195		-0,1195	0,2473		0,2473
Прочие жилые дома	0,0821		0,0821	-0,0836		-0,0836			0,0000	-0,0015		-0,0015
Итого жилищный фонд	0,2392		0,2392	0,1260		0,1260	-0,1195		-0,1195	0,2458		0,2458
Здания общественно-делового назначения	0,0940	0,0570	0,1510	0,1140	0,1400	0,2540				0,2080	0,1970	0,4050
Производственные здания, гаражи	-0,0210		-0,0210	-0,0260	0,1510	0,1250				-0,0470	0,1510	0,1040
Итого	0,3122	0,0570	0,3692	0,2140	0,2910	0,5050	-0,1195		-0,1195	0,4068	0,3480	0,7548

Таблица 2.8.

Сводный прогноз прироста перспективных расчетных тепловых нагрузок в зоне действия существующих источников тепловой энергии - котельных № 2 «Импак-3» и № 3 «Вирбекс-С-Финн», в расчетные периоды (этапы) разработки схемы теплоснабжения до 2028 г.

Наименование объектов капитального строительства	Прирост тепловых нагрузок, Гкал/ч			
	2013 - 2017 г.г. (1 этап)	2018 - 2022 г.г. (2 этап)	2023 - 2027 г.г. (3 этап)	2013 - 2027 г.г. (за все этапы)
1	2	3	4	5
Многоквартирные жилые дома	0,0263	0,0350	0,0026	0,0639
Прочие жилые дома	0,0100	-0,0035		0,0065
Итого жилищный фонд	0,0363	0,0315	0,0026	0,0703
Здания общественно-делового назначения	0,0070	0,0440		0,0510
Производственные здания, гаражи		0,0110		0,0110
Итого	0,0433	0,0865	0,0026	0,1323

Таблица 2.9.

Сводный прогноз прироста перспективного годового потребления тепловой энергии в зоне в зоне действия существующих источников тепловой энергии – теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и котельной № 1 «БВК», в расчетные периоды (этапы) разработки схемы теплоснабжения до 2028 г.

Наименование объектов капитального строительства	Прирост потребления тепловой энергии, Гкал											
	2013 - 2017 г.г. (1 этап)			2018 - 2022 г.г. (2 этап)			2023 - 2027 г.г. (3 этап)			2013 - 2027 г.г. (за все этапы)		
	ото-пление	венти-ляция	всего	ото-пление	венти-ляция	Всего	ото-пление	венти-ляция	всего	отопле-ние	вентиля-ция	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Множкквартирные жилые дома	459,9		459,9	613,6		613,6	-349,7		-349,7	723,8		723,8
Прочие жилые дома	240,4		240,4	-244,7		-244,7				-4,2		-4,2
Итого жилищный фонд	700,4		700,4	368,9		368,9	-349,7		-349,7	719,6		719,6
Здания общественно-делового назначения	253,0	154,3	407,4	309,4	396,7	706,1				562,4	551,0	1113,5
Производственные здания, гаражи	-29,8		-29,8	-51,2	399,8	348,6				-81,0	399,8	318,8
Итого	923,6	154,3	1077,9	627,1	796,5	1423,7	-349,7		-349,7	1201,0	950,9	2151,9

Таблица 2.10

Сводный прогноз прироста перспективного годового потребления тепловой энергии в зоне действия существующих источников тепловой энергии - котельных № 2 «Импак-3» и № 3 «Вирбекс-С-Финн», в расчетные периоды (этапы) разработки схемы теплоснабжения до 2028 г.

Наименование объектов капитального строительства	Прирост потребления тепловой энергии, Гкал											
	2013 - 2017 г.г. (1 этап)			2018 - 2022 г.г. (2 этап)			2023 - 2027 г.г. (3 этап)			2013 - 2027 г.г. (за все этапы)		
	за ото-пит. период	за ме-жотоп. период	всего за год	за ото-пит. период	за ме-жотоп. период	всего за год	за ото-пит. пе-риод	за ме-жотоп. период	всего за год	за ото-пит. период	за ме-жотоп. период	всего за год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Множкквартирные жилые дома	162,0	58,6	220,6	216,0	78,2	294,2	16,0	5,8	21,7	393,9	142,6	536,5
Прочие жилые дома	61,8	22,3	84,1	-21,8	-7,9	-29,7				39,9	14,4	54,4
Итого жилищный фонд	223,7	81,0	304,7	194,2	70,3	264,5	16,0	5,8	21,7	433,9	157,0	590,9
Здания общественно-делового назначения	43,2	15,6	58,8	271,4	98,2	369,6				314,6	113,8	428,4
Производственные здания, гаражи				67,8	24,6	92,4				67,8	24,6	92,4
Итого	266,9	96,6	363,5	533,4	193,0	726,5	16,0	5,8	21,7	816,3	295,4	1111,7

3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

3.1. Общее назначение электронной модели системы теплоснабжения

Электронная модель системы теплоснабжения поселения разработана по требованию пункта 1в «Технического задания на выполнение работ по разработке схем теплоснабжения на территории Белоярского района Ханты - Мансийский автономный округ – Югра, Тюменская область».

(Для справки: по постановлению Правительства РФ от 22 Февраля 2012 г. N 154 для поселений с численностью населения до 100 тыс. человек разработка электронной модели схемы теплоснабжения не является обязательной)

Разработка электронной модели системы теплоснабжения выполняется с целью создания инструмента для:

- хранения и актуализации данных о тепловых сетях и сооружениях на них, включая технические паспорта объектов системы теплоснабжения и графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения с полным топологическим описанием связности объектов;
- гидравлического расчета тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлического расчета при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть;
- моделирования всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;
- расчета энергетических характеристик тепловых сетей по показателю «потери тепловой энергии» и «потери сетевой воды»;
- группового изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения;
- расчета и сравнения пьезометрических графиков для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей;
- автоматизированного формирования пути движения теплоносителя до произвольно выбранного потребителя с целью расчета вероятности безотказной работы (надежности) системы теплоснабжения относительно этого потребителя;
- автоматизированного определения отключенных от теплоснабжения потребителей при повреждении произвольного (любого) участка тепловой сети;
- оперативного моделирования обеспечения тепловой энергией потребителей при аварийных ситуациях (определения существования пути/путей движения теплоносителя до выбранного потребителя при повреждении произвольного участка тепловой сети);
- повышения эффективности решений в области текущего функционирования и перспективного развития системы теплоснабжения;
- мониторинга развития системы теплоснабжения поселения.

3.2. Системы и программно-расчетные комплексы электронной модели

Электронная модель системы теплоснабжения поселения разрабатывалась на базе Геоинформационной системы Zulu и программно-расчетного комплекса ZuluThermo.

Основой программного комплекса ZuluThermo является географическая информационная система (ГИС) Zulu. При помощи ГИС можно создать карту города (населенного пункта) и нанести на неё объекты системы теплоснабжения (источники, тепловые сети ит.п.).

Программный комплекс ZuluThermo позволяет рассчитывать системы централизованного теплоснабжения большого объема и любой сложности. Расчету подлежат тупиковые и кольцевые сети (количество колец в сети неограниченно), а также двух, трех, четырехтрубные или многотруб-

ные системы теплоснабжения, в том числе с подкачивающими насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников. Программа предусматривает теплогидравлический расчет с присоединением к сети индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) и центральных тепловых пунктов (ЦТП) по нескольким десяткам схемных решений, применяемых на территории России. Расчет систем теплоснабжения может производиться с учетом утечек из тепловой сети и систем теплопотребления, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети. Расчет тепловых потерь может производиться либо по нормативным потерям, либо по фактическому состоянию изоляции.

Программный комплекс ZuluThermo может выполнять ряд следующих задач:

- а) Построение расчетной модели тепловой сети.
- б) Наладочный расчет тепловой сети, целью которого является обеспечение потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом напоре на источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора не достаточно. В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), величина избыточного напора у потребителей, температура внутреннего воздуха. Дросселирование избыточных напоров на абонентских вводах производят с помощью сопел элеваторов и дроссельных шайб. Дроссельные шайбы перед абонентскими вводами устанавливаются автоматически на подающем, обратном или обоих трубопроводах в зависимости от необходимого для системы гидравлического режима. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.
- в) Поверочный расчет тепловой сети, целью которого является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии получаемой потребителями при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике. Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д. В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплопотребления. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.
- г) Конструкторский расчет тепловой сети, целью которого является определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети при пропуске по ним расчетных расходов при заданном (или неизвестном) располагаемом напоре на источнике. Данная задача может быть использована при выдаче разрешения на подключение потребителей к тепловой сети, так как в качестве источника может выступать любой узел системы теплоснабжения, например тепловая камера. Для более гибкого решения данной задачи предусмотрена возможность изменения скорости движения воды по участкам тепловой сети, что приводит к изменению диаметров трубопровода, а значит и располагаемого напора в

точке подключения. В результате расчета определяются диаметры трубопроводов тепловой сети, располагаемый напор в точке подключения, расходы, потери напора и скорости движения воды на участках сети, располагаемые напоры на потребителей.

- д) Расчет требуемой температуры на источнике, целью которого является определение минимально необходимой температуры теплоносителя на выходе из источника для обеспечения у заданного потребителя температуры внутреннего воздуха не ниже расчетной;
- е) Коммутационные задачи, по результатам которых можно произвести анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующей участок и т.д.
- ж) Построение пьезометрических графиков.
- з) Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию трубопроводов.

3.3. Структура электронной модели системы теплоснабжения

Электронная модель системы теплоснабжения реализована в виде карт (*.zmp) формата Zulu, записанных на DVD-диск.

Карты Zulu представляют собой наборы графических и семантических данных позволяющих формировать чертежи, входящие в состав проекта. Карты Zulu состоят из большого количества слоев (*.b00, *.zrs, *.zrg, *.zl, *.zww, *.ztr) формата Zulu, перечень которых представлен ниже. Для просмотра и редактирования данных предполагается использование ГИС Zulu 7.0.

Открывая, прилагаемый к проекту диск, вы видите следующую папку: «Том 3_СТС с.п Сосновка», в которой находятся папки: «Часть 1_ Утверждаемая часть» и «Часть 2_ Обосновывающие материалы».

Папка «Часть 2_ Обосновывающие материалы», в свою очередь, содержит файлы «620-6.2.1-ОМ_Книга 1_Пояснительная записка.pdf», «620-6.2.2-ОМ_Книга 2_Графические материалы.pdf» и папку «Эл_модель_Сосновка».

В папке «Эл_модель_Сосновка» находятся: папка «Эл_модель_СТС» с собранными файлами формата Zulu; файл «Руководство_ZuluThermo.pdf», а также папка «Установочный дистрибутив Демо-ГИС Zulu7_0».

Папка «Эл_модель_СТС» содержит слои в формате Zulu, необходимые для создания рабочих карт «Сосновка_сущ», «Сосновка_2017», «Сосновка_2022», «Сосновка_2027».

Перечень слоев из папки «Эл_модель_СТС», которые отображаются при открытии рабочих карт «Сосновка_сущ», «Сосновка_2017», «Сосновка_2022», «Сосновка_2027» в ГИС Zulu 7.0 и краткое описание содержащихся в них данных представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

№ п.п.	Наименование слоя	Данные, содержащиеся в слое
1	2	3
1	Гидрография_пр	Водоемы
2	Дор_сеть_пр	Дорожная сеть, запроектированная Генпланом
3	Кап_стр_жил	Капитальные строения жилищного фонда сохраняемые
4	Кап_стр_жил_снос_2022	Капитальные строения жилищного фонда планируемые к сносу на 2 этапе (2018÷2022г.г.)
5	Кап_стр_жил_снос_2027	Капитальные строения жилищного фонда планируемые к сносу на 3 этапе (2023÷2027г.г.)
6	Кап_стр_жил_пр_2017	Капитальные строения жилищного фонда планируемые к вводу на 1 этапе (2013÷2017г.г.)
7	Кап_стр_жил_пр_2022	Капитальные строения жилищного фонда планируемые к вводу на 2 этапе (2018÷2022г.г.)
8	Кап_стр_жил_пр_2027	Капитальные строения жилищного фонда планируемые к вводу на 3 этапе (2023÷2027г.г.)
9	Кап_стр_общ	Капитальные строения общественно-делового фонда

№ п.п.	Наименование слоя	Данные, содержащиеся в слое
1	2	3
		сохраняемые
10	Кап_стр_общ_снос_2022	Капитальные строения общественно-делового фонда планируемые к сносу на 2 этапе (2018÷2022г.г.)
11	Кап_стр_общ_пр_2017	Капитальные строения общественно-делового фонда планируемые к вводу на 1 этапе (2013÷2017г.г.)
12	Кап_стр_общ_пр_2022	Капитальные строения общественно-делового фонда планируемые к вводу на 2 этапе (2018÷2022г.г.)
13	Кап_стр_общ_пр_2027	Капитальные строения общественно-делового фонда планируемые к вводу на 3 этапе (2023÷2027г.г.)
14	Кап_стр_неж	Капитальные строения нежилого фонда (производственные и коммунально-складские здания, гаражи) сохраняемые
15	Кап_стр_неж_снос_2017	Капитальные строения нежилого фонда (производственные и коммунально-складские здания, гаражи) планируемые к сносу на 1 этапе (2013÷2017г.г.)
16	Кап_стр_неж_снос_2022	Капитальные строения нежилого фонда (производственные и коммунально-складские здания, транспортные сооружения) планируемые к сносу на 2 этапе (2018÷2022г.г.)
17	УТ_ТК	Наименование узлов трубопроводов (тепловых камер) на существующем уровне (2012г.)
18	УТ_ТК_2017	Наименование узлов трубопроводов (тепловых камер) на конец 1 этапа (2013÷2017г.г.) развития системы теплоснабжения
19	УТ_ТК_2022	Наименование узлов трубопроводов (тепловых камер) на конец 2 этапа (2018÷2022г.г.) развития системы теплоснабжения
20	УТ_ТК_2027	Наименование узлов трубопроводов (тепловых камер) на конец 3 этапа (2023÷2027г.г.) развития системы теплоснабжения
21	Номера_кварталов	Номера планировочных кварталов
22	Названия_улиц_пр	Наименования улиц
23	УО_Сосновка_Сущ	Условные обозначения для карты «Сосновка_сущ»
24	УО_Сосновка_2017	Условные обозначения для карт «Сосновка_2017»
25	УО_Сосновка_2022	Условные обозначения для карт «Сосновка_2022»
26	УО_Сосновка_2027	Условные обозначения для карт «Сосновка_2027»
27	Роза_ветров	Роза ветров для с.п. Сосновка
28	ТС_Сущ	Модель системы теплоснабжения на существующем уровне (2012г.)
29	ТС_2017	Модель системы теплоснабжения на конец 1 этапа (2013÷2017г.г.) развития системы теплоснабжения
30	ТС_2022	Модель системы теплоснабжения на конец 2 этапа (2018÷2022г.г.) развития системы теплоснабжения
31	ТС_2027	Модель системы теплоснабжения на конец 3 этапа (2023÷2027г.г.) развития системы теплоснабжения
32	Зона_действия_КС	Зона действия утилизационной насосной КС «Сосновская» на существующем уровне (2012г.)
33	Зона_действия_Импак_Фин	Зона действия котельных № 2 «Импак» и № 3 «Вир-

№ п.п.	Наименование слоя	Данные, содержащиеся в слое
1	2	3
		бекс-С-Финн» на существующем уровне (2012г.)
34	Зона_действия_БВК	Зона действия котельной №1 «БВК» на существующем уровне (2012г.)
35	Зоны_все	Зоны действия всех источников на существующем уровне (2012г.)
36	Зоны_все_2017	Зоны действия всех источников на конец 1 этапа (2013÷2017г.г.) развития системы теплоснабжения
37	Зоны_все_2022	Зоны действия всех источников на конец 2 этапа (2018÷2022г.г.) развития системы теплоснабжения
38	Зоны_все_2027	Зоны действия всех источников на конец 2 этапа (2023÷2027г.г.) развития системы теплоснабжения
39	Уч_маг	Надписи для расчетных участков тепловой сети (условные диаметры, протяженности трубопроводов) на существующем уровне (2012г.)
40	Уч_маг_2017	Надписи для расчетных уч. тепловой сети (условные диаметры, протяженности трубопроводов) на конец 1 этапа (2013÷2017г.г.) развития сист. теплоснабжения
41	Уч_маг_2022	Надписи для расчетных участков тепловой сети (условные диаметры, протяженности трубопроводов) на конец 2 этапа (2018÷2022г.г.) развития системы теплоснабжения
42	Уч_маг_2027	Надписи для расчетных участков тепловой сети (условные диаметры, протяженности трубопроводов) на конец 3 этапа (2023÷2027г.г.) развития системы теплоснабжения
43	Кап_стр_жил_адр_сущ	Адреса капитальных строений жилищного фонда на существующем уровне (2012г.)
44	Кап_стр_жил_адр_пр_2017	Адреса капитальных строений жилищного фонда планируемые к вводу на 1 этапе (2013÷2017г.г.)
45	Кап_стр_жил_адр_пр_2022	Адреса капитальных строений жилищного фонда планируемые к вводу на 2 этапе (2018÷2022г.г.)
46	Кап_стр_жил_адр_пр_2027	Адреса капитальных строений жилищного фонда планируемые к вводу на 3 этапе (2023÷2027г.г.)

Папка «Установочный дистрибутив Демо-ГИС Zulu7_0» содержит файл «Instal.exe», который необходим для установки данного программного продукта.

Демонстрационная версия ГИС Zulu и пакет расчетов инженерных сетей представляет собой полностью работающую версию продукта, которая при отсутствии ключа аппаратной защиты (поставляемого в комплекте коммерческой версии) работает в ознакомительном режиме с ограничением функциональности. При наличии же ключа продукт работает в полном объеме. То есть после установки демонстрационной версии, появляется возможность просматривать уже созданные (предоставляемые) электронные модели с занесенными в них базами данных и результатами проведенных расчетов, но без возможности запуска новых расчетов систем теплоснабжения. Такая возможность появляется только после приобретения коммерческой версии программного продукта ГИС Zulu 7.0.

3.4. Краткая инструкция пользователя ZuluThermo, базы данных

Математическая модель системы теплоснабжения представляет собой связанный граф, где узлами являются объекты, а дугами графа – участки тепловой сети. Каждый объект математической модели относится к определенному типу, характеризующему данную инженерную сеть, и имеет

режимы работы, соответствующие его функциональному назначению. Тепловая сеть включает в себя следующие основные объекты: источник, участок, потребитель и узлы, центральный тепловой пункт (ЦТП), насосную станцию, запорно-регулирующую арматуру, и другие элементы.

Источник – это символьный объект тепловой сети, моделирующий режим работы котельной или ТЭЦ. В математической модели источник представляется сетевым насосом, создающим располагаемый напор, и подпиточным насосом, определяющим напор в обратном трубопроводе.

Участок – это линейный объект, на котором не меняются: диаметр трубопровода, тип прокладки, вид изоляции, расход теплоносителя.

Потребитель – это символьный объект тепловой сети, характеризующийся потреблением тепловой энергии и сетевой воды. Потребитель – это конечный объект участка, в который входит один подающий и выходит один обратный трубопровод тепловой сети. Под потребителем понимается абонентский ввод в здание.

Узел - это символьный объект тепловой сети. В тепловой сети узлами являются все объекты сети, кроме источника, потребителя и участков. В математической модели внутреннее представление объектов (кроме источника, потребителя, перемычки, ЦТП и регуляторов) моделируется двумя узлами, установленными на подающем и обратном трубопроводах.

ЦТП – это символьный элемент тепловой сети, характеризующийся возможностью дополнительного регулирования и распределения тепловой энергии.

Насосная станция – символьный объект тепловой сети, характеризующийся заданным напором или напорно-расходной характеристикой установленных насосов.

Задвижка – это символьный объект тепловой сети, являющийся отсекающим устройством. Задвижка кроме двух режимов работы (открыта, закрыта), может находиться в промежуточном состоянии, которое определяется степенью её закрытия.

Перемычка - это символьный объект тепловой сети, моделирующий участок между подающим и обратным трубопроводами.

Любому объекту слоя моделируемой тепловой сети может быть поставлена в соответствие табличная информация баз данных. В электронных моделях, созданных ООО ПИ «Сибгипрокоммунэнерго» имеются базы данных для объектов тепловых сетей, которые подключены к слоям «ТС_Сущ» (система теплоснабжения на существующем уровне), «ТС_2017» (система теплоснабжения на конец 1 этапа развития 2013÷2017г.г.), «ТС_2022» (система теплоснабжения на конец 2 этапа развития 2018÷2022г.г.), «ТС_2027» (система теплоснабжения на конец 3 этапа развития 2023÷2027г.г.). Эти базы данных заполнены исходными данными для выполнения расчетов, кроме этого сюда же занесены и результаты выполненных расчетов.

После того как была загружена какая-либо из рабочих карт в Zulu, можно просмотреть информацию по объектам тепловой сети. Для просмотра информации по любому объекту сети необходимо один из слоев «ТС_Сущ», либо «ТС_2017», либо «ТС_2022», либо «ТС_2027» сделать активным, после этого на панели навигации нажать кнопку «i», подвести курсор мыши к любому объекту тепловой сети и щелкнуть левой кнопкой мыши. Объект станет активным (замигает) и появится окно семантической информации. Для ввода или редактирования значения полей достаточно щелкнуть мышью в любом поле и ввести требуемое значение. После сохранения изменений информация в базе данных будет обновлена согласно введенной записи. Полная инструкция пользователя представлена в файле «Руководство_ZuluThermo.pdf» на прилагаемом к диске.

Для описания типа данных модельных баз объектов тепловой сети, занесенных в эти базы, приняты следующие условные обозначения:

- «Д» - данные паспорта (характеристики) теплосетевого объекта;
- «Р» - данные, полученные после произведенного расчета электронной моделью.

Модельная база источника тепловой сети представлена в таблице 3.2

Таблица 3.2.

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
1	Наименование предприятия	-	Д	Задается, например МУП Тепловые сети
2	Наименование источника	-	Д	Задается, например Котельная Северная
3	Номер источника	-	Д	Задается пользователем цифрой, например 1,

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
				2, 3 и т.д. по количеству котельных на предприятии. После выполнения расчетов присвоенный номер источника будет прописан у всех объектов, которые будут запитаны от данной котельной
4	Геодезическая отметка	м	Д	Задается отметка оси (верха) трубы, выходящей из данного источника. Она может автоматически быть считана со слоя рельефа
5	Расчетная температура в подающем трубопроводе	°С	Д	Задается расчетное значение температуры сетевой воды в подающем трубопроводе, на которое было выполнено проектирование системы централизованного теплоснабжения, например 150, 130, 110, 105 или 95°С. Максимальное значение 250°С
6	Расчетная температура холодной воды	°С	Д	Задается расчетная температура холодной водопроводной воды, например 5, 8 °С. Максимальное значение 20°С. Минимальное значение 1°С
7	Расчетная температура наружного воздуха	°С	Д	Задается текущая температура наружного воздуха, например +8, -5, -10, -20 и т.д. °С. Данное значение должно обязательно задаваться при выполнении поверочного расчета
8	Текущая температура воды в подающем тру-де	°С	Д	Задается текущая температура воды в подающем трубопроводе (на выходе из источника), например 70, 100, 120, 150 и т.д. °С. Данное значение должно обязательно задаваться при выполнении поверочного расчета системы централизованного теплоснабжения
9	Текущая температура наружного воздуха	°С	Д	Задается текущая температура наружного воздуха, например +8, -5, -10, -20 и т.д. °С. Данное значение должно обязательно задаваться при выполнении поверочного расчета системы централизованного теплоснабжения
10	Расчетный располагаем. напор на выходе из источника	м	Д	Задается расчетное значение температуры наружного воздуха (например -25, -30, -50 и т.д. °С), которое принимается в соответствии со СНиП. Минимальное значение -60°С
11	Расчетный напор в обратн. тру-де на источнике	м	Д	Задается расчетный располагаемый напор на выходе из источника (разность между давлением в подающем и давлением в обратном трубопроводах), например 30, 40, 70, 100 м. При выполнении наладки расчетный располагаемый напор на выходе из источника можно задать заведомо очень маленьким 5-10 м, в этом случае располагаемый напор на источнике будет подобран автоматически. Максимальное значение 250 м. Минимальное значение 1 м
12	Режим работы источника	-	Д	Задается пользователем режим работы ис-

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
				точника:0 -источник будет определяющим при работе на сеть. В этом случае данный источник будет характеризоваться расчетным располагаемым напором, расчетным напором в обратном трубопроводе и максимальной подпиткой сети, которую он может обеспечить.1 - источник не имеет своей подпитки, располагаемый напор на этом источнике поддерживается постоянным, а напор в обратном трубопроводе зависит от режима работы сети и определяющего источника; 2 - источник не имеет своей подпитки, но поддерживает напор в обратном трубопроводе на заданном уровне, при этом располагаемый напор меняется в зависимости от режима работы сети и определяющего источника;3 - источник, имеющий подпитку с заданным расчетным располагаемым напором и расчетным напором в обратном трубопроводе.4 - источник, имеющий фиксированную подпитку с заданным расчетным располагаемым напором. Напор в обратном трубопроводе на источнике будет зависеть от величины этой подпитки, режима работы системы и соседних источников включенных в сеть
13	Максимальный расход на подпитку	т/ч	Д	Используется только в том случае, когда режим работы источника «Подпитка ограничена заданным значением». Задается максимальный расход воды на подпитку, например 20, 40т/ч
14	Текущий располагаг. напор на выходе из источника	м	Р	Определяется в результате расчета. В зависимости от режима работы источника может быть определено новое значение данной величины
15	Напор в подающем тр-де	м	Р	Определяется в результате расчета. В зависимости от режима работы источника может быть определено новое значение данной величины
16	Давление в подающем тр-де	м	Р	Определяется в результате расчета. В зависимости от режима работы источника может быть определено новое значение данной величины
17	Текущий напор в обратн. тр-де на источнике	м	Р	Определяется в результате расчета. В зависимости от режима работы источника может быть определено новое значение данной величины
18	Давление в обратном тр-де	м	Р	Определяется в результате расчета. В зависимости от режима работы источника может быть определено новое значение данной величины

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
19	Продолжительность работы системы теплоснабжения (1-2)	ч	Д	Задается пользователем число часов работы системы теплоснабжения в год: 1 – менее 5000 часов; 2 - более 5000 часов
20	Среднегодовая температура воды в под. тр-де	°С	Д	Задается среднегодовая температура воды в под. тр-де, например 75 °С
21	Среднегодовая температура воды в обр. тр-де	°С	Д	Задается среднегодовая температура воды в обр. тр-де, например 50 °С
22	Среднегодовая температура грунта	°С	Д	Задается среднегодовая температура грунта, например +5 °С
23	Среднегодовая температура наружного воздуха	°С	Д	Задается среднегодовая температура наружного воздуха, например +3 °С
24	Среднегодовая температура воздуха в подвалах	°С	Д	Задается среднегодовая температура воздуха в подвалах, например +10 °С
25	Текущая температура грунта	°С	Д	Задается текущая температура грунта, например +2 °С
26	Текущая температура воздуха в подвалах	°С	Д	Задается текущая температура воздуха в подвалах, например +12 °С
27	Расчетная нагрузка на отопление	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета, как сумма всех расчетных нагрузок на отопление подключенных к данному источнику
28	Расчетная нагрузка на вентиляцию	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета, как сумма всех расчетных нагрузок на вентиляцию подключенных к данному источнику
29	Расчетная нагрузка на ГВС	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета, как сумма всех расчетных нагрузок на горячее водоснабжение, подключенных к данному источнику
30	Текущая нагрузка на отопление	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета, как сумма всех текущих нагрузок на отопление, подключенных к данному источнику
31	Текущая нагрузка на вентиляцию	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета, как сумма всех текущих нагрузок на вентиляцию подключенных к данному источнику
32	Текущая нагрузка на ГВС	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета, как сумма всех текущих нагрузок на горячее водоснабжение, подключенных к данному источнику
33	Суммарная тепловая нагрузка	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
34	Текущая температура воды в обратном тр-де	°С	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
35	Расход сетевой воды на СО	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
36	Расход сетевой воды на СВ	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
37	Расход сетевой воды на ГВС	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
				результате расчета
38	Суммарный расход сетевой воды в под.тр.	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
39	Расход воды на утечку из сис.теплопотреб.	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
40	Расход воды на подпитку	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
41	Расход сетевой воды на утечку из под.тр.	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
42	Расход сетевой воды на утечку из обр.тр.	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
43	Тепловые потери в тепловых сетях	Гкал/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
44	Давление вскипания	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
45	Статический напор	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
46	Установленная тепловая мощность	Гкал	Д	Для поверочного расчета задается, если необходимо, значение тепловой нагрузки, больше которой выработать не может. При достижении предельного значения подключенной нагрузки в процессе расчета, будет соответственно снижена текущая температура на выходе из источника

Модельная база участка тепловой сети представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.3.

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
1	Номер источника	-	Д	После выполнения расчетов в данном поле записывается цифра, например 1, 2, 3, и т.д.соответствующая номеру источника, от которого запитывается данный участок тепловой сети
2	Наименование начала участка	-	Д	Записывается наименование начала участка (наименование узла, тепловой камеры, с которой данный участок начинается), например ТК-15. После заполнения наименований всех узлов возможно автоматическое заполнение названия начала и конца участка
3	Наименование конца участка	-	Д	Записывается наименование конца участка (наименование узла, тепловой камеры, в которой данный участок заканчивается),например ТК-16. После заполнения наименований всех узлов возможно автоматическое заполнение названия начала и конца участка
4	Длина участка	м	Д	Задается длина участка в плане с учетом

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
				длины П-образных компенсаторов, например 100, 150 м. Данное поле можно заполнить автоматически, сняв длину участка с карты в масштабе
5	Внутренний диаметр подающего трубопровода	м	Д	Задается внутренний диаметр подающего трубопровода, например 0.05, 0.1, 0.15, 1.2 м
6	Внутренний диаметр обратного трубопровода	м	Д	Задается внутренний диаметр обратного трубопровода, например 0.05, 0.1, 0.15, 1.2 м
7	Сумма коэф. местных сопротивлений под. тр-да	-	Д	Задается сумма коэффициентов местных сопротивлений подающего трубопровода, например 4, 8. Может быть автоматически записана при работе со справочником по местным сопротивлениям
8	Местные сопротивления под. тр-да	-	Д	В случае, если сумма коэффициентов местных сопротивлений на подающем трубопроводе неизвестна, а известны количество и виды местных сопротивлений, то с помощью данного поля можно рассчитать сумму коэффициентов местных сопротивлений
9	Сумма коэф. местных сопротивлений обр. тр-да	-	Д	Задается сумма коэффициентов местных сопротивлений обратного трубопровода, например 4, 8. Задается сумма коэффициентов местных сопротивлений подающего трубопровода, например 4, 8. Может быть автоматически записана при работе со справочником по местным сопротивлениям
10	Местные сопротивления обр. тр-да	-	Д	В случае, если сумма коэффициентов местных сопротивлений на обратном трубопроводе неизвестна, а известны количество и виды местных сопротивлений, то с помощью данного поля можно рассчитать сумму коэффициентов местных сопротивлений
11	Шероховатость подающего трубопровода	мм	Д	Задается значение шероховатости подающего трубопровода, например 0.5, 1, 2, 3, 4 мм и т.д. Для новых стальных труб коэффициент шероховатости принимается в соответствии со СНиП 0.5 мм
12	Шероховатость обратного трубопровода	мм	Д	Задается значение шероховатости обратного трубопровода, например 0.5, 1, 2, 3, 4 мм и т.д. Для новых стальных труб коэффициент шероховатости принимается в соответствии со СНиП 0.5 мм.
13	Заращение подающего трубопровода	мм	Д	Задается пользователем величина заращения подающего трубопровода, например 5, 10, 15 мм. Заращение трубопрово-

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
				да приводит к уменьшению внутреннего диаметра трубопровода и резкому увеличению гидравлических потерь
14	Заращение обратного трубопровода	мм	Д	Задается пользователем величина зарастания подающего трубопровода, например 5, 10, 15 мм. Заращение трубопровода приводит к уменьшению внутреннего диаметра трубопровода и резкому увеличению гидравлических потерь Заращение обратного трубопровода, мм Если местные сопротивления неизвестны, то в этом случае пользователь может
15	Коэффициент местного сопротивления под. тр-да	-	Д	Задается пользователем коэффициент местного сопротивления для подающего трубопровода, например, 1.1, 1.2.В этом случае действительная длина участка трубопровода будет увеличена на 10 или 20%.
16	Коэффициент местного сопротивления обр. тр-да	-	Д	Задается пользователем коэффициент местного сопротивления для обратного трубопровода, например, 1.1, 1.2.В этом случае действительная длина участка трубопровода будет увеличена на 10 или 20%.
17	Сопротивление подающего тр-да	м/(т/ч)*2	Д	Задается пользователем величина сопротивления подающего трубопровода. Данная величина задается для уточнения математической модели в случае, если были проведены замеры расхода теплоносителя и давления вначале и конце участка сети.
18	Сопротивление обратного тр-да	м/(т/ч)*2	Д	Задается пользователем величина сопротивления обратного трубопровода. Данная величина задается для уточнения математической модели в случае, если были проведены замеры расхода теплоносителя и давления в начале и конце участка сети.
19	Вид прокладки тепловой сети	-	Д	Вид прокладки задается цифрой от 1 до 4.0 – прокладываемый трубопровод не имеет тепловой изоляции. 1 - надземная; 2 - канальная; 3 - бесканальная; 4 -подвальная
20	Нормативные потери в тепловой сети (1-3)	-	Д	Задается пользователем: 1 -нормируемые потери определяются по нормам 1959 г.; 2 - нормируемые потери определяются по нормам 1988 г.; 3 - нормируемые потери определяются по нормам 1997 г ;нормируемые потери определяются по нормам 2003 г.
21	Поправочный коэфф. на нормы тепловых потерь для подающего тр-да	-	Д	Задается пользователем по результатам температурных испытаний, если температурные испытания не проводились, поправочный коэффициент на нор-

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
				мы тепловых потерь принимается равным 1.0
22	Поправочный коэфф. на нормы тепловых потерь для обратного тр-да	-	Д	Задается пользователем по результатам температурных испытаний, если температурные испытания не проводились, поправочный коэффициент на нормы тепловых потерь принимается равным 1.0
23	Вид грунта	-	Д	Выбирается из списка вид грунта
24	Глубина заложения трубопровода	м	Д	Глубина заложения трубопровода от оси до поверхности земли задается пользователем, например 0.8, 1.0, 1.2 м
25	Теплоизоляционный материал под.тр-да (1-39)	-	Д	Выбирается из списка теплоизоляционный материал подающего трубопровода
26	Теплоизоляционный материал обр.тр-да (1-39)	-	Д	Выбирается из списка теплоизоляционный материал обратного трубопровода
27	Толщина изоляции подающего тр-да	м	Д	Толщина изоляции подающего трубопровода задается пользователем, например 0.07, 0.1 м
28	Толщина изоляции обратного тр-да	м	Д	Толщина изоляции обратного трубопровода задается пользователем, например 0.07, 0.1 м
29	Техническое состояние изоляции под.тр-да (1-8)	-	Д	Выбирается из выпадающего списка состояние теплоизоляционного материала подающего трубопровода. При выполнении расчетов принимаются средние значения поправок к коэффициентам теплопроводности теплоизоляционных материалов
30	Техническое состояние изоляции обр.тр-да (1-8)	-	Д	Выбирается из выпадающего списка состояние теплоизоляционного материала обратного трубопровода. При выполнении расчетов принимаются средние значения поправок к коэффициентам теплопроводности теплоизоляционных материалов
31	Расстояние между осями трубопроводов	м	Д	Задается расстояние между осями трубопроводов, например 0.5, 1.0 м
32	Высота канала	м	Д	Задается в зависимости от марки канала и условного диаметра труб, например, для канала марки КЛ 90-45 при условном диаметре подающей и обратной трубы 0.1 м высота канала 0.63 м
33	Ширина канала	м	Д	Задается в зависимости от марки канала и условного диаметра труб, например, для канала марки КЛ 90-45 при условном диаметре подающей и обратной трубы 0.1 м ширина канала 1.15 м
34	Дополнительные потери тепла под.тр-да	ккал	Д	Наряду с тепловыми потерями через изоляцию, имеется возможность задавать до-

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
				полнительные фиксированные тепловые потери. Эту возможность можно использовать, например, для моделирования отбора тепла в случае трубопроводов-спутников
35	Дополнительные потери тепла обр.тр-да	ккал	Д	Наряду с тепловыми потерями через изоляцию, имеется возможность задавать дополнительные фиксированные тепловые потери. Эту возможность можно использовать, например, для моделирования отбора тепла в случае трубопроводов-спутников
36	Расход воды в подающем трубопроводе	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
37	Расход воды в обратном трубопроводе	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
38	Потери напора в подающем трубопроводе	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
39	Потери напора в обратном трубопроводе	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
40	Удельные линейные потери напора в под. тр-де	мм/м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
41	Удельные линейные потери напора в обр. тр-де	мм/м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
42	Скорость движения воды в под. тр-де	м/с	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
43	Скорость движения воды в обр. тр-де	м/с	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
44	Величина утечки из подающего трубопровода	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета. Процент утечки из тепловой сети задается перед выполнением расчетов в пункте меню "Настройка", по умолчанию процент утечки 0.25
45	Величина утечки из обратного трубопровода	т/ч	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета. Процент утечки из тепловой сети задается перед выполнением расчетов в пункте меню "Настройка", по умолчанию процент утечки 0.25
46	Тепловые потери в подающем трубопроводе	ккал/ч	Р	Значение фактических тепловых потерь в подающем трубопроводе определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета
47	Тепловые потери в обратном трубопроводе	ккал/ч	Р	Значение фактических тепловых потерь в обратном трубопроводе определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета
48	Среднегод.уд.тепл.потери под.тр-да	ккал/ч*м	Р	Значение среднегодовых удельных потерь тепла подающего трубопровода,(ккал/час)/м определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
49	Среднегод.уд.тепл.потери обр.тр-да	ккал/ч*м	Р	Значение среднегодовой дельных потерь тепла обратного трубопровода, (ккал/час)/м определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета
50	Норм.эксп.тепл.потери под.тр-да	ккал/час*м ² *С	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
51	Норм.эксп.тепл.потери обр.тр-да	ккал/час*м ² *С	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
52	Температура в начале участка под.тр-да	°С	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
53	Температура в конце участка под.тр-да	°С	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
54	Температура в начале участка обр.тр-да	°С	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
55	Температура в конце участка обр.тр-да	°С	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
56	Диаметр подающего тр-да (конструкторский)	м	Р	Значение данной величины определяется в результате конструкторского расчета
57	Диаметр обратного тр-да (конструкторский)	м	Р	Значение данной величины определяется в результате конструкторского расчета
58	Шероховатость под. тр-да (конструкторский)	мм	Д	Задается коэффициент шероховатости подающего трубопровода (только при выполнении Конструкторского расчета тепловой сети)
59	Шероховатость обр. тр-да (конструкторский)	мм	Д	Задается коэффициент шероховатости обратного трубопровода (только при выполнении Конструкторского расчета тепловой сети)
60	Оптимальная скорость в подающем (конструкторский)	м/с	Д	Задается, при проведении конструкторского расчета по скоростям, оптимальная скорость для подающего трубопровода данного участка
61	Оптимальная скорость в обратном (конструкторский)	м/с	Д	Задается, при проведении конструкторского расчета по скоростям, оптимальная скорость для обратного трубопровода данного участка
62	Разделитель зон статического напора		Д	Задается признак разделения данным участком сети на зоны с разным статическим напором: 1 - от начала участка начинается овая зона, 0 или пусто -разделение на зоны отсутствует.

Модельная база потребителя тепловой сети представлена в таблице 3.4.

Таблица 3.4.

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
1	Адрес узла ввода	-	Д	Задается, например ул. Воронежская д.33
2	Наименование узла	-	Д	Задается наименование, например жилой дом, школа, и т.д.

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
3	Номер источника	-	Р	После выполнения расчетов в данном поле записывается цифра, например 1, 2, 3, и т.д.соответствующая номеру источника, от которого запрашивается данный потребитель
4	Геодезическая отметка	м	Д	Задается геодезическая отметка оси (верха) трубопровода, на котором находится данный узел ввода
5	Высота здания потребителя	м	Д	Задается высота здания, если точной высоты здания не известно, можно принимать условно 3 метра на этаж
6	Номер схемы подключения потребителя	-	Д	Задается схема присоединения узла ввода.
7	Расчетная темп. сет. воды на входе в потреб.	°С	Д	Задается расчетное значение температуры сетевой воды, на которое было выполнено проектирование систем отопления и вентиляции данного потребителя, например 150, 130, 105 или 95 °С
8	Расчетная нагрузка на отопление	Гкал/ч	Д	Задается расчетная нагрузка на систему отопления. При отсутствии проектных данных расчетные тепловые нагрузки на отопление могут быть определены по наружному объему здания или поверхности нагрева теплопотребляющего оборудования. Нагрузка может быть задана как в Гкал/ч так и в МВт
9	Расчетная нагрузка на вентиляцию	Гкал/ч	Д	Задается пользователем по проектным данным в (Гкал/ч). При отсутствии проектных данных расчетные тепловые нагрузки на вентиляцию могут быть определены по наружному объему здания или поверхности нагрева теплопотребляющего оборудования. Нагрузка может быть задана как в Гкал/ч так и в МВт
10	Расчетная средняя нагрузка на ГВС	Гкал/ч	Д	Задается пользователем по проектным данным в (Гкал/ч). При отсутствии проектных данных расчетные тепловые нагрузки на горячее водоснабжение могут быть определены по количеству потребителей горячего водоснабжения, в соответствии с указаниями СНиП. Нагрузка может быть задана как в Гкал/ч так и в МВт
11	Расчетная максимальная нагрузка на ГВС	Гкал/ч	Д	Задается пользователем по проектным данным в (Гкал/ч). При отсутствии проектных данных расчетные тепловые нагрузки на горячее водоснабжение могут быть определены по количеству



№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
				потребителей горячего водоснабжения, в соответствии с указаниями СНиП. Нагрузка может быть задана как в Гкал/ч так и в МВт
12	Число жителей	-	Д	Задается количество жителей для данного узла ввода, для учета часовой неравномерности
13	Коэффициент изменения нагрузки отопления	-	Д	Задается пользователем в случае необходимости увеличения нагрузки на отопление по сравнению с расчетным значением, например, 1.1, 1.2 и т.д. В этом случае расчетное значение нагрузки на отопление будет увеличено соответственно на 10 или 20%
14	Коэффициент изменения нагрузки вентиляции	-	Д	Задается пользователем в случае необходимости увеличения нагрузки на вентиляцию по сравнению с расчетным значением, например, 1.1, 1.2 и т.д. В этом случае расчетное значение нагрузки на вентиляцию будет увеличено соответственно на 10 или 20%
15	Коэффициент изменения нагрузки ГВС	-	Д	Задается пользователем в случае необходимости увеличения нагрузки на ГВС по сравнению с расчетным значением, например, 1.1, 1.2 и т.д. В этом случае расчетное среднее значение нагрузки на ГВС будет увеличено соответственно на 10 или 20%.
16	Балансовый коэффициент закр.ГВС	-	Д	Используется при определении балансовой нагрузки в наладочном расчете для закрытых схем ГВС. Балансовая нагрузка определяется как средняя нагрузка ГВС, умноженная на балансовый коэффициент. Коэффициент позволяет пользователю регулировать величину нагрузки (и расхода) на которую производится наладка. Если значение поля не задано, расчет берет значение коэффициента по умолчанию: 1.15 для одноступенчатой схемы, 1.1 для двухступенчатой смешанной, 1.25 для двухступенчатой последовательной.
17	Признак наличия регулятора на отопление	-	Д	Задается цифрой от 0 до 3.0-регулятора на систему отопления; 1- установлен регулятор расхода; 2- установлен регулятор отопления. 3- установлен регулятор располагаемого напора на подающем трубопроводе
18	Признак наличия регулирующего клапана на СВ	-	Д	Задается цифрой от 0 до 1. 0 -нет регулирующего клапана на систему вентиляции; 1 – есть регулирующий клапан на систему

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
				вентиляции
19	Признак наличия регулятора температуры	-	Д	Задается цифрой от 1 до 5, где: 1- регулятор температуры на систему горячего водоснабжения есть; 2 - весь водоразбор на ГВС осуществляется из подающего трубопровода; 3 – весь водоразбор на ГВС осуществляется из обратного трубопровода; 4 – весь водоразбор на горячее водоснабжение осуществляется из подающего трубопровода, расход воды на ГВС определяется на точку излома температурного графика по средней нагрузке Q_{gv_sred} ; 5 -весь водоразбор на горячее водоснабжение осуществляется из подающего трубопровода, расход воды на ГВС определяется на точку излома температурного графика по максимальной нагрузке Q_{gv_max}
20	Расчетная темп. воды на выходе из СО	°С	Д	Задается расчетное значение температуры теплоносителя на выходе из системы отопления, на которое было выполнено проектирование, обычно 70 °С
21	Расчетная темп. воды на входе в СО	°С	Д	Задается расчетное значение температуры теплоносителя на входе в систему отопления, на которое было выполнено проектирование, обычно 95 °С
22	Расчетная темп. внутреннего воздуха для СО	°С	Д	Задается расчетное значение температуры воздуха внутри отапливаемых помещений при проектировании системы отопления, например 20, 18, 16 или 10 °С
23	Расчетный располагаемый напор в СО	м	Д	Задается расчетное значение располагаемого напора (расчетное СО сопротивление системы отопления, м) при проектировании системы отопления, например 1 метр вод.ст. для элеваторных схем присоединения и 2, 3, 4 м вод.ст. и т.д. для насосных схем присоединения
24	Расчетная темп. внутреннего воздуха для СВ	°С	Д	Задается расчетное значение температуры воздуха внутри отапливаемых помещений при проектировании системы вентиляции, например 20, 18, 16 или 10 °С
25	Расчетная темп. наружного воздуха для СВ	°С	Д	Задается расчетное значение температуры наружного воздуха для проектирования системы вентиляции, например -20,-15, -11°С и т.д
26	Расчетный располагаемый напор в СВ	м	Д	Задается расчетное значение располагаемого напора (расчетное СВ сопротивление калорифера, м вод.ст.) при проектировании системы вентиляции, например 0.5, 1.0, 1.5 м вод.ст.
27	Доля циркуляции от расхода	%	Д	Задается доля циркуляционного расхода от



№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
	на ГВС			среднечасового ГВС расхода или средней нагрузки на ГВС в процентах, например 10, 15, 20.
28	Потери напора в системе ГВС	м	Д	Задается величина потери напора в системе горячего водоснабжения
29	Температура воды в цирк. контуре	°С	Д	Задается температура воды в циркуляционном контуре ГВС. Она на 5-10 °С ниже чем температура воды на ГВС, например 45, 50 °С
30	Температура холодной воды для закрытой ГВС	°С	Д	Задается температура холодной воды, например 5, 10 и т.д. °С.
31	Температура горячей воды для закрытой ГВС	°С	Д	Задается температура горячей воды, например 60, 65 и т.д. °С.
32	Количество секций ТО на СО	шт	Д	Указывается количество секций теплообменного аппарата на СО например 1, 2, 3 и т.д.
33	Потери напора в одной секции ТО на СО	м	Д	Указываются потери напора в одной секции ТО на СО, например 0.5, 1, 1.5 м вод.ст.
34	Количество параллельных групп ТО на СО	шт	Д	Указывается количество параллельных групп теплообменного аппарата на СО.
35	Расчетная темп.сет.воды на выходе из ТО	°С	Д	Расчетная темп. сетевой воды на выходе из ТО (выход 2ого СО контура) на систему отопления задается пользователем, например 95 °С
36	Расчетная темп.сет.воды на выходе из потреб.	°С	Д	Задается пользователем расчетная темп. сет. воды на выходе из СО потребителя (выход 1ого контура). Если на выходе из СО (по второму контуру) – 70, то эта температура должна быть выше, чем 70, например 75 °С.
37	Рекомендуемый номер элеватора	-	Р	Рекомендуемый номер элеватора определяется в результате наладочного расчета
38	Рекомендуемый диаметр сопла элеватора	мм	Р	Рекомендуемый диаметр сопла элеватора определяется в результате наладочного расчета
39	Расчетный коэффициент смешения	-	Р	Значение расчетного коэффициента смешения определяется в результате наладочного расчета
40	Фактический коэффициент смешения	-	Р	Значение фактического коэффициента смешения определяется в результате расчета
41	Номер установленного элеватора	-	Р	Задается номер фактически установленного элеватора
42	Диаметр установленного сопла элеватора	мм	Д	Задается значение диаметра фактически установленного сопла элеватора, например 3, 5, 7 мм
43	Температура сетевой воды в под. тр-де	°С	Р	Значение температуры сетевой воды в подающем трубопроводе определяется в результате расчета



№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
44	Температура сетевой воды в обр. тр-де	°С	Р	Значение температуры сетевой воды в обратном трубопроводе определяется в результате расчета
45	Расход сетевой воды на СО	т/ч	Р	Расход сетевой воды на систему отопления определяется в результате расчета
46	Относительный расход воды на СО	-	Р	Относительный расход воды на систему отопления определяется в результате расчета
47	Относительное количество теплоты на СО	-	Р	В результате расчета определяется относительная нагрузка на систему отопления (отношение текущей нагрузки к расчетной)
48	Температура воды на входе в СО	°С	Р	Температура воды на входе в систему отопления определяется в результате расчета
49	Температура воды на выходе из СО	°С	Р	Температура воды на выходе из системы отопления определяется в результате расчета
50	Температура внутреннего воздуха СО	°С	Р	Значение температуры внутреннего воздуха определяется в результате расчета
51	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО	мм	Р	Значение диаметра шайбы на подающем трубопроводе перед системой отопления определяется в результате наладочного расчета
52	Количество шайб на под. тр-де перед СО	шт	Р	Количество шайб на подающем трубопроводе перед системой отопления определяется в результате наладочного расчета
53	Диаметр шайбы на обр. тр-де после СО	мм	Р	Значение диаметра шайбы на обратном трубопроводе после системой отопления определяется в результате наладочного расчета
54	Количество шайб на обр. тр-де после СО	шт	Р	Количество шайб на обратном трубопроводе после системой отопления определяется в результате наладочного расчета
55	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО	м	Р	Значение потерь напора на шайбе, установленной перед СО (подающий трубопровод) определяется в результате наладочного и поверочного расчетов
56	Потери напора на шайбе обр.тр-да после СО	м	Р	Значение потерь напора на шайбе, установленной после СО (обратный трубопровод) определяется в результате наладочного и поверочного расчетов
57	Потери напора на сопле, м	м	Р	Значение потерь напора на сопле элеватора определяется в результате наладочного и поверочного расчетов
58	Диаметр шайбы на вводе на под.тр-де	мм	Р	Значение диаметра шайбы на вводе на подающем трубопроводе определяется в результате наладочного расчета
59	Количество шайб на вводе на под. тр-де	шт	Р	Количество шайб на вводе на подающем трубопроводе определяется в результате наладочного расчета



№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
60	Диаметр шайбы на вводе на обр. тр-де	мм	Р	Значение диаметра шайбы на вводе на обратном трубопроводе определяется в результате наладочного расчета
61	Количество шайб на вводе на обр. тр-де	шт	Р	Количество шайб на вводе на обратном трубопроводе определяется в результате наладочного расчета
62	Расход сетевой воды на СВ	т/ч	Р	Расход сетевой воды на систему вентиляции определяется в результате расчета
63	Относительный расход воды на СВ	т/ч	Р	Относительный расход воды на систему вентиляции определяется в результате расчета
64	Темп. воды после системы вентиляции	°С	Р	Температура воды после системы вентиляции определяется в результате расчета
65	Температура внутреннего воздуха СВ	°С	Р	Температура внутреннего воздуха в системе вентиляции определяется в результате расчета
66	Диаметр шайбы на систему вентиляции	мм	Р	Значение диаметра шайбы на систему вентиляции определяется в результате наладочного расчета
67	Количество шайб на систему вентиляции	шт	Р	Количество шайб на систему вентиляции определяется в результате наладочного расчета
68	Расход сетевой воды на ГВС	т/ч	Р	Расход сетевой воды на ГВС определяется в результате расчета
69	Расход сетевой воды в цирк. трубопроводе	т/ч	Р	Расход сетевой воды в циркуляционном трубопроводе определяется в результате расчета
70	Диаметр шайбы в циркуляционной линии ГВС	мм	Р	Диаметр шайбы на вводе ГВС определяется в результате наладочного расчета
71	Количество шайб в циркуляционной линии ГВС	шт	Р	Количество шайб на вводе ГВС определяется в результате наладочного расчета
72	Диаметр циркуляционной шайбы на ГВС	мм	Р	Диаметр циркуляционной шайбы на ГВС определяется в результате наладочного расчета
73	Количество циркуляционных шайб на ГВС	шт	Р	Количество циркуляционных шайб на ГВС определяется в результате наладочного расчета
74	Диаметр установленной шайбы на под.тр-де перед СО	мм	Д	Задается значение диаметра фактически установленной шайбы на подающем трубопроводе перед СО
75	Количество установленных шайб на под.тр-де перед СО	шт	Д	Задается количество установленных шайб на подающем трубопроводе перед СО
76	Диаметр установленной шайбы на обр.тр-де после СО	мм	Д	Задается значение диаметра фактически установленной шайбы на обратном трубопроводе после СО
77	Количество установленных шайб на обр.тр-де после СО	шт	Д	Задается количество установленных шайб на обратном трубопроводе после СО
78	Диаметр установленной шайбы на систему вентиляции	мм	Д	Задается значение диаметра фактически установленной шайбы на систему вентиляции
79	Количество установленных	шт	Д	Задается количество установленных шайб

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
	шайб на систему вентиляции			на систему вентиляции
80	Диаметр установленной циркуляционной шайбы на ГВС	мм	Д	Задается значение диаметра фактически установленной шайбы на ГВС
81	Количество установленных циркуляционных шайб на ГВС	шт	Д	Задается количество установленных шайб на ГВС.
82	Диаметр установленной шайбы в циркуляционной линии ГВС	мм	Д	Задается значение диаметра фактически установленной шайбы на циркуляционной линии ГВС.
83	Количество установленных шайб в циркуляционной линии ГВС	шт	Д	Задается количество установленных шайб на циркуляционной линии ГВС.
84	Количество секций ТО на ГВС I ступень	шт	Д	Указывается количество секций теплообменного аппарата 1ой ГВС ступени на ГВС например 1, 2, 3 и т.д.
85	Кол-во параллел. групп ТО на ГВС I ступ.	шт	Д	Указывается количество параллельных групп теплообменного аппарата 1ой ступени на ГВС
86	Потери напора в одной секции I ступени	м	Д	Указываются потери напора в одной секции ТО 1ой ступени на ГВС, например 0.5, 1, 1.5 м вод.ст.
87	Исп. температура на входе 1 контура I ступени	°С	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура теплоносителя на входе первого контура.
88	Исп. температура на выходе 1 контура I ступени	°С	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура теплоносителя на выходе первого контура.
89	Исп. температура на входе 2 контура I ступени	°С	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура горячей воды на входе второго контура.
90	Исп. температура на выходе 2 контура I ступени	°С	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура горячей воды на выходе второго контура.
91	Исп. тепловая нагрузка I ступени	Гкал/ч, МВт	Д	При наличии результатов замеров задается тепловая нагрузка первой ступени теплообменного аппарата.
92	Расход 1 контура I ступени ТО ГВС	т/ч	Р	Расход сет. воды, затек. в первую ступень ТО ГВС определяется в результате расчета
93	Расход 2 контура I ступени ТО ГВС	т/ч	Р	Расход горячей воды во втором контуре, определяется в результате расчета
94	Тепловая нагрузка I ступени	Гкал/ч, МВт	Р	Тепловая нагрузка I ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета
95	Температура на входе 1 контура I ступени	°С	Р	Температура на входе 1 контура I ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета
96	Температура на выходе 1 контура I ступени	°С	Р	Температура на выходе 1 контура I ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета
97	Температура на входе 2 контура I ступени	°С	Р	Температура на входе 2 контура I ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета

№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
98	Температура на выходе 2 контура I ступени	°С	Р	Температура на выходе 2 контура I ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета
99	Количество секций ТО на ГВС II ступень	шт	Д	Указывается количество секций теплообменного аппарата 2ой ступени на ГВС например 1, 2, 3 и т.д.
100	Кол-во параллел. групп ТО на ГВС II ступ.	шт	Д	Указывается количество параллельных групп теплообменного аппарата 2ой ступени на ГВС
101	Потери напора в одной секции II ступени	м	Д	Указываются потери напора в одной секции ТО 2ой ступени на ГВС, например 0.5, 1, 1.5 м вод.ст.
102	Исп. температура на входе 1 контура II ступени	°С	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура теплоносителя на входе первого контура II ступени
103	Исп. температура на выходе 1 контура II ступени	°С	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура теплоносителя на выходе первого контура II ступени
104	Исп. температура на входе 2 контура II ступени	°С	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура горячей воды на входе второго контура II ступени
105	Исп. температура на выходе 2 контура II ступени	°С	Д	При наличии результатов замеров, задается испытательная температура горячей воды на выходе второго контура II ступени
105	Исп. тепловая нагрузка II ступени	Гкал/ч, МВт	Д	При наличии результатов замеров задается тепловая нагрузка первой ступени теплообменного аппарата.
106	Температура на входе 1 контура II ступени	°С	Р	Температура на входе 1 контура II ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета
107	Температура на выходе 1 контура II ступени	°С	Р	Температура на выходе 1 контура II ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета
108	Температура на входе 2 контура II ступени	°С	Р	Температура на входе 2 контура II ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета
109	Температура на выходе 2 контура II ступени	°С	Р	Температура на выходе 2 контура II ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета
110	Расход 1 контура II ступени ТО ГВС	т/ч	Р	Расход сет.воды, затек. Во вторую ступень ТО ГВС определяется в результате расчета
111	Расход 2 контура II ступени ТО ГВС	т/ч	Р	Расход горячей воды во втором контуре II ступени, определяется в результате расчета
112	Тепловая нагрузка II ступени	Гкал/ч, МВт	Р	Тепловая нагрузка II ступени ТО на ГВС, определяется в результате расчета
113	Расход сетевой воды на СО после наладки	т/ч	Р	В результате расчета определяется расход сетевой воды на систему отопления после наладки
114	Напор на регуляторе давления СО	м	Р	В результате расчета определяется необходимый располагаемый напор для системы



№ п.п.	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
				отопления
115	Коэффициент пропускной способности РД СО	-	Д	Задается коэффициент пропускной способности Регулятора СО давления (подпора) в СО.
116	Суммарный расход сетевой воды	т/ч	Р	В результате расчетов определяется суммарный расход сетевой воды
117	Располагаемый напор на вводе потребителя	м	Р	Значение располагаемого напора на вводе потребителя определяется в результате наладочного и поверочного расчетов
118	Напор в подающем трубопроводе	м	Р	Значение напора в подающем трубопроводе на вводе потребителя определяется в результате наладочного и поверочного расчетов
119	Напор в обратном трубопроводе	м	Р	Значение напора в обратном трубопроводе на вводе потребителя определяется в результате наладочного и поверочного расчетов
120	Давление в подающем трубопроводе	м	Р	Давление в подающем трубопроводе определяется в результате расчета
121	Давление в обратном трубопроводе	м	Р	Давление в обратном трубопроводе определяется в результате расчета
122	Утечка из системы теплопотребления	т/ч	Р	Утечка из системы теплопотребления определяется в результате расчета
123	Потери тепла от утечки	Ккал	Р	Потери тепла от утечки определяется в результате расчета
124	Время прохождения воды от источника	мин	Р	В результате расчетов определяется время прохождения воды от источника до потребителя
125	Путь, пройденный от источника	м	Р	В результате расчетов определяется путь, пройденный от источника до потребителя
126	Давление вскипания	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
127	Статический напор	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
128	Расчетный расход на СО (констр)	т/ч	Д	Задается расчетный расход воды на систему отопления для выполнения конструкторского расчета
129	Расчетный расход на СВ (констр)	т/ч	Д	Задается расчетный расход воды а систему вентиляции для выполнения конструкторского расчета
130	Расчетный расход на ГВС (констр)	т/ч	Д	Задается расчетный расход воды на систему ГВС для выполнения конструкторского расчета
131	Располагаемый напор на вводе (констр)	м	Д	Задается располагаемый напор для выполнения конструкторского расчета

Модельная база узла тепловой сети представлена в таблице 3.5.

Таблица 3.5.



№ п.п	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
1	Наименование узла	-	Д	Задается пользователем наименование объекта, например ТК-1 или УТ-2
2	Номер источника	-	Р	После выполнения расчетов в данном поле записывается цифра, например 1, 2, 3, и т.д.соответствующая номеру источника, от которого запрашивается данный узел тепловой сети
3	Геодезическая отметка	м	Д	Задается отметка оси (верха) трубы, на которой установлен данный насос. Она может автоматически быть считана со слоя рельефа
4	Слив из подающего трубопровода	т/ч	Д	Задается пользователем количество утечки из подающего трубопровода, например, 2, 3 т/ч. Данный узел может устанавливаться в любом месте тепловой сети и позволяет имитировать режим аварии в подающем трубопроводе
5	Слив из обратного трубопровода	т/ч	Д	Задается пользователем количество утечки из обратного трубопровода, например, 2, 3 т/ч. Данный узел может устанавливаться в любом месте тепловой сети и позволяет имитировать режим аварии в обратном трубопроводе, а также слив воды после системы отопления
6	Располагаемый напор	м	Р	Значение располагаемого напора в узле определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета
7	Напор в подающем трубопроводе	м	Р	Значение напора в подающем трубопроводе определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета
8	Напор в обратном трубопроводе	м	Р	Значение напора в обратном трубопроводе определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета
9	Температура воды в подающем трубопроводе	°С	Р	Значение температуры в подающем трубопроводе тепловой сети определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета
10	Температура воды в обратном трубопроводе	°С	Р	Значение температуры в обратном трубопроводе тепловой сети определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета
11	Давление в подающем трубопроводе	м	Р	Значение давления в подающем трубопроводе тепловой сети определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета
12	Давление в обратном трубопроводе	м	Р	Значение давления в обратном трубопроводе тепловой сети определяется в результате выполнения наладочного или поверочного расчета
13	Время прохождения воды от	мин	Р	В результате расчетов определяется время



№ п.п	Пользовательское наименование поля	Ед. изм.	Тип данных	Пояснение к информации, записываемой в поле
1	2	3	4	5
	источника			прохождения воды от источника до узла
14	Путь, пройденный от источника	м	Р	В результате расчетов определяется путь, пройденный от источника до узла
15	Давление вскипания	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
16	Статический напор	м	Р	Значение данной величины определяется в результате расчета
17	Статический напор на выходе	м	Р	Определяется в результате расчета

Представленное наполнение модельных баз объектов тепловой сети является базовым, при необходимости элементы базы могут быть заменены, убраны, добавлены и перегруппированы.

3.5. Результаты гидравлического расчета и пьезометрические графики

Результаты гидравлических расчетов тепловых сетей по участкам в табличной форме на существующем уровне и при развитии системы теплоснабжения по предлагаемому к реализации варианту представлены в Приложении 4.

Результаты гидравлических расчетов тепловых сетей в графической форме – пьезометрические графики для магистральных тепловых сетей на существующем уровне и при развитии системы теплоснабжения по предлагаемому к реализации варианту представлены в Приложении 5.

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского). Настройка графика задается пользователем, при этом на экран может выводиться:

- линия давления в подающем трубопроводе;
- линия давления в обратном трубопроводе;
- линия поверхности земли;
- линия потерь напора на шайбе;
- высота здания;
- линия статического напора.

В таблице под графиком выводятся для каждого узла сети наименование, геодезическая отметка, высота потребителя, напоры в подающем и обратном трубопроводах, величина дросселируемого напора на шайбах у потребителей, потери напора по участкам тепловой сети, скорости движения воды на участках тепловой сети и т.д. Количество выводимой под графиком информации настраивается пользователем.

4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ

4.1. Общие положения

Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей разработаны в соответствии с подпунктом «г» пункта 18 и пунктом 39 Требований к схемам теплоснабжения, утвержденных постановлением Правительства РФ № 154 от 22.02.2012 г.

Балансы тепловых мощностей и тепловых нагрузок в зоне действия каждого источника тепловой энергии (для сохраняемых, реконструируемых, предлагаемых к строительству источников) определяют:

- значения установленной тепловой мощности основного оборудования;
- значения располагаемой тепловой мощности основного оборудования с учетом технических ограничений на использование установленной тепловой мощности;
- перспективные значения тепловых нагрузок потребителей;
- перспективные затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды источников тепловой энергии;
- значения тепловой мощности НЕТТО (величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды);
- перспективные значения потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям;
- перспективные значения резерва тепловой мощности.

При сопоставлении тепловых мощностей сохраняемых, реконструируемых, предлагаемых к строительству источников и перспективных тепловых нагрузок потребителей проводилось определение необходимых мощностей источников на конец каждого этапа реализации схемы теплоснабжения. При этом рассматривалась работа систем централизованного теплоснабжения в штатном эксплуатационном режиме и при авариях (отказах) в с учетом требований п. 5.5 СП 124.13330.2012 Тепловые сети (Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003), согласно которому в течение всего ремонтно-восстановительного периода должны обеспечиваться:

- подача 100 % необходимой теплоты потребителям первой категории;
- подача теплоты на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий в размере 89,6%.

При составлении балансов тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне действия источников тепловой энергии расчетное потребление тепловой мощности на собственные нужды экспертно определялось на основании данных о подключенной нагрузке с использованием положений, приведенных в МДК 4-05.2004 «Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения».

Расчетные значения потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям определялись расчетным путем на основании материальных характеристик и сведений о типе теплоизоляции трубопроводов тепловых сетей, режимов их работы и климатических условий с использованием электронной модели системы теплоснабжения поселка.

При рассмотрении перспективных балансов проведено сопоставление тепловых мощностей источников тепловой энергии и перспективных тепловых нагрузок потребителей.

Определение перспективных тепловых нагрузок в зонах действия источников тепловой энергии проводилось в соответствии с данными прогноза прироста тепловых нагрузок поселка, представленными в разделе 2 настоящей пояснительной записки.

В первую очередь были рассмотрены балансы тепловой мощности существующего оборудования источников тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии, сложившихся на 01.01.2013 г., которые являются базовыми для всего

дальнейшего анализа перспективных балансов последующих отопительных периодов. Данные балансы представлены в разделе 1 настоящей пояснительной записки.

Затем были рассмотрены балансы тепловых мощностей при существующих источниках тепловой энергии (с имеющимся оборудованием) при присоединении перспективных тепловых нагрузок с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии.

Далее был сформирован вариант развития системы теплоснабжения и рассмотрены балансы тепловых мощностей источников и перспективной присоединенной тепловой нагрузки. Описание варианта развития системы теплоснабжения приведено в разделе 5 настоящей пояснительной записки.

На основании полученных результатов при разработке перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей были определены перспективные зоны действия источников тепловой энергии.

В перспективных зонах действия выполнено моделирование присоединения перспективных тепловых нагрузок к магистральным тепловым сетям и расчет гидравлических режимов тепловых сетей с перспективными тепловыми нагрузками. По результатам гидравлических расчетов сформированы предложения по строительству, реконструкции тепловых сетей, чтобы обеспечить нормативные требования работы системы теплоснабжения поселка.

4.2. Балансы тепловой энергии (мощности) существующих централизованных источников тепловой энергии и перспективной тепловой нагрузки до 2028 года

В настоящем разделе рассмотрены балансы тепловых мощностей существующих централизованных источников тепловой энергии и перспективных тепловых нагрузок потребителей по состоянию на начало каждого расчетного перспективного периода (для 1 этапа – на конец 2017 года, для 2 этапа – на конец 2022 года, для 3 этапа – на конец 2027 года).

Так как балансы тепловых мощностей существующих централизованных источников тепловой энергии и перспективных тепловых нагрузок потребителей составляются предварительно для дальнейшей разработки мастер-плана схемы теплоснабжения предназначенного для обоснования и выбора вариантов её реализации, то при составлении балансов были приняты следующие основные допущения:

- подключение систем отопления и вентиляции всех вновь строящихся зданий производится к тепловой сети отопления от теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и котельной № 1 «БВК»;
- подключение систем горячего водоснабжения всех вновь строящихся зданий производится к тепловой сети ГВС от котельных № 2 «Импак-3» и № 3 «Вирбекс-С-Финн»;
- процент износа котлоагрегатов источников на перспективный срок принимался пропорционально их среднегодовому износу за предыдущие сроки службы от состояния в базовом 2012 году;
- расчетные значения потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям определялись расчетным путем на основании материальных характеристик и сведений о типе теплоизоляции трубопроводов тепловых сетей, режимов их работы и климатических условий с использованием электронной модели системы теплоснабжения поселка.

Баланс тепловой мощности существующего оборудования источников и перспективных тепловых нагрузок представлен в таблицах 4.1, 4.2.

Анализ данных таблицы 4.1 показывает, что на всех этапах развития системы теплоснабжения поселка имеется достаточный резерв располагаемой тепловой мощности для обеспечения перспективной тепловой нагрузки горячего водоснабжения даже при условии отдельной работы на тепловую сеть ГВС либо котельной № 2 «Импак-3», либо котельной № 3 «Вирбекс-С-Финн». При этом резерв располагаемой тепловой мощности к расчетному сроку при работе только одной из котельных на обеспечение нужд ГВС будет составлять:

- для котельной № 2 «Импак-3» – 59,4%;



– для котельной № 3 «Вирбекс-С-Финн» – 53,1%.

Анализ данных таблицы 4.2 показывает, что на всех этапах развития системы теплоснабжения поселка имеется достаточный резерв располагаемой тепловой мощности для обеспечения перспективной тепловой нагрузки отопления и вентиляции при работе на тепловую сеть теплоутилизационных установок КС «Сосновская», при этом резерв располагаемой тепловой мощности к расчетному сроку будет составлять 33,4%.

При отдельной работе на тепловую сеть отопления котельной № 1 «БВК» на всех этапах развития системы теплоснабжения поселка будет иметься дефицит располагаемой тепловой мощности, который составит:

- на конец 2017 года – 1,766 Гкал/ч (24,5%);
- на конец 2022 года – 2,463 Гкал/ч (34,2%);
- на конец 2027 года – 2,297 Гкал/ч (31,9%).

Так как котельная № 1 «БВК» используется как резервный источник тепловой энергии, то при авариях (отказах) в системе централизованного теплоснабжения (в частности: при возникновении аварийной ситуации на тепломагистрали от КС «Сосновская» до жилого поселка) она в течение всего ремонтно-восстановительного периода должна обеспечивать подачу теплоты на отопление и вентиляцию потребителей поселка в размере 89,6% от их расчетной нагрузки (в соответствии с п. 5.5 СП 124.13330.2012). Но располагаемой мощности котельной № 2 недостаточно и дефицит её мощности при этом будет составлять:

- на конец 2017 года – 0,856 Гкал/ч (11,9%);
- на конец 2022 года – 1,364 Гкал/ч (18,9%);
- на конец 2027 года – 1,333 Гкал/ч (18,5%).

Но при этом для ликвидации дефицита мощности котельной № 1 при авариях (отказах) в системе централизованного теплоснабжения и обеспечения надежности теплоснабжения может использоваться резервная мощность котельной № 3 «Вирбекс-С-Финн», так как имеется возможность ее работы параллельно с котельной № 1 на тепловую сеть отопления поселка.

Из приведенного выше следует, что тепловой мощности существующих источников теплоснабжения достаточно для обеспечения развития перспективной застройки поселка Сосновка до 2028 года.



Таблица 4.1

**Баланс тепловой мощности существующего оборудования котельных № 2 «Импак-3» и № 3 «Вирбекс-С-Финн»
и перспективных тепловых нагрузок на период до 2028 года (зона действия тепловой сети горячего водоснабжения поселка)**

№ п.п.	Параметр	Ед. изм.	Котельная № 2 «Импак-3»				Котельная № 3 «Вирбекс-С-Финн»			
			2012 г. (базовый)	2013 - 2017 г.г. (1 этап)	2018 - 2022 г.г. (2 этап)	2023 - 2027 г.г. (3 этап)	2012 г. (базовый)	2013 - 2017 г.г. (1 этап)	2018 - 2022 г.г. (2 этап)	2023 - 2027 г.г. (3 этап)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Установленная тепловая мощность оборудования в горячей воде	Гкал/ч	3,000	3,000	3,000	3,000	2,600	2,600	2,600	2,600
2	Средневзвешанный срок службы котлоагрегатов	лет	22	27	32	37	29	35	40	45
3	Процент износа котлоагрегатов	%	90	110	131	151	25	30	34	39
4	Располагаемая тепловая мощность оборудования в горячей воде	Гкал/ч	3,000	3,000	3,000	3,000	2,600	2,600	2,600	2,600
5	Потери располагаемой тепловой мощности	Гкал/ч	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	Расчетное потребление тепловой мощности на собственные нужды	Гкал/ч	0,026	0,027	0,030	0,030	0,026	0,027	0,030	0,030
7	Располагаемая тепловая мощность нетто в горячей воде	Гкал/ч	2,974	2,973	2,970	2,970	2,574	2,573	2,570	2,570
8	Технологические потери тепловой мощности в тепловой сети при её передаче (при $T_{нв}=-43^{\circ}\text{C}$), в т.ч.:	Гкал/ч	0,377	0,409	0,418	0,412	0,377	0,409	0,418	0,412
8.1	- через изоляционные конструкции труб-дов	Гкал/ч	0,371	0,403	0,412	0,406	0,371	0,403	0,412	0,406
8.2	- с утечками теплоносителя	Гкал/ч	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
9	Потери тепла от утечек у потребителей	Гкал/ч	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
10	Хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Присоединенная тепловая нагрузка, в т.ч.:	Гкал/ч	0,641	0,684	0,770	0,773	0,641	0,684	0,770	0,773
11.1	- отопление	Гкал/ч	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11.2	- вентиляция	Гкал/ч	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11.3	- горячее водоснабжение (средняя за сутки)	Гкал/ч	0,641	0,684	0,770	0,773	0,641	0,684	0,770	0,773
12	Присоединенная тепловая нагрузка, в т.ч.:	Гкал/ч	0,641	0,684	0,770	0,773	0,641	0,684	0,770	0,773
12.1	- жилые здания	Гкал/ч	0,375	0,412	0,443	0,446	0,375	0,412	0,443	0,446
12.2	- здания общественно-делового назначения	Гкал/ч	0,266	0,272	0,316	0,316	0,266	0,272	0,316	0,316
12.3	- прочие	Гкал/ч	0,000	0,000	0,011	0,011	0,000	0,000	0,011	0,011



Продолжение таблицы 4.1.

№ п.п.	Параметр	Ед. изм.	Котельная № 2 «Импак-3»				Котельная № 3 «Вирбекс-С-Финн»			
			2012 г. (базовый)	2013 - 2017 г.г. (1 этап)	2018 - 2022 г.г. (2 этап)	2023 - 2027 г.г. (3 этап)	2012 г. (базовый)	2013 - 2017 г.г. (1 этап)	2018 - 2022 г.г. (2 этап)	2023 - 2027 г.г. (3 этап)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	Расчетный отпуск тепловой мощности в тепловую сеть	Гкал/ч	1,023	1,098	1,193	1,190	1,023	1,098	1,193	1,190
14	Резерв(+)/дефицит(-) располагаемой тепловой мощности	Гкал/ч	1,951	1,874	1,777	1,781	1,551	1,474	1,377	1,381
15	Доля резерва(+)/дефицита (-)	-	0,650	0,625	0,592	0,594	0,596	0,567	0,530	0,531

Примечание: балансы составлены при условии отдельной работы на тепловую сеть ГВС либо котельной № 2 «Импак-3», либо котельной № 3 «Вирбекс-С-Финн».

Таблица 4.2.

Баланс тепловой мощности существующего оборудования теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и котельной № 1 «БВК» и перспективных тепловых нагрузок на период до 2028 года (в зоне действия тепловой сети отопления поселка)

№ п.п.	Параметр	Ед. изм.	Теплоутилизационные установки КС «Сосновская»				Котельная № 1 «БВК»			
			2012 г. (базовый)	2013 - 2017 г.г. (1 этап)	2018 - 2022 г.г. (2 этап)	2023 - 2027 г.г. (3 этап)	2012 г. (базовый)	2013 - 2017 г.г. (1 этап)	2018 - 2022 г.г. (2 этап)	2023 - 2027 г.г. (3 этап)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Установленная тепловая мощность оборудования в горячей воде	Гкал/ч	19,480	19,480	19,480	19,480	7,200	7,200	7,200	7,200
2	Средневзвешанный срок службы котлоагрегатов	лет	20,5	25,5	30,5	35,5	29	34	39	44
3	Процент износа котлоагрегатов	%	-	-	-	-	10	12	13	15
4	Располагаемая тепловая мощность оборудования в горячей воде	Гкал/ч	16,080	16,080	16,080	16,080	7,200	7,200	7,200	7,200
5	Потери располагаемой тепловой мощности	Гкал/ч	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	Расчетное потребление тепловой мощности на собственные нужды	Гкал/ч	0,000	0,246	0,265	0,261	0,185	0,219	0,236	0,232
7	Располагаемая тепловая мощность нетто в горячей воде	Гкал/ч	16,080	15,834	15,815	15,819	7,015	6,981	6,964	6,968

Продолжение таблицы 4.2.



№ п.п.	Параметр	Ед. изм.	Теплоутилизационные установки КС «Сосновская»				Котельная № 1 «БВК»			
			2012 г. (базовый)	2013 - 2017 г.г. (1 этап)	2018 - 2022 г.г. (2 этап)	2023 - 2027 г.г. (3 этап)	2012 г. (базовый)	2013 - 2017 г.г. (1 этап)	2018 - 2022 г.г. (2 этап)	2023 - 2027 г.г. (3 этап)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Технологические потери тепловой мощности в тепловой сети при её передаче (при $T_{нв}=-43^{\circ}\text{C}$), в т.ч.:	Гкал/ч	1,990	2,012	2,191	2,144	1,619	1,608	1,780	1,738
8.1	- через изоляционные конструкции труб-дов	Гкал/ч	1,896	1,920	2,090	2,042	1,525	1,516	1,679	1,636
8.2	- с утечками теплоносителя	Гкал/ч	0,094	0,092	0,101	0,102	0,094	0,092	0,101	0,102
9	Потери тепла от утечек у потребителей	Гкал/ч	0,032	0,033	0,036	0,035	0,032	0,033	0,036	0,035
10	Хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Присоединенная тепловая нагрузка, в т.ч.:	Гкал/ч	7,378	7,790	8,382	8,265	6,737	7,106	7,611	7,492
11.1	- отопление	Гкал/ч	6,322	6,634	6,848	6,729	6,322	6,634	6,848	6,729
11.2	- вентиляция	Гкал/ч	0,415	0,472	0,763	0,763	0,415	0,472	0,763	0,763
11.3	- горячее водоснабжение (средняя за сутки)	Гкал/ч	0,641	0,684	0,770	0,773	0,000	0,000	0,000	0,000
12	Присоединенная тепловая нагрузка, в т.ч.:	Гкал/ч	7,378	7,790	8,382	8,265	6,737	7,106	7,611	7,492
12.1	- жилые здания	Гкал/ч	3,699	3,975	4,132	4,015	3,324	3,563	3,689	3,570
12.2	- здания общественно-делового назначения	Гкал/ч	2,166	2,324	2,622	2,622	1,901	2,052	2,306	2,306
12.3	- прочие	Гкал/ч	1,512	1,491	1,627	1,627	1,512	1,491	1,616	1,616
13	Расчетный отпуск тепловой мощности в тепловую сеть	Гкал/ч	9,399	9,835	10,609	10,444	8,388	8,747	9,427	9,265
14	Резерв(+)/дефицит(-) располагаемой тепловой мощности	Гкал/ч	6,681	5,999	5,206	5,375	-1,373	-1,766	-2,463	-2,297
15	Доля резерва(+)/дефицита (-)	-	0,415	0,373	0,324	0,334	-0,191	-0,245	-0,342	-0,319

Примечания:

1. Располагаемая тепловая мощность оборудования в горячей воде для теплоутилизационных установок КС «Сосновская» приведена с учетом графика работы электроагрегатов.
2. Балансы составлены при условии отдельной работы на тепловую сеть отопления либо теплоутилизационных установок КС «Сосновская», либо котельной № 1 «БВК» при расчетной температуре наружного воздуха.



4.3. Расчет перспективных гидравлических режимов тепловых сетей

Расчет перспективных гидравлических режимов тепловых сетей выполняется с целью:

- определить зоны с недостаточными располагаемыми напорами у потребителей при подключении к существующим тепловым сетям перспективной нагрузки;
- по результатам гидравлических расчетов определить параметры и сформировать предложения по строительству новых тепловых сетей для подключения перспективной нагрузки, реконструкции существующих тепловых сетей для достижения необходимой их пропускной способности, чтобы обеспечить нормативные требования работы системы теплоснабжения поселка.

Для расчета перспективных гидравлических режимов тепловых сетей выполнено моделирование присоединения перспективной тепловой нагрузки для каждого расчетного этапа разработки Схемы теплоснабжения.

Перспективные зоны действия источников теплоснабжения показаны на чертеже 620-6.2.2-ТС.1÷620-6.2.2-ТС.4 Книги 2 «Графические материалы» (шифр 620-6.2.2-ОМ).

Результаты расчетов гидравлических режимов передачи теплоносителя по тепловым сетям с перспективной (на последний год перспективного периода) тепловой нагрузкой в зонах действия источников тепловой энергии представлены в приложениях 4, 5.

На основании анализа результатов выполненных гидравлических расчетов сформированы предложения по строительству новых и реконструкции существующих тепловых сетей, описание которых представлено в разделе 6 настоящей пояснительной записки.

5. МАСТЕР-ПЛАН СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Мастер-план схемы теплоснабжения предназначен для описания, обоснования отбора и представления заказчику схемы теплоснабжения нескольких вариантов ее реализации, из которых будет выбран рекомендуемый вариант.

Каждый вариант должен обеспечивать покрытие всего перспективного спроса на тепловую мощность, возникающего в поселении, и критерием этого обеспечения является выполнение балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и спроса на тепловую мощность при расчетных условиях, заданных нормативами проектирования систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения объектов теплопотребления. Выполнение текущих и перспективных балансов тепловой мощности источников и перспективной тепловой нагрузки в каждой зоне действия источника тепловой энергии является главным условием для разработки вариантов мастер-плана.

При разработке направлений по развитию системы теплоснабжения учитываются предложения исполнительных органов власти и эксплуатационных организаций, особенно в тех разделах, которые касаются развития источников теплоснабжения.

Варианты мастер-плана формируют базу для разработки проектных предложений по новому строительству и реконструкции тепловых сетей для различных вариантов состава энергоисточников, обеспечивающих перспективный спрос на тепловую мощность. После разработки проектных предложений для каждого из вариантов мастер-плана выполняется оценка финансовых потребностей, необходимых для их реализации и, затем, оценка эффективности финансовых затрат.

Выбор рекомендуемого варианта выполняется на основе анализа тарифных (ценовых) последствий и анализа достижения ключевых показателей развития теплоснабжения.

Необходимости развития на территории поселения комбинированного способа производства тепловой и электрической энергии является не актуальной, так как уже в основном на нужды теплоснабжения поселка используется тепловая энергия от теплоутилизационных установок КС «Сосновская».

Оценив производительность и износ котлоагрегатов существующих источников теплоснабжения, схемой предлагается следующее:

- в связи с тем, что износ котлоагрегата котельной «Импак-3» к 2015 году составит 100%, вывести котельную из работы (прогнозируемый износ котлоагрегатов остальных источников к 2028 году составит не более 40%);
- котельные «Вирбекс-с-Финн», «БВК» и теплоутилизационные установки КС «Сосновская» оставить без изменений.

При этом предлагается использование источников теплоснабжения следующим образом:

- в качестве основного источника тепловой энергии для тепловой сети отопления жилого поселка использовать теплоутилизационные установки КС «Сосновская»;
- в качестве резервного источника для тепловой сети отопления поселка при авариях (отказах) в системе централизованного теплоснабжения совместно использовать котельную № 1 «БВК»;
- в качестве основного источника тепловой энергии для тепловой сети горячего водоснабжения жилого поселка использовать теплоутилизационные установки КС «Сосновская» с подготовкой горячей воды в «Бойлерной №2»;
- в качестве резервного источника для тепловой сети ГВС поселка при авариях (отказах) в системе централизованного теплоснабжения использовать котельную № 3 «Вирбекс-С-Финн».

При предлагаемом сохранении существующих источников тепловой энергии для обеспечения покрытия всего перспективного спроса на тепловую мощность развитие системы теплоснабжения поселка будет заключаться в строительстве новых (для подключения перспективных потребителей) и реконструкции существующих тепловых сетей.



Объем строительства новых и реконструкции существующих тепловых сетей определяется планируемым расположением перспективной застройки и пропускной способностью существующих сетей теплоснабжения.

Из приведенного выше следует, что принципиально различающихся вариантов перспективного развития системы теплоснабжения поселения на период до 2028 года нет. Поэтому к рассмотрению и дальнейшей проработке предлагается только один вариант, при разработке которого приняты следующие основные условия (направления):

1. По тепловым нагрузкам и их присоединению к действующим тепловым сетям
 - вновь построенные объекты в существующих зонах действия присоединяются к существующим тепловым сетям с выносом и новым строительством тепловых сетей на внутриплощадочных пространствах;
 - осуществляется строительство новых распределительных тепловых сетей к группам перспективных потребителей, расположенных вне существующих зон действия источников;
 - осуществляется изменение трассировки тепловых сетей с их реконструкцией.
2. По источникам тепловой энергии
 - вывод из работы котельной №2 «Импак-3»;
 - использование в качестве основного источника тепловой энергии для тепловой сети отопления жилого поселка использовать теплоутилизационные установки КС «Сосновска»;
 - использование в качестве резервных источников для тепловой сети отопления поселка при авариях (отказах) в системе централизованного теплоснабжения совместно использовать котельные № 3 «Вирбекс-С-Финн» и № 1 «БВК»;
 - использование в качестве основного источника тепловой энергии для тепловой сети горячего водоснабжения жилого поселка использовать теплоутилизационные установки КС «Сосновская» с подготовкой горячей воды в «Бойлерной №2»;
 - использование в качестве резервного источника для тепловой сети ГВС поселка при авариях (отказах) в системе централизованного теплоснабжения использовать котельную № 3 «Вирбекс-С-Финн».

6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛО- ВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ

6.1. Общие положения

Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них разрабатываются в соответствии пунктом 11 и пунктом 43 Требований к схемам теплоснабжения, утвержденных постановлением Правительства РФ № 154 от 22.02.2012 г.

В результате разработки в соответствии с пунктом 43 Требований к схемам теплоснабжения должны быть решены следующие задачи:

- обоснование предложений по новому строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки во вновь осваиваемых районах поселения под жилищную, комплексную или производственную застройку;
- обоснование предложений по реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки;
- обоснование предложений по реконструкции тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса;
- обоснование предложений по новому строительству и реконструкции насосных станций;
- обоснование предложений по новому строительству или реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения;
- обоснование предложений по новому строительству тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения.

При формировании данного раздела учитывались результаты определения перспективных режимов загрузки источников по присоединенной нагрузке, определенные в разделе 4 «Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки» настоящей пояснительной записки.

Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них сформированы в соответствии основными направлениями развития системы транспортировки теплоносителя, сформулированными в разделе 5 «Мастер-план развития схемы теплоснабжения» настоящей пояснительной записки.

Для каждого из расчетных этапов реализации Схемы теплоснабжения в зонах действия источников тепловой энергии выполнено моделирование присоединения перспективной тепловой нагрузки с проведением гидравлических расчетов, по результатам которых сформированы основные предложения (мероприятия), которые необходимы для обеспечения перспективного развития системы транспортировки теплоносителя.

При присоединении зданий нового строительства и реконструируемых предполагается, что:

- все здания в нового строительства и реконструируемые будут оборудованы индивидуальными тепловыми пунктами, обеспечивающими прием теплоносителя для систем отопления и горячего водоснабжения;
- присоединение систем отопления к тепловым сетям – по зависимой непосредственной схеме;
- подключение систем горячего водоснабжения потребителей к тепловой сети ГВС – по непосредственной схеме;
- индивидуальные тепловые пункты будут оборудованы системами управления теплопотреблением и коллективными приборами учета тепловой энергии.

Регулирование отпуска теплоты в тепловую сеть отопления поселка предлагается производить по температурному графику качественного регулирования 95/70 °С в зависимости от температуры наружного воздуха (сохраняется существующее).

Регулирование отпуска теплоты в тепловую сеть ГВС поселка предлагается производить количественно в зависимости от объема потребления горячей воды, подавая в сеть теплоноситель с температурой 60 °С.

Схемы тепловых сетей с обозначением участков, предлагаемых к строительству и реконструкции, представлены на чертежах 620-6.2.2-ТС.1÷620-6.2.2-ТС.4 Книги 2 «Графические материалы» (шифр 620-6.2.2-ОМ).

По результатам анализа гидравлических расчетов сформированы предложения по строительству и реконструкции участков тепловых сетей, на основании которых произведен расчет затрат на их реализацию и определение финансовых потребностей для расчетных периодов (этапов) схемы теплоснабжения.

В составе предпроектных проработок стоимость строительства определялась в соответствии с МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации»:

- стоимость строительства определяется на полное развитие объекта, сооружения с выделением стоимости по каждой из очередей;
- стоимость монтажа оборудования определяется на основе показателей, приведенных в укрупненных нормативах;
- стоимость оборудования определяется на основе данных объектов-аналогов и данных заводов-изготовителей;
- за итогом каждого расчета стоимости и в целом сводного расчета стоимости строительства к обоснованиям инвестиций (на полное развитие предприятия, сооружения) включаются соответствующие средства (в том числе НДС).

Расчет стоимости по строительству и реконструкции тепловых сетей выполнен с использованием государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства (НЦС), укрупненных показателей базисных стоимостей по видам строительства (УПР), укрупненных показателей сметной стоимости (УСС), укрупненных показателей базисной стоимости материалов, видов оборудования, услуг и видов работ, установленных в соответствии с Методическими рекомендациями по формированию укрупненных показателей базовой стоимости на виды работ и порядку их применения для составления инвесторских смет и предложений подрядчика (УПБС ВР), а так же с использованием проектов-аналогов и цен заводов-изготовителей. При применении проектов – аналогов применены соответствующие корректирующие коэффициенты и индексы перевода цен.

За базисные были приняты цены на материалы, оборудование, заработную плату рабочих и машинистов, служащих, действующие в четвертом квартале 2012 года.

Затраты на реализацию строительства и реконструкции в данном разделе приведены в ценах базового 2012 года.

Финансовые затраты в ценах соответствующих лет с использованием прогнозных индексов-дефляторов удорожания материалов, работ и оборудования приведены в разделе 10 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение» настоящей пояснительной записки.

Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них образуют отдельную часть проектов – «Тепловые сети», которая сформирована в составе трех групп проектов. Основными эффектами от реализации этих проектов является сохранение и расширение теплоснабжения потребителей на уровне современных проектных требований к надежности и безопасности теплоснабжения.

Обозначение проектов имеет следующий вид – ТС-хх.уу, где:

- хх – номер группы проекта:
 - 01 – строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки;
 - 02 – реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки;
 - 03 – строительство, реконструкция тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения;
- уу – сквозной номер проекта внутри проектов ТС.

Сводный реестр проектов по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1.

Реестр проектов по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них

№ проекта	Наименование проекта	Цель проекта
1	2	3
ТС-01.01	Строительство и реконструкция тепловых сетей отопления в перспективной зоне теплоснабжения	Обеспечение перспективных приростов тепловой нагрузки
ТС-01.02	Строительство и реконструкция тепловых сетей горячего водоснабжения в перспективной зоне теплоснабжения	Обеспечение перспективных приростов тепловой нагрузки
ТС-02.03	Реконструкция тепловых сетей отопления с увеличением диаметра трубопроводов в перспективной зоне теплоснабжения	Обеспечение перспективных приростов тепловой нагрузки
ТС-02.04	Реконструкция тепловых сетей горячего водоснабжения с увеличением диаметра трубопроводов в перспективной зоне теплоснабжения	Обеспечение перспективных приростов тепловой нагрузки
ТС-03.05	Строительство тепловых сетей отопления для обеспечения надежности теплоснабжения	Обеспечение нормативной надежности теплоснабжения
ТС-03.06	Строительство тепловых сетей горячего водоснабжения для обеспечения надежности теплоснабжения	Обеспечение нормативной надежности теплоснабжения

Предлагаемые к строительству и реконструкции участки тепловых сетей, на территории поселка представлены на чертежах 620-6.2.2-ТС.1÷620-6.2.2-ТС.4 Книги 2 «Графические материалы» (шифр 620-6.2.2-ОМ).

6.2. Перечень предложений и затраты на их реализацию для группы проектов ТС-01 «Строительство и реконструкция тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки»

Целью этой группы проектов является строительство и реконструкция тепловых сетей для обеспечения подключения перспективных приростов тепловой нагрузки (перспективных потребителей).

Перечень всех участков трубопроводов тепловых сетей, строительство и реконструкция которых необходима для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки, и прогнозируемые сроки реализации приведены в таблице 6.2, в которой приняты следующие обозначения:

- Т1, Т2 – для подающего и обратного трубопроводов тепловой сети отопления;
- Т3, Т4 – для подающего и обратного трубопроводов тепловой сети горячего водоснабжения.

В состав группы проектов ТС-01 «Строительство и реконструкция тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки» из перечня, приведенного в таблице 6.2, включены строительство только распределительных тепломагистралей для подключения планируемых к застройке зданий и вынос участков распределительных тепломагистралей, связанный со строительством новых и реконструкцией существующих объектов. При этом принято, что стоимость строительства, либо реконструкции участков тепловых сетей от распределительных тепломагистралей до потребителей будет включена в объектные сметы строительства, либо реконструкции этих потребителей.



Состав группы проектов ТС-01 и планируемые сроки строительства реализации приведены в таблице 6.3.



Таблица 6.2.

Перечень всех участков трубопроводов тепловых сетей, строительство и реконструкция которых необходима для подключения перспективных потребителей, на период до 2028 года

№ п.п.	Начало участка	Конец участка	Источник	Условный диаметр, мм	Длина, м	Период (года) строительства	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
Проект ТС-01.01. Строительство и реконструкция тепловых сетей отопления в перспективной зоне теплоснабжения							
1	ТК-29	29-1	Теплоутилизационные установки КС «Сосновская» (кот. № 1)	T1,T2=50	21	2013÷2017	Подключение потребителя многоквартир. ж. д. стр. №1 (3 эт.), кв. 01:01:01
2	ТК-26	26-1		T1,T2=50	15	2013÷2017	Подключение потребителя многоквартир. ж. д. стр. №3 (3 эт.), кв. 01:01:01
3	ТК-22	УТ-37		T1,T2=100	154	2013÷2017	Досуговый клуб. Отделение Сбербанка.(кв.01:01:03)
4	УТ-37	37_1		T1,T2=700	23	2013÷2017	Досуговый клуб. Отделение Сбербанка.(кв.01:01:03)
5	ТК-78	ТК-78-1		T1,T2=70	85	2013÷2017	Распределительные тепломагистраль для подключения потребителей: – инд. ж. дома стр. № 13÷16 (кв. 01:01:04 и 01:01:07)
6	УТ-35	УТ-36		T1,T2=50	35	2013÷2017	
7	УТ-35	35_1		T1,T2=40	15	2013÷2017	Подключение потребителей - инд. ж. дома стр. № 13÷16
8	УТ-35	35_2		T1,T2=40	16	2013÷2017	(кв. 01:01:04 и 01:01:07)
9	УТ-36	36_1		T1,T2=40	14	2013÷2017	
10	УТ-36	36_2		T1,T2=40	18	2013÷2017	
11	ТК73-1	73-1-1		T1,T2=40	15	2013÷2017	Подключение потребителей - инд. ж. дома стр. № 12 (кв. 01:01:04)
12	ТК89-1	89-1-1		T1,T2=40	38	2013÷2017	Подключение потребителей - инд. ж. дома стр. № 4 (кв. 01:01:06)
13	ТК-79	УТ-30		T1,T2=70	90	2013÷2017	Распределительные тепломагистраль для подключения потребителей: – инд. ж. дома стр. № 5÷11 (кв. 01:01:06)
14	УТ-30	УТ-31		T1,T2=70	85	2013÷2017	
15	УТ-31	УТ-32		T1,T2=50	28	2013÷2017	
16	УТ-32	УТ-33		T1,T2=50	26	2013÷2017	
17	УТ-33	УТ-34		T1,T2=50	27	2013÷2017	
18	УТ-30	30_1		T1,T2=40	34	2013÷2017	Подключение потребителей - инд. ж. дома стр. № 5÷11
19	УТ-30	30_2		T1,T2=40	34	2013÷2017	(кв. 01:01:06)



Продолжение таблицы 6.2.

№ п.п.	Начало участка	Конец участка	Источник	Условный диаметр (мм)	Длина (м)	Период строительства	Примечание	
1	2	3	4	5	6	7	8	
20	УТ-31	31_1		T1,T2=40	13	2013÷2017		
21	УТ-32	32_1		T1,T2=40	14	2013÷2017		
22	УТ-33	33_1		T1,T2=40	13	2013÷2017		
23	УТ-34	34_1		T1,T2=40	12	2013÷2017		
24	УТ-34	34_2		T1,T2=40	37	2013÷2017		
25	УТ-37	УТ-38		T1,T2=100	73	2018÷2022	Спортивный центр (кв.01:01:03)	
26	УТ-38	38_1		T1,T2=50	15	2018÷2022	Спортивный центр (кв.01:01:03)	
27	УТ-38	38_2		T1,T2=50	75	2018÷2022	КБО. Прачечная. Баня. (кв.01:01:04)	
28	ТК-48	УТ-39		T1,T2=150	50	2018÷2022	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр.№20 (2 эт.), кв. 01:01:01	
29	УТ-39	39_1		T1,T2=50	11	2018÷2022	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр.№20 (2 эт.), кв. 01:01:01	
30	ТК-54	54-1		T1,T2=40	172	2018÷2022	СТО (кв. 01:02:02)	
31	ТК-53	УТ-40		T1,T2=100	22	2018÷2022		
32	УТ-40	УТ-41		T1,T2=100	35	2018÷2022		
33	УТ-40	40_1		T1,T2=50	11	2018÷2022	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр.№17 (2 эт.), кв. 01:01:01	
34	УТ-41	41_1		T1,T2=50	25	2018÷2022	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр.№18 (2 эт.), кв. 01:01:01	
35	УТ-41	41_2		T1,T2=40	51	2018÷2022	Церковь (кв. 01:01:01)	
36	ТК-57	57-2		T1,T2=50	25	2018÷2022	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр.№19 (2 эт.), кв. 01:01:01	
37	ТК-29	29-2		T1,T2=50	42	2023÷2027	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр.№21 (3 эт.), кв. 01:01:01	
38	ТК-32	32-2		T1,T2=50	13	2023÷2027	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр.№22 (3 эт.), кв. 01:01:01	



Продолжение таблицы 6.2.

№ п.п.	Начало участка	Конец участка	Источник	Условный диаметр (мм)	Длина (м)	Период строительства	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
Проект ТС-01.02. Строительство и реконструкция тепловых сетей горячего водоснабжения в перспективной зоне теплоснабжения							
1	ТК-29	29-1	Теплоутилизационные установки КС «Сосновская» (кот. № 3)	T3=40 T4=32	21	2013÷2017	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр. №1 (3 эт.), кв. 01:01:01
2	ТК-26	26-1		T3=40 T4=32	15	2013÷2017	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр. №3 (3 эт.), кв. 01:01:01
3	ТК-22	УТ-37		T3=70 T4=40	154	2013÷2017	Досуговый клуб. Отделение сбербанка.(кв.01:01:03)
4	УТ-37	37_1		T3=40 T4=32	17	2013÷2017	Досуговый клуб. Отделение сбербанка.(кв.01:01:03)
5	ТК-78	ТК-78-1		T3=50 T4=40	85	2013÷2017	Распределительные тепломагистралы для подключения потребителей: – инд. ж. дома стр. № 13÷16 (кв. 01:01:04 и 01:01:07)
6	УТ-35	УТ-36		T3=40 T4=32	35	2013÷2017	
7	УТ-35	35_1		T3=32 T4=25	15	2013÷2017	Подключение потребителей - инд. ж. дома стр. № 13÷16
8	УТ-35	35_2		T3=32 T4=25	16	2013÷2017	(кв. 01:01:04 и 01:01:07)
9	УТ-36	36_1		T3=32 T4=25	14	2013÷2017	
10	УТ-36	36_2		T3=32 T4=25	18	2013÷2017	
11	ТК73-1	73-1-1		T3=32 T4=25	15	2013÷2017	Подключение потребителей - инд. ж. дома стр. № 12 (кв. 01:01:04)
12	ТК89-1	89-1-1		T3=32 T4=25	38	2013÷2017	Подключение потребителей - инд. ж. дома стр. № 4 (кв. 01:01:06)
13	ТК-79	УТ-30		T3=50 T4=40	90	2013÷2017	Распределительные тепломагистралы для подключения потребителей: – инд. ж. дома стр. № 5÷11 (кв. 01:01:06)
14	УТ-30	УТ-31		T3=50 T4=40	85	2013÷2017	
15	УТ-31	УТ-32		T3=40 T4=32	28	2013÷2017	
16	УТ-32	УТ-33		T3=40 T4=32	26	2013÷2017	

№ п.п.	Начало участка	Конец участка	Источник	Условный диаметр (мм)	Длина (м)	Период строительства	Примечание	
1	2	3	4	5	6	7	8	
17	УТ-33	УТ-34		T3=40 T4=32	27	2013÷2017		
18	УТ-30	30_1		T3=32 T4=25	34	2013÷2017	Подключение потребителей - инд. ж. дома стр. № 5÷11	
19	УТ-30	30_2		T3=32 T4=25	34	2013÷2017	(кв. 01:01:06)	
20	УТ-31	31_1		T3=32 T4=25	13	2013÷2017		
21	УТ-32	32_1		T3=32 T4=25	14	2013÷2017		
22	УТ-33	33_1		T3=32 T4=25	13	2013÷2017		
23	УТ-34	34_1		T3=32 T4=25	12	2013÷2017		
24	УТ-34	34_2		T3=32 T4=25	37	2013÷2017		
25	УТ-37	УТ-38		T3=70 T4=40	73	2018÷2022	Спортивный центр (кв.01:01:03)	
26	УТ-38	38_1		T3=40 T4=32	15	2018÷2022	Спортивный центр (кв.01:01:03)	
27	УТ-38	38_2		T3=40 T4=32	75	2018÷2022	КБО. Прачечная. Баня. (кв.01:01:04)	
28	ТК-48	УТ-39		T3=80 T4=70	50	2018÷2022	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр.№20 (2 эт.), кв. 01:01:01	
29	УТ-39	39_1		T3=40 T4=32	11	2018÷2022	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр.№20 (2 эт.), кв. 01:01:01	
30	ТК-54	54-1	T3=32 T4=25	172	2018÷2022	СТО (кв. 01:02:02)		
31	ТК-53	УТ-40	T3=70 T4=40	22	2018÷2022			
32	УТ-40	УТ-41	T3=70 T4=40	35	2018÷2022			
33	УТ-40	40_1	T3=40 T4=32	11	2018÷2022	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр.№17 (2 эт.), кв. 01:01:01		
34	УТ-41	41_1	T3=40 T4=32	25	2018÷2022	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр.№18 (2 эт.), кв. 01:01:01		
35	УТ-41	41_2	T3=40 T4=32	51	2018÷2022	Церковь (кв. 01:01:01)		
36	ТК-57	57-2	T3=40 T4=32	25	2018÷2022	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр.№19 (2 эт.), кв. 01:01:01		



Продолжение таблицы 6.2.

№ п.п.	Начало участка	Конец участка	Источник	Условный диаметр (мм)	Длина (м)	Период строительства	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
37	ТК-29	29-2		T3=40 T4=32	42	2023÷2027	Подключение потребителя многоквартир. ж. д. стр. №21 (3 эт.), кв. 01:01:01
38	ТК-32	32-2		T3=40 T4=32	56	2023÷2027	Подключение потребителя многоквартир. ж. д. стр. №22 (3 эт.), кв. 01:01:01



Таблица 6.3.

Состав группы проектов ТС-01 «Строительство и реконструкция тепловых сетей для обеспечения подключения перспективных приростов тепловой нагрузки» на период до 2028 года

№ п.п.	Начало участка	Конец участка	Источник	Условный диаметр, мм	Длина, м	Период (года) строительства	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
Проект ТС-01.01. Строительство и реконструкция тепловых сетей отопления в перспективной зоне теплоснабжения							
1	ТК-22	УТ-37	Теплоутилизационные установки КС «Сосновская» (кот. № 2)	T1,T2=100	154	2013÷2017	Досуговый клуб. Отделение сбербанка.(кв.01:01:03)
2	ТК-78	ТК-78-1		T1,T2=70	85	2013÷2017	Распред. тепломагистрали для подключения потребителей: – инд. ж. дома стр. № 13÷16 (кв. 01:01:04 и 01:01:07)
3	УТ-35	УТ-36		T1,T2=50	35	2013÷2017	
4	ТК-79	УТ-30		T1,T2=70	90	2013÷2017	Распред. тепломагистрали для подключения потребителей: – инд. ж. дома стр. № 5÷11 (кв. 01:01:06)
5	УТ-30	УТ-31		T1,T2=70	85	2013÷2017	
6	УТ-31	УТ-32		T1,T2=50	28	2013÷2017	
7	УТ-32	УТ-33		T1,T2=50	26	2013÷2017	
8	УТ-33	УТ-34		T1,T2=50	27	2013÷2017	
9	УТ-37	УТ-38		T1,T2=100	73	2018÷2022	Спортивный центр (кв.01:01:03)
10	ТК-48	УТ-39		T1,T2=150	50	2018÷2022	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр.№20 (2 эт.), кв. 01:01:01
11	ТК-53	УТ-40		T1,T2=100	22	2018÷2022	
12	УТ-40	УТ-41		T1,T2=100	35	2018÷2022	
Проект ТС-01.02. Строительство и реконструкция тепловых сетей горячего водоснабжения в перспективной зоне теплоснабжения							
1	ТК-22	УТ-37	Теплоутилизационные установки КС «Сосновская» (кот. № 3)	T3=70 T4=40	154	2013÷2017	Досуговый клуб. Отделение сбербанка.(кв.01:01:03)
2	ТК-78	ТК-78-1		T3=50 T4=40	85	2013÷2017	Распред. тепломагистрали для подключения потребителей: – инд. ж. дома стр. № 13÷16 (кв. 01:01:04 и 01:01:07)
3	УТ-35	УТ-36		T3=40 T4=32	35	2013÷2017	
4	ТК-79	УТ-30		T3=50 T4=40	90	2013÷2017	Распред. тепломагистрали для подключения потребителей: – инд. ж. дома стр. № 5÷11 (кв. 01:01:06)
5	УТ-30	УТ-31		T3=50 T4=40	85	2013÷2017	
6	УТ-31	УТ-32		T3=40 T4=32	28	2013÷2017	
7	УТ-32	УТ-33		T3=40 T4=32	26	2013÷2017	



Продолжение таблицы 6.3.

№ п.п.	Начало участка	Конец участка	Источник	Условный диаметр (мм)	Длина (м)	Период строительства	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
8	УТ-33	УТ-34		T3=40 T4=32	27	2013÷2017	
9	УТ-37	УТ-38		T3=70 T4=40	73	2018÷2022	Спортивный центр (кв.01:01:03)
10	ТК-48	УТ-39		T3=80 T4=70	50	2018÷2022	Подключение потребителя многокв. ж. д. стр.№20 (2 эт.), кв. 01:01:01
11	ТК-53	УТ-40		T3=70 T4=40	22	2018÷2022	
12	УТ-40	УТ-41		T3=70 T4=40	35	2018÷2022	

Затраты на реализацию проектов группы ТС-01 приведены в таблице 6.4. Полная стоимость этой группы проектов составляет 69,530 млн. руб. Проекты должны быть реализованы в течение 2014÷2022 г.г. В таблице 6.4 величины затрат приведены в ценах 2013 г. (с учетом НДС).



Таблица 6.4.

Финансовые потребности для реализации проектов группы ТС-01 «Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки» на период до 2028 года, тыс. руб.

Наименование затрат	1 этап					2 этап					3 этап				
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Группа проектов ТС-01 (сводная). Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки															
ПИР и ПСД	0,0	1070,9	1070,9	1070,9	1070,9	321,7	321,7	321,7	321,7	321,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Оборудование	0,0	2141,9	2141,9	2141,9	2141,9	643,5	643,5	643,5	643,5	643,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0,0	7175,3	7175,3	7175,3	7175,3	2155,6	2155,6	2155,6	2155,6	2155,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Непредвиденные расходы	0,0	321,3	321,3	321,3	321,3	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
НДС	0,0	1927,7	1927,7	1927,7	1927,7	579,1	579,1	579,1	579,1	579,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого	0,0	12637,0	12637,0	12637,0	12637,0	3796,5	3796,5	3796,5	3796,5	3796,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого по этапам	50548,1					18982,3					0,0				
Проект ТС-01.01. Строительство и реконструкция тепловых сетей отопления в перспективной зоне теплоснабжения															
ПИР и ПСД	0,0	582,7	582,7	582,7	582,7	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Оборудование	0,0	1165,4	1165,4	1165,4	1165,4	357,7	357,7	357,7	357,7	357,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0,0	3904,1	3904,1	3904,1	3904,1	1198,4	1198,4	1198,4	1198,4	1198,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Непредвиденные расходы	0,0	174,8	174,8	174,8	174,8	53,7	53,7	53,7	53,7	53,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
НДС	0,0	1048,9	1048,9	1048,9	1048,9	322,0	322,0	322,0	322,0	322,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого	0,0	6875,9	6875,9	6875,9	6875,9	2110,6	2110,6	2110,6	2110,6	2110,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого по этапам	27503,7					10553,1					0,0				
Проект ТС-01.02. Строительство и реконструкция тепловых сетей горячего водоснабжения в перспективной зоне теплоснабжения															
ПИР и ПСД	0,0	488,2	488,2	488,2	488,2	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Оборудование	0,0	976,5	976,5	976,5	976,5	285,7	285,7	285,7	285,7	285,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0,0	3271,1	3271,1	3271,1	3271,1	957,2	957,2	957,2	957,2	957,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Непредвиденные расходы	0,0	146,5	146,5	146,5	146,5	42,9	42,9	42,9	42,9	42,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
НДС	0,0	878,8	878,8	878,8	878,8	257,2	257,2	257,2	257,2	257,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого	0,0	5761,1	5761,1	5761,1	5761,1	1685,8	1685,8	1685,8	1685,8	1685,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого по этапам	23044,3					8429,2					0,0				

6.3. Перечень предложений и затраты на их реализацию для группы проектов ТС-02 «Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки»

Целью этой группы проектов является реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения подключения перспективных приростов тепловой нагрузки (перспективных потребителей). Необходимость реконструкции тепломагистралей предлагается на участках, которые будут иметь недостаточную пропускную способность (в основном трубопроводов отопления) при перспективном приросте тепловых нагрузок. Определение таких участков выполнялось по результатам анализа гидравлических расчетов, и при этом так же учитывался срок службы существующих трубопроводов.

В данную группу проектов так же включены участки тепломагистралей, которые предполагается реконструировать без увеличения диаметров трубопроводов с целью изменения их трассировки, которая должна быть выполнена для обеспечения строительства и подключения планируемых объектов. А так же участки ответвлений, строительство которых будет необходимо выполнить при реконструкции основной тепломагистрали с изменением её трассировки.

Состав группы проектов ТС-02 – перечень участков трубопроводов тепловых сетей, реконструкция с увеличением диаметра которых необходима для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки, и прогнозируемые сроки реализации приведены в таблице 6.5, в которой приняты следующие обозначения: Т1, Т2 – для подающего и обратного трубопроводов тепловой сети отопления; Т3, Т4 – для подающего и обратного трубопроводов тепловой сети горячего водоснабжения.

Таблица 6.5.

Состав группы проектов ТС-02 «Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки» на период до 2028 года

№ п.п.	Начало участка	Конец участка	Источник	Условный диаметр существующий (мм)	Условный диаметр после реконструкции (мм)	Длина (м)	Период (года) строительства
1	2	3	4	5	6	7	8
Проект ТС-02.03. Реконструкция тепловых сетей отопления с увеличением диаметра трубопроводов в перспективной зоне теплоснабжения							
1	УТ-4	ТК-1	«Теплоутилизационные установки КС «Сосновская» (кот. № 1)	Т1,Т2=200	Т1,Т2=250	6	2013÷2017
2	ТК-1	ТК-11		Т1,Т2=200	Т1,Т2=250	51	2013÷2017
3	ТК-11	ТК-12		Т1,Т2=200	Т1,Т2=250	49	2013÷2017
4	ТК-12	ТК-13		Т1,Т2=200	Т1,Т2=250	61	2013÷2017
5	ТК-13	ТК-14		Т1,Т2=200	Т1,Т2=250	27	2013÷2017
6	ТК-14	ТК-15		Т1,Т2=200	Т1,Т2=250	17	2013÷2017
7	ТК-15	ТК-18		Т1,Т2=200	Т1,Т2=250	64	2013÷2017
8	ТК-18	ТК-19		Т1,Т2=200	Т1,Т2=250	30	2013÷2017
9	ТК-19	ТК-20		Т1,Т2=200	Т1,Т2=250	10	2013÷2017
10	ТК-20	ТК-21		Т1,Т2=200	Т1,Т2=250	60	2013÷2017
11	ТК-54	ТК-54.1		Т1,Т2=80	Т1,Т2=200	60	2018÷2022
12	ТК-43-1	ТК-43		Т1,Т2=100	Т1,Т2=150	20	2018÷2022
13	ТК-43	ТК-44		Т1,Т2=100	Т1,Т2=150	29	2018÷2022
14	ТК-44	ТК-45		Т1,Т2=100	Т1,Т2=150	14	2018÷2022
15	ТК-45	ТК-46		Т1,Т2=100	Т1,Т2=150	15	2018÷2022
16	ТК-46	ТК-47		Т1,Т2=100	Т1,Т2=150	15	2018÷2022
17	ТК-47	ТК-48		Т1,Т2=100	Т1,Т2=150	15	2018÷2022



Продолжение таблицы 6.3.

18	ТК-43-1	ТК-41		T1,T2=100	T1,T2=150	39	2023÷2027
19	ТК-41	ТК-40		T1,T2=100	T1,T2=150	74	2023÷2027
20	ТК-40	ТК-39		T1,T2=100	T1,T2=150	15	2023÷2027
Проект ТС-02.04. Реконструкция тепловых сетей горячего водоснабжения с увеличением диаметра трубопроводов в перспективной зоне теплоснабжения							
1	ТК-54	ТК-54-1	Теплоутилизационные установки КС «Сосновская» (кот. № 3)	T3=80 T4=80	T3=125 T4=80	60	2018÷2022

Затраты на реализацию проектов группы ТС-02 приведены в таблице 6.6. Полная стоимость этой группы проектов составляет 61,888 млн. руб. Проекты должны быть реализованы в течение 2014÷2024 г.г. В таблице 6.6 величины затрат приведены в ценах 2013 г. (с учетом НДС).



Таблица 6.6.

Финансовые потребности для реализации проектов группы ТС-02 «Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки» на период до 2028 года, тыс. руб.

Наименование затрат	1 этап					2 этап					3 этап				
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Группа проектов ТС-02 (сводная). Реконструкция т/сетей с увеличением диаметра труб-в для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки															
ПИР и ПСД	0,0	774,4	774,4	774,4	774,4	374,2	374,2	219,3	219,3	219,3	370,4	370,4	0,0	0,0	0,0
Оборудование	0,0	1548,8	1548,8	1548,8	1548,8	748,4	748,4	438,6	438,6	438,6	740,8	740,8	0,0	0,0	0,0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0,0	5188,6	5188,6	5188,6	5188,6	2507,2	2507,2	1469,2	1469,2	1469,2	2481,7	2481,7	0,0	0,0	0,0
Непредвиденные расходы	0,0	232,3	232,3	232,3	232,3	112,3	112,3	65,8	65,8	65,8	111,1	111,1	0,0	0,0	0,0
НДС	0,0	1394,0	1394,0	1394,0	1394,0	673,6	673,6	394,7	394,7	394,7	666,7	666,7	0,0	0,0	0,0
Итого	0,0	9138,1	9138,1	9138,1	9138,1	4415,7	4415,7	2587,6	2587,6	2587,6	4370,8	4370,8	0,0	0,0	0,0
Итого по этапам	36552,5					16594,1					8741,5				
Проект ТС-02.03. Реконструкция тепловых сетей отопления с увеличением диаметра трубопроводов в перспективной зоне теплоснабжения															
ПИР и ПСД	0,0	774,4	774,4	774,4	774,4	219,3	219,3	219,3	219,3	219,3	370,4	370,4	0,0	0,0	0,0
Оборудование	0,0	1548,8	1548,8	1548,8	1548,8	438,6	438,6	438,6	438,6	438,6	740,8	740,8	0,0	0,0	0,0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0,0	5188,6	5188,6	5188,6	5188,6	1469,2	1469,2	1469,2	1469,2	1469,2	2481,7	2481,7	0,0	0,0	0,0
Непредвиденные расходы	0,0	232,3	232,3	232,3	232,3	65,8	65,8	65,8	65,8	65,8	111,1	111,1	0,0	0,0	0,0
НДС	0,0	1394,0	1394,0	1394,0	1394,0	394,7	394,7	394,7	394,7	394,7	666,7	666,7	0,0	0,0	0,0
Итого	0,0	9138,1	9138,1	9138,1	9138,1	2587,6	2587,6	2587,6	2587,6	2587,6	4370,8	4370,8	0,0	0,0	0,0
Итого по этапам	36552,5					12938,0					8741,5				
Проект ТС-02.04. Реконструкция тепловых сетей гор. водосн-ия с увеличением диаметра трубопроводов в перспективной зоне теплоснабжения															
ПИР и ПСД	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	154,9	154,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Оборудование	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	309,8	309,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1038,0	1038,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Непредвиденные расходы	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5	46,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
НДС	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	278,9	278,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1828,1	1828,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого по этапам	0,0					3656,1					0,0				



6.4. Перечень предложений и затраты на их реализацию для группы проектов ТС-03 «Строительство тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения»

Целью этой группы проектов является строительство тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения. Строительство тепломагистралей предлагается для резервирования трубопроводов тепловой сети за счет создания кольцевой схемы.

Состав группы проектов ТС-03 – перечень участков трубопроводов тепловых сетей, необходимых для создания кольцевой схемы приведены в таблице 6.7, в которой приняты следующие обозначения: Т1, Т2 – для подающего и обратного трубопроводов тепловой сети отопления; Т3, Т4 – для подающего и обратного трубопроводов тепловой сети горячего водоснабжения.

Таблица 6.7.

Перечень участков трубопроводов тепловых сетей, необходимых для создания кольцевой схемы, на период до 2028 года

№ п.п.	Начало участка	Конец участка	Источник	Условный диаметр, мм	Длина, м	Период (года) строительства	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
Проект ТС-03.05 Строительство тепловых сетей отопления для обеспечения надежности теплоснабжения							
1	УТ-39	ТК-26		Т1,Т2=150	320	2018÷2022	
2	ТК-43-1	ТК-54-1		Т1,Т2=200	140	2018÷2022	
Проект ТС-03.06 Строительство тепловых сетей горячего водоснабжения для обеспечения надежности теплоснабжения							
1	УТ-39	ТК-26		Т3=80 Т4=70	320	2018÷2022	
2	ТК-43-1	ТК-54-1		Т3=125 Т4=80	140	2018÷2022	

Затраты на реализацию проектов группы ТС-03 приведены в таблице 6.8. Полная стоимость этой группы проектов составляет 61,160 млн. руб. Проекты должны быть реализованы в течение 2018÷2022 г.г. В таблице 6.8 величины затрат приведены в ценах 2013 г. (с учетом НДС).



Таблица 6.8.

Финансовые потребности для реализации проектов группы ТС-03 «Строительство тепловых сетей для обеспечения для обеспечения надежности теплоснабжения» на период до 2028 года, тыс. руб.

Наименование затрат	1 этап					2 этап					3 этап				
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Группа проектов ТС-03 (сводная). Строительство тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения															
ПИР и ПСД	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1036,6	1036,6	1036,6	1036,6	1036,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Оборудование	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2073,2	2073,2	2073,2	2073,2	2073,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6945,3	6945,3	6945,3	6945,3	6945,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Непредвиденные расходы	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	311,0	311,0	311,0	311,0	311,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
НДС	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1865,9	1865,9	1865,9	1865,9	1865,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12232,0	12232,0	12232,0	12232,0	12232,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого по этапам	0,0					61159,9					0,0				
Проект ТС-03.05. Строительство тепловых сетей отопления для обеспечения надежности теплоснабжения															
ПИР и ПСД	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	590,4	590,4	590,4	590,4	590,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Оборудование	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1180,8	1180,8	1180,8	1180,8	1180,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3955,6	3955,6	3955,6	3955,6	3955,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Непредвиденные расходы	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	177,1	177,1	177,1	177,1	177,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
НДС	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1062,7	1062,7	1062,7	1062,7	1062,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6966,5	6966,5	6966,5	6966,5	6966,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого по этапам	0,0					34832,5					0,0				
Проект ТС-03.06. Строительство тепловых сетей горячего водоснабжения для обеспечения надежности теплоснабжения															
ПИР и ПСД	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	446,2	446,2	446,2	446,2	446,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Оборудование	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	892,5	892,5	892,5	892,5	892,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2989,7	2989,7	2989,7	2989,7	2989,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Непредвиденные расходы	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	133,9	133,9	133,9	133,9	133,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
НДС	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	803,2	803,2	803,2	803,2	803,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5265,5	5265,5	5265,5	5265,5	5265,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого по этапам	0,0					26327,3					0,0				



6.5. Затраты на реализацию проектов ТС «Строительство и реконструкция тепловых сетей и сооружений на них» за весь период 2013÷2027 г.г.

Общие затраты на реализацию проектов групп ТС-01÷03 приведены в таблице 6.9. Полная стоимость этих групп проектов составляет 192,578 млн. руб. ценах 2013 года. Проекты должны быть реализованы в течение 2014÷2024 г.г.

В таблице 6.9 величины затрат приведены в ценах 2013 г. (с учетом НДС).



Таблица 6.9.

Финансовые потребности для реализации проектов группы ТС-01-03 «Строительство и реконструкция тепловых сетей и сооружений на них» на период до 2028 года, тыс. руб.

Наименование затрат	1 этап					2 этап					3 этап				
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Группы проектов ТС-01-03 (сводная). Строительство и реконструкция тепловых сетей и сооружений на них															
ПИР и ПСД	0,0	1845,4	1845,4	1845,4	1845,4	1732,6	1732,6	1577,6	1577,6	1577,6	370,4	370,4	0,0	0,0	0,0
Оборудование	0,0	3690,7	3690,7	3690,7	3690,7	3465,1	3465,1	3155,3	3155,3	3155,3	740,8	740,8	0,0	0,0	0,0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0,0	12363,9	12363,9	12363,9	12363,9	11608,1	11608,1	10570,1	10570,1	10570,1	2481,7	2481,7	0,0	0,0	0,0
Непредвиденные расходы	0,0	553,6	553,6	553,6	553,6	519,8	519,8	473,3	473,3	473,3	111,1	111,1	0,0	0,0	0,0
НДС	0,0	3321,6	3321,6	3321,6	3321,6	3118,6	3118,6	2839,7	2839,7	2839,7	666,7	666,7	0,0	0,0	0,0
Итого	0,0	21775,2	21775,2	21775,2	21775,2	20444,1	20444,1	18616,0	18616,0	18616,0	4370,8	4370,8	0,0	0,0	0,0
Итого по этапам	87100,6					96736,3					8741,5				

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

7.1. Общие положения

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок разрабатываются в соответствии с подпунктом «в» пункта 4, пунктом 9 и пунктом 40 Требований к схемам теплоснабжения, утвержденных постановлением Правительства РФ № 154 от 22.02.2012 г.

В соответствии с пунктами 9 и 40 Требований к схеме теплоснабжения для каждой зоны действия источников тепловой энергии должны быть решены следующие задачи:

- установлены перспективные нормативные потери теплоносителя при его передаче по тепловым сетям от источника до потребителей;
- установлены перспективные производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии в целях подготовки теплоносителя для подпитки тепловых сетей;
- установлены перспективные расходы теплоносителя для компенсации потерь теплоносителя в аварийных режимах работы систем теплоснабжения (при аварийной подпитке тепловых сетей).

В соответствии с пунктами 6.16÷6.22 СП 124.13330.2012 (Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети») установка для подпитки системы теплоснабжения на теплоисточнике должна обеспечивать подачу в тепловую сеть воду соответствующего качества и аварийную подпитку из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов. Расход подпиточной воды в рабочем режиме должен компенсировать расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения, которые включают расчетные технологические потери (затраты) сетевой воды и потери сетевой воды с нормативной утечкой из тепловой сети и систем теплопотребления.

Расчетный часовой расход воды для определения производительности водоподготовки и соответствующего оборудования для подпитки тепловых сетей принимается:

- в закрытых системах теплоснабжения равным 0,25% фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления и вентиляции зданий, плюс расходу воды на заполнение наибольшего по диаметру секционированного участка тепловой сети (в данном случае это относится к тепловой сети отопления поселка);
- при отдельных тепловых сетях горячего водоснабжения равным 0,25% фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах ГВС, плюс максимальному расходу воды на горячее водоснабжение потребителей (в данном случае это относится к тепловой сети горячего водоснабжения поселка).

Расход дополнительной аварийной подпитки химически не обработанной и не деаэрированной водой принимается дополнительно в количестве 2 % объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах теплопотребления (п.6.22 СП 124.13330.2012).

Расчет технически обоснованных нормативных потерь теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях всех зон действия источников тепловой энергии выполнен в соответствии с Инструкцией по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, утвержденной приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 325.

7.2. Перспективные нормируемые утечки теплоносителя

К нормируемым технологическим потерям теплоносителя в тепловых сетях и системах теплопотребления потребителей относятся технически неизбежные в процессе передачи и распределения тепловой энергии потери теплоносителя с его утечкой через неплотности в арматуре и трубопроводах тепловых сетей в пределах, установленных правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей, а также правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок, которые составляют 0,25 % среднегодовой емкости трубопроводов тепловых сетей в час.

Расчет перспективных нормируемых утечек теплоносителя выполнен с применением электронной модели системы теплоснабжения поселка, результаты представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1.

Перспективные нормируемые утечки теплоносителя в тепловых сетях и системах теплоснабжения потребителей поселка на период до 2028 года

№ п.п.	Параметр	Ед. изм.	На конец периода		
			1 этап (2013÷2017 г.г.)	2 этап (2018÷2022 г.г.)	3 этап (2023÷2027 г.г.)
1	2	3	4	5	6
1	Утечки теплоносителя в тепловой сети отопления (в зоне действия теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и кот. № 1 «БВК»), в т.ч.:	т/ч	1,71	1,88	1,87
1.1	– в тепловой сети	т/ч	1,21	1,34	1,34
1.2	– в системах теплоснабжения потребителей	т/ч	0,50	0,54	0,53
2	Утечки в тепловой сети ГВС (в зоне действия кот. № 3 «Вирбекс-С-Финн»), в т.ч.:	т/ч	0,26	0,27	0,27
2.1	– в тепловой сети	т/ч	0,22	0,22	0,22
2.2	– в системах теплоснабжения потребителей	т/ч	0,04	0,05	0,05
3	Всего по тепловым сетям поселка	т/ч	1,98	2,15	2,15

7.3. Перспективные расчетные расходы воды на подпитку

Результаты расчетов перспективных значений расчетных часовых расходов воды на подпитку тепловых сетей представлены в таблице 7.2.

Таблица 7.2.

Перспективные расчетные расходы подпиточной воды и дополнительной аварийной подпитки тепловых сетей поселка на период до 2028 года

№ п.п.	Параметр	Ед. изм.	1 этап (2013÷2017 г.г.)	2 этап (2018÷2022 г.г.)	3 этап (2023÷2027 г.г.)
1	2	3	4	5	6
Тепловая сеть отопления (зона действия теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и кот. № 1 «БВК»)					
1	Расчетный расход подпиточной воды, в т.ч.:	т/ч	1,71	1,88	1,87
1.1	– нормируемые утечки теплоносителя	т/ч	1,71	1,88	1,87
1.2	– максим. расход воды на горячее водоснабжение потребителей	т/ч	-	-	-
2	Расчетный расход дополнительной аварийной подпитки	т/ч	6,85	7,50	7,49
Тепловая сеть ГВС (№ 3 «Вирбекс-С-Финн»)					
3	Расчетный расход подпиточной воды, в т.ч.:	т/ч	38,81	43,06	43,15
3.1	– нормируемые утечки теплоносителя	т/ч	0,26	0,27	0,27
3.2	– максим. расход воды на горячее водоснабжение потребителей	т/ч	38,55	42,78	42,88
4	Расчетный расход дополнительной аварийной подпитки	т/ч	1,06	1,09	1,09



7.4. Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети отопления

Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети отопления на период до 2028 года представлен в таблице 7.3.

Таблица 7.3.

Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети отопления поселка на период до 2028 года

(зона действия теплоутилизационных установок КС «Сосновская» и котельной № 1 «БВК»)

№ п.п.	Параметр	Ед. изм.	На конец периода		
			1 этап (2013÷2017 г.г.)	2 этап (2018÷2022 г.г.)	3 этап (2023÷2027 г.г.)
1	2	3	4	5	6
1	Производительность ВПУ	т/ч	5,00	5,00	5,00
2	Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	5,00	5,00	5,00
3	Потери располагаемой производительности ВПУ	%	0,00	0,00	0,00
4	Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	0,00	0,00	0,00
5	Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	т/ч	1,71	1,88	1,87
5.1	- нормативные утечки теплоносителя	т/ч	1,71	1,88	1,87
6	Резерв(+)/дефицит(-) располагаемой производительности ВПУ	т/ч	3,29	3,12	3,13
7	Доля резерва(+)/дефицита (-)	-	0,658	0,625	0,626

На всех этапах развития системы теплоснабжения поселка прогнозируется резерв располагаемой тепловой мощности ВПУ для тепловой сети отопления, который позволит обеспечить перспективное развитие системы теплоснабжения.

Прогнозируемый резерв располагаемой производительности ВПУ для обеспечения подпиткой тепловой сети отопления поселка составит:

- на конец 2017 года – 65,8%;
- на конец 2022 года – 62,5%;
- на конец 2027 года – 62,6%.

8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

8.1. Общие положения

Перспективные топливные балансы разрабатываются в соответствии с подпунктом «е» пункта 4, пунктом 12 и пунктом 44 Требований к схемам теплоснабжения, утвержденных постановлением Правительства РФ № 154 от 22.02.2012 г.

В соответствии с пунктами 12 и 44 Требований к схемам теплоснабжения для каждой зоны действия источников тепловой энергии должны быть решены следующие задачи:

- установлены перспективные объемы тепловой энергии, вырабатываемой на теплоисточниках, обеспечивающие спрос на тепловую энергию и теплоноситель для потребителей, на собственные нужды источников, на потери тепловой энергии при её передаче по тепловым сетям и на хозяйственные нужды предприятий;
- определены виды топлива, обеспечивающие выработку необходимой тепловой энергии;
- установлены объемы топлива для обеспечения выработки энергии на энергоисточниках;
- установлены показатели эффективности использования топлива и предлагаемого к использованию теплоэнергетического оборудования.

Перспективное топливопотребление было рассчитано для варианта развития систем теплоснабжения поселка, сформированного в разделе 5 «Мастер-план разработки вариантов развития схемы теплоснабжения» настоящей пояснительной записки.

Для расчета выработки тепловой энергии, потребления топлива на энергоисточниках были приняты следующие условия:

- для расчета перспективного отпуска тепловой энергии принимались значения перспективной тепловой нагрузки в зоне действия источников тепловой энергии, которые определены в разделе 2 «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» настоящей пояснительной записки;
- перспективный УРУТ на выработку тепловой энергии на существующем оборудовании принимался в соответствии с существующими фактическими КПД.

Основным (и единственным) видом топлива для энергоисточников п. Сосновка является природный газ. Подача природного газа в населенный пункт осуществляется от газораспределительной станции «Сосновка» (от магистральных газопроводов «Уренгой-Ужгород»). Основные физико-химические характеристики газа приняты по данным инженерно-технического центра ООО «ТЮМЕНТРАНСГАЗ» следующими: низшая теплота сгорания газа $Q_{н}^p = 8023$ ккал/м³, плотность 0,684 кг/м³.

Резервное топливо на источниках не предусматривается, так как система газопроводов поселка выполнена таким образом, что для источников теплоснабжения предусмотрена возможность резервного газоснабжения.

8.2. Общие для системы теплоснабжения поселка перспективные топливные балансы

Общие для системы теплоснабжения поселка перспективные топливные балансы на конец каждого этапа разработки Схемы теплоснабжения представлены в таблице 8.1. В таблице приведены расчетные данные и значения общего перспективного годового отпуска тепловой энергии в тепловую сеть, общего перспективного годового потребления топлива и среднего удельного расхода условного топлива на отпуск тепловой энергии в тепловые сети поселка.

Топливные балансы определены:

- при условии использования котельной № 1 «БВК» только как резервного источника тепловой энергии для покрытия отопительных нагрузок потребителей жилого поселка с.п. Со-

сновка при сохранении низких температур наружного воздуха по окончании отопительного сезона;

- при условии использования котельной № 3 «Вирбекс-С-Финн» только как резервного источника тепловой энергии для покрытия нагрузок ГВС потребителей жилого поселка с.п. Сосновка при сохранении низких температур наружного воздуха по окончании отопительного сезона

При этом годовое количество тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть отопления, на перспективные периоды принималось по базовому 2012 году в размере доли фактически отпущенной тепловой энергии в тепловую сеть от расчетного годового её отпуска.

Таблица 8.1.

**Перспективные топливные балансы
в перспективной зоне действия источников тепловой энергии на период до 2028 года**

№ п.п.	Параметр	Ед. изм.	2012 г. (базовый)	1 этап (2013÷2017 г.г.)	2 этап (2018÷2022 г.г.)	3 этап (2023÷2027 г.г.)
1	2	3	4	5	6	7
1	Расчетное годовое потребление тепловой энергии, в том числе:	Гкал	25227,7	26597,7	28806,7	28467,3
	– на собственные нужды	Гкал	811,4	740,1	798,9	787,5
	– потребителями	Гкал	24416,3	25857,7	28007,8	27679,8
2	Нормируемые расчетные годовые потери тепловой энергии, в том числе:	Гкал	4822,7	5149,7	5525,6	5712,3
	– технологические при передаче по тепловой сети	Гкал	4699,7	5019,2	5388,8	5577,3
	– от утечек у потребителей	Гкал	123,1	130,5	136,9	135,0
3	Общий расчетный годовой отпуск тепловой энергии в тепловую сеть	Гкал	29239,0	31007,4	33533,5	33392,1
4	Расчетный годовой отпуск тепловой энергии в тепловую сеть котельными	Гкал	2688,0	2850,6	3082,8	3069,8
5	Вид топлива	-	природный газ			
6	Калорийность натурального топлива	ккал/м ³	8023			
7	Годовое потребление натурального топлива	тыс. м ³	330,0	350,0	378,5	376,9
8	Годовое потребление условного топлива	тыс. т у.т.	0,378	0,401	0,434	0,432
9	УРУТ на отпуск тепловой энергии котельными в тепловую сеть	кг у.т./Гкал	140,7	140,7	140,7	140,7

9. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

9.1. Общие положения

Надежность теплоснабжения это характеристика состояния системы теплоснабжения, при котором обеспечиваются качество и безопасность теплоснабжения.

Под надежностью системы теплоснабжения понимают способность проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом СЦТ обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения.

Основным показателем (критерием) является вероятность безотказной работы системы теплоснабжения в целом (Р).

Преобладающая часть потребителей теплоты п. Сосновка теплоты по надежности теплоснабжения относятся ко 2 категории и поэтому под надежностью теплоснабжения в данном случае можно понимать способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С.

Для суждения о прогрессе или деградации надежности существующей системы коммунального теплоснабжения использована статистическая информация об отказах в системе централизованного теплоснабжения в предыдущие годы.

Так же для оценки надежности используются такие показатели как интенсивность отказов (р) и относительный аварийный недоотпуск тепла (q), динамика изменения которых во времени используется для суждения о прогрессе или деградации надежности системы коммунального теплоснабжения (п.30 МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного сезона и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации»).

Отслеживание указанных показателей производится в течение всего времени эксплуатации систем коммунального теплоснабжения и анализ полученных результатов используется как при долгосрочном планировании, так и при разработке конкретных мероприятий по подготовке к очередному отопительному периоду.

Для оценки существующих показателей надежности системы коммунального теплоснабжения использованы частные и общие критерии, характеризующие состояние электроснабжения, водоснабжения, топливоснабжения источников тепла, соответствие мощности теплоисточников и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам, техническое состояние и резервирование тепловых сетей. Определение этих показателей проведено на основании методики, приведенной в МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации».

Надежность топливоснабжения источников тепла (K_T) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения.

Одним из показателей, характеризующих надежность системы коммунального теплоснабжения, является соответствие тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей (K_B).

Техническое состояние тепловых сетей характеризуется наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов (K_C).

Уровень резервирования (K_P) определяется как отношение резервируемой расчетной тепловой нагрузки к сумме расчетных тепловых нагрузок подлежащих резервированию потребителей.

Показатель вероятности безотказной работы (надежности) системы теплоснабжения в целом ($K_{над}$) определяется как средний по частным показателям, приведенным выше:

$$K_{над} = (K_{Э} + K_B + K_T + K_B + K_C + K_P)/6$$

В соответствии с п. 6.26 СП 124.13330.2012 (Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети») минимально допустимый показатель вероятности безотказной работы принимается для системы теплоснабжения в целом равным 0,86.

9.2. Оценки надежности по статистике отказов и восстановлений

По отчетным данным о об основных потребительских характеристиках регулируемых товаров и услуг в сфере теплоснабжения и сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии, предоставляемым в соответствии со «Стандартами раскрытия информации в сфере теплоснабжения и в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии» за три года, предшествующие 2013 г. отказов и аварийно-восстановительных ремонтов на источниках теплоснабжения и тепловых сетях п. Сосновка не зафиксировано.

На основании статистических данных можно сделать вывод, что централизованная система теплоснабжения п. Сосновка на существующем уровне является достаточно надежной.

9.3. Оценки надежности по частным показателям и общим критериям

Показатели вероятности безотказной работы (надежности) системы теплоснабжения поселка для базового 2012 года (на существующем уровне) описаны в разделе 1.9 настоящей пояснительной записки.

В данном разделе приведено описание показателей надежности системы теплоснабжения поселка к расчетному сроку реализации Схемы теплоснабжения – на конец 2027 года.

Все источники теплоснабжения поселка обеспечены резервным электропитанием, поэтому $K_3 = 1,0$ (п. 34 МДС 41-6.2000).

Тепловые сети источников теплоснабжения связаны между собой, за счет этого может осуществляться резервное водоснабжение источников, поэтому $K_в = 1,0$ (п. 35 МДС 41-6.2000).

Резервное топливоснабжение обеспечивается системой газопроводов поселка, поэтому $K_т = 1,0$ (п. 36 МДС 41-6.2000).

Источники теплоснабжения поселка в целом не имеют и к расчетному периоду реализации Схемы теплоснабжения не будут иметь дефицита тепловой мощности, а для ликвидации низкой пропускной способности тепловых сетей предусмотрены предложения (см. раздел 6.3 настоящей пояснительной записки), при реализации которых будет обеспечена необходимая пропускная способность тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки. Поэтому коэффициент соответствия тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей $K_Б = 1,0$ (п. 37 МДС 41-6.2000).

Резервирование трубопроводов тепловой сети обеспечивается кольцевой схемой и секционированием магистральных тепловых сетей поселка, поэтому резервирование трубопроводов тепловой сети оценивается на уровне около от 75% до 100%, при этом $K_р = 0,7$ (согласно п. 38 МДС 41-6.2000).

К расчетному сроку реализации Схемы теплоснабжения тепловые сети, срок эксплуатации которых свыше 30 лет составят к расчетному сроку реализации Схемы теплоснабжения 88,3%, поэтому коэффициент технического состояния тепловых сетей принят на среднем уровне $K_с = 0,5$ (п. 42 МДС 41-6.2000).

В результате показатель вероятности безотказной работы (надежности) системы теплоснабжения в целом ($K_{над}$) к расчетному сроку реализации Схемы теплоснабжения составит:

$$K_{над} = (K_3 + K_в + K_т + K_Б + K_с + K_р)/6 = (1,0+1,0+1,0+1,0+0,7+0,5)/6 = 0,866$$

Полученный показатель вероятности безотказной работы (надежности) систем теплоснабжения поселка на конец 2027 года выше минимально допустимого равного 0,86 (п. 6.26 СП 124.13330.2012), что показывает достаточную надежность системы теплоснабжения.

10. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ

10.1. Общие положения

Оценка инвестиций и анализ ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения разрабатываются в соответствии с подпунктом «ж» пункта 4, пунктом 13 и пунктом 48 Требований к схемам теплоснабжения, утвержденных постановлением Правительства РФ № 154 от 22.02.2012 г.

В соответствии с пунктами 13 и 48 Требований к схеме теплоснабжения должны быть разработаны и обоснованы:

- предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии на каждом этапе;
- предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов на каждом этапе;
- предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности;
- расчеты эффективности инвестиций;
- расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения.

10.2. Нормативно-методическая база для проведения расчетов

Финансово-экономические расчёты выполнены с использованием следующих нормативно-методических документов.

- «Практическое пособие по обоснованию инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений», разработанное ФГУП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», М., 2002 г.;
- «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов», утверждённые Минэкономки РФ, Министерством финансов РФ и Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике № ВК 477 от 21.06.1999 г.;
- «Методические рекомендации по оценке эффективности и разработке инвестиционных проектов и бизнес-планов в электроэнергетике» на стадии предТЭО и ТЭО», утверждённые приказом ОАО РАО «ЕЭС России» от 31.03.2008г. № 155 и заключением Главгосэкспертизы России от 26.05.99г. №24-16-1/20-113;
- «Рекомендации по оценке экономической эффективности инвестиционного проекта теплоснабжения», НП «АВОК», 2006 г.;
- «Коммерческая оценка инвестиционных проектов» (основные положения методики), Альт-Инвест, редакция 5.01, ноябрь 2004 г.

10.3. Макроэкономические параметры

10.3.1. Сроки реализации

Общий срок выполнения предложений и мероприятий по Схеме теплоснабжения, начиная с 2014 года, составляет 11 лет (прогнозируемый срок реализации инвестиционных проектов – 2014÷2024 г.г.).

Расчетный период действия Схемы теплоснабжения – до 2028 г. (до конца 2027 года).

Началом расчетного периода принят 2014 год – начало реализации проектов Схемы теплоснабжения.

Срок нормальной эксплуатации объектов теплоснабжения принимался 30 лет – для вводимого основного оборудования тепловых сетей.

Исходя из приведенного выше, проектный горизонт для инвестиционных проектов (ИП) составляет 44 года (2014÷2054 гг.).

Шаг расчёта для оценки эффективности ИП принимался равным одному календарному году.

10.3.2. Сведения об инфляции

А. Официальные источники индексов-дефляторов

Для определения долгосрочных ценовых последствий и приведения капитальных вложений в реализацию проектов схемы теплоснабжения к ценам соответствующих лет были использованы следующие макроэкономические параметры, установленные Минэкономразвития России:

- прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2013 год и плановый период 2013÷2015 годов и сценарные условия для формирования вариантов социально-экономического развития Российской Федерации на 2013-2015 годы, в соответствии с письмом Минэкономразвития России от 09.10.2012 № 21684-АКДОЗи;
- «Сценарные условия долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года» и временно определенные показатели долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года в соответствии с таблицей прогнозных индексов цен производителей, индексов-дефляторов по видам экономической деятельности, установленных письмом заместителя Министра экономического развития Российской Федерации от 05.10.2011 № 21790- АКДОЗ.

В качестве целевого варианта прогноза, отвечающего основным задачам Концепции долгосрочного социально-экономического развития России, сценарными условиями долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года предлагается инновационный умеренно-оптимистичный вариант прогноза.

Примененные при расчетах ценовых последствий реализации схемы теплоснабжения индексы-дефляторы приведены в таблице 10.1.

Прогнозные индексы на 2013÷2015 годы приняты по прогнозу социально-экономического развития Российской Федерации на 2013 год и плановый период 2013÷2015 годов, а с 2016 по 2027 годы в соответствии с временно определенными показателями долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года.

Индексы (индексы-дефляторы) для годов расчетного периода инвестиционных проектов после 2030 года приняты по 2030 году и далее условно считаются неизменными.

Б. Применение индексов-дефляторов

Для определения долгосрочных ценовых последствий и приведения инвестиций в реализацию проектов схемы теплоснабжения к ценам соответствующих лет были использованы индексы дефляторы.

Для расчета ценовых последствий с использованием индексов-дефляторов были применены следующие условия:

- базовый период установлен на конец 2012 года;
- производственные расходы товарного отпуска тепловой энергии за 2010, 2011 и 2012 годы приняты по материалам тарифных дел;
- производственные расходы на отпуск тепловой энергии с коллекторов источников тепловой энергии, на услуги по передаче тепловой энергии по тепловым сетям сформированы по статьям, структура которых установлена по материалам тарифных дел.

Затраты в составе капитальных, в сметах проектов, включенных в реестр проектов схемы теплоснабжения (затраты на ПИР и ПСД, затраты на оборудование и затраты на СМР) с целью их приведения к ценам соответствующих лет определяются умножением на индексы-дефляторы из соответствующих строк табл. 10.1:

- затраты на ПИР и ПСД были дефлированы на величину ИПЦ;
- затраты на СМР были дефлированы на величину индекса-дефлятора на строительномонтажные работы (СМР)
- цены на оборудование – на индексы, соответствующие типу оборудования.



Таблица 10.1.

Прогнозные индексы дефляторы, принятые для расчетов долгосрочных ценовых последствий в период до 2030 года, в % к предыдущему году

Наименование индекса	Обозн. индекса	1 этап					2 этап					3 этап							
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Общий индекс-дефлятор (рублевой) инфляции (ВВП)	$I_{\text{ВВП},i}$	104,3	106,7	107,3	106,1	106,5	105,9	105,1	104,7	104,8	104,8	104,5	104,1	103,5	103,3	103,4	103,1	103,0	102,7
ИПЦ на конец года	$I_{\text{ИПЦ},i}$	107,1	105,4	104,9	104,9	104,8	104,7	104,4	104,2	104,1	104,0	103,6	103,3	103,0	103,1	103,2	103,2	103,1	103,0
Индекс реальной заработной платы	$I_{\text{ЗП},i}$	103,7	105,5	105,9	106,0	105,7	105,4	105,5	105,3	104,9	104,9	105,0	104,8	104,7	104,8	104,8	104,7	104,4	104,6
Индекс цен на газ природный	$I_{\text{Г},i}$	115	115	114,75	113,5	112,5	111,5	111,0	110,5	110,0	108,4	105,2	105,0	103,8	102,7	102,6	102,4	102,1	102,1
Индекс цен на дизельное топливо	$I_{\text{ДТ},i}$	102,7	109,6	105,1	108,0	108,0	108,0	105,9	105,5	105,5	105,3	104,6	104,4	103,5	102,8	102,8	102,6	102,4	102,3
Индекс цен на тепловую энергию	$I_{\text{ТЭ},i}$	110,6	110,95	110,9	110,5	110,2	110,0	109,0	108,5	108,2	107,7	106,5	105,9	105,2	104,7	104,7	104,6	104,4	104,3
Индекс цен на электрическую энергию	$I_{\text{ЭЭ},i}$	113	111,0	111,65	110,1	108,0	108,2	105,4	105,0	105,2	105,1	104,3	104,2	103,1	102,1	102,1	102,0	101,8	101,8
Индекс цен СМР	$I_{\text{СМР},i}$	107,8	107,6	106,7	106,8	106,8	106,8	105,9	105,2	104,9	105,0	104,6	104,1	103,8	103,6	103,9	103,7	103,3	103,1
Индекс цен производителей труб стальных	$I_{\text{ТС},i}$	99,9	109,7	108,2	107,9	107,9	107,8	106,0	105,7	105,6	105,5	104,8	104,4	103,7	103,0	103,2	102,9	102,7	102,6
Индекс цен производителей электромеханического и электротехнического оборудования, оборудования тепловых пунктов, оборудования для автоматизации	$I_{\text{О},i}$	103,9	105,7	105,3	106,4	106,4	106,4	105,1	104,8	104,7	104,6	104,1	103,7	103,1	102,5	102,8	102,5	102,3	102,2
Индекс цен производителей промышленной продукции на внутреннем рынке	$I_{\text{ИПЦ},i}$	104,8	109,8	105,5	107,3	107,6	107,6	105,9	105,3	105,5	105,4	104,9	104,3	103,2	102,8	103,1	102,6	102,5	102,4

При определении производственных издержек по теплоисточникам и тепловым сетям и приведения их к ценам соответствующих лет так же использовались индексы-дефляторы.

Расходы на оплату труда последующего периода по отношению к предыдущему и базовому устанавливались в соответствии с формулой:

$$ЗП_{i+1} = ЗП_i \times I_{ЗП,i+1}, \quad (10.1),$$

где:

i – индекс расчетного периода (при $i = 0$ в базовом периоде 2012 года);

$I_{ЗП,i}$ – индекс-дефлятор реальной заработной платы.

Прогноз цен на газ природный последующего периода по отношению к предыдущему и базовому устанавливался в соответствии с формулой:

$$Ц_{Г,i+1} = Ц_{Г,i} \times I_{Г,i+1}, \quad (10.2),$$

где:

i – индекс расчетного периода (при $i = 0$ в базовом периоде 2012 года)

$I_{Г,i}$ – индекс-дефлятор цен на газ природный.

Прогнозные цены на прочие энергоресурсы (электрическую энергию, тепловую энергию, дизельное топливо и т.п.), используемые для технологических нужд, устанавливались по формулам, аналогичным формуле 10.2.

Прогноз расходов на вспомогательные материалы принимался по средневзвешенному индексу-дефлятору в соответствии с той структурой затрат, которая была включена в эту группу при установлении тарифов на тепловую энергию на 2012 год.

Прогноз расходов на услуги сторонних организаций принимался по индексу-дефлятору на строительные-монтажные работы.

Прогноз расходов, включенных в группу расходов «прочие услуги», «цеховые расходы» и «общехозяйственные расходы, сбыт» принимался в соответствии индексом-дефлятором потребительских цен.

Принятые индексы-дефляторы уточняются и корректируются в дальнейшем при процессе актуализации схемы теплоснабжения.

В. Амортизационные отчисления

Расчёт амортизации в соответствии с «Налоговым кодексом РФ» для объектов со сроком службы более 20 лет производится по линейному методу:

Амортизация оборудования, в части амортизации существующего оборудования, принималась по линейному методу амортизационных отчислений, на основании данных тарифных дел.

Амортизация основных фондов, образованных в результате нового строительства, модернизации и технического перевооружения основных производственных фондов, включенных в состав проектов схемы теплоснабжения, принималась по линейному методу в соответствии с нормой амортизации установленной в соответствии с ПП РФ от 01.01.2002 г. О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы (в редакции Постановлений Правительства РФ от 09.07.2003 № 415, от 08.08.2003 N 476, от 18.11.2006 N 697, от 12.09.2008 № 676, от 24.02.2009 № 165).

Г. Ставка дисконтирования

В связи с длительным инвестиционным циклом инвестиционных проектов возникает необходимость приведения разновременных экономических показателей в сопоставимый вид. В качестве точки приведения принят момент, соответствующий году начала работ по реализации мероприятий, предлагаемых Схемой теплоснабжения – начало 2014 года. Приведение осуществлялось с помощью коэффициента дисконтирования.

Так как оценка эффективности ИП на стадии разработки Схемы теплоснабжения производится в условиях неопределенности по источникам финансирования, то ставка дисконтирования принята условно в размере 10%. Данная ставка принята для всех расчётов по рассматриваемым ИП Схемы теплоснабжения.



10.3.3. Сведения о налогах

При проведении расчетов для оценки эффективности инвестиций приняты следующие действующие ставки налогов:

- НДС – 18%;
- налог на прибыль – 20%;
- налог на имущество – 2,2%.

Отчисления на социальные нужды устанавливались в соответствии с таблицей 10.2.

Таблица 10.2.

Страховые взносы, установленные федеральным законом от 24.07.2009 № 212-ФЗ (ред. от 25.12.2012г.) "О страховых взносах в пенсионный фонд Российской Федерации, фонд социального страхования Российской Федерации, федеральный фонд обязательного медицинского страхования и территориальные фонды обязательного медицинского страхования», %

Виды страховых взносов	2013 г.	2014 г.	2015 г.
1	2	3	4
ПФР	26,0	28,0	31
ФСС	2,9	2,9	2,9
ФФОМС	5,1	5,1	5,1
Всего	34,0	36,0	39,0

Параметры страховых взносов на период после 2015 г. приняты по 2015 году неизменными и равными 39% от ФОТ.

10.4. Инвестиционные затраты в реализацию проектов схемы теплоснабжения

Принятые основные направления развития системы теплоснабжения поселка представлены в разделе 4 «Мастер-план развития схемы теплоснабжения» настоящей пояснительной записки.

Перечень предложений и затраты на их реализацию, определенные в сметных ценах 2013 г., по строительству и реконструкции тепловых сетей приведены в разделе 6 настоящей пояснительной записки.

Инвестиционные затраты в реализацию проектов по строительству, реконструкции тепловых сетей и сооружений на них в ценах текущих лет, проиндексированные с помощью соответствующих коэффициентов ежегодной инфляции инвестиций по годам освоения, с учетом НДС представлены в таблице 10.3.

Прогнозируемые графики финансирования проектов по новому строительству, реконструкции тепловых сетей и сооружений на них представлены в таблице 10.4.

Общая потребность в инвестициях проектов по тепловым сетям и сооружениям на них (ТС) при развитии системы теплоснабжения п. Сосновка по предлагаемому варианту составляет 286,396 млн. руб. в период с 2013 по 2027 гг. (в ценах соответствующих лет с учетом НДС), в том числе:

- проектов группы ТС-01. «Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки» – 95,271 млн. руб.
- проектов группы ТС-02 «Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки» – 90,090 млн. руб.
- проектов группы ТС-03 «Строительство тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения» 101,035 млн. руб.



Таблица 10.3.

**Инвестиционные затраты в реализацию проектов по развитию систем теплоснабжения в части тепловых сетей и сооружений на них
(с учетом НДС в ценах соответствующих лет), тыс. руб.**

Проекты	1 этап					2 этап					3 этап				
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ВСЕГО по проектам «ТС»,	0	24891	26522	28373	30293	30359	32102	30746	32268	33876	8314	8652	0	0	0
в том числе по этапам	110078					159351					16966				
<i>Группа проектов ТС-01. Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки,</i>	0	14445	15421	16466	17580	5638	5961	6270	6581	6909	0	0	0	0	0
в том числе по этапам	63912					31358					0				
Проект ТС-01.01. Строительство и реконструкция тепловых сетей отопления в перспективной зоне теплоснабжения	0	7860	8391	8959	9566	3134	3314	3486	3658	3841	0	0	0	0	0
Проект ТС-01.02. Строительство и реконструкция тепловых сетей горячего водоснабжения в перспективной зоне теплоснабжения	0	6585	7030	7507	8015	2503	2647	2784	2922	3068	0	0	0	0	0
<i>Группа проектов ТС-02. Реконструкция т/сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки,</i>	0	10446	11101	11907	12713	6557	6934	4274	4485	4709	8314	8652	0	0	0
в том числе по этапам	46166					26958					16966				
Проект ТС-02.03. Реконструкция тепловых сетей отопления с увеличением диаметра трубопроводов в перспективной зоне теплоснабжения	0	10446	11101	11907	12713	3843	4063	4274	4485	4709	8314	8652	0	0	0
Проект ТС-02.04. Реконструкция тепловых сетей гор. водоснабжения с увеличением диаметра трубопроводов в перспективной зоне теплоснабжения	0	0	0	0	0	2715	2870	0	0	0	0	0	0	0	0



Продолжение таблицы 10.3

Проекты	1 этап					2 этап					3 этап				
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Группа проектов ТС-03. Строительство тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения, в том числе по этапам</i>	0	0	0	0	0	18164	19207	20202	21202	22259	0	0	0	0	0
	0					101035					0				
Проект ТС-03.05. Строительство тепловых сетей отопления для обеспечения надежности теплоснабжения	0	0	0	0	0	10345	10939	11506	12075	12677	0	0	0	0	0
Проект ТС-03.06. Строительство тепловых сетей горячего водоснабжения для обеспечения надежности теплоснабжения	0	0	0	0	0	7819	8268	8696	9127	9582	0	0	0	0	0



Таблица 10.4.

Прогнозируемые графики финансирования проектов по тепловым сетям и сооружениям на них за период 2013÷2027 г.г., тыс. руб.

Наименование затрат	1 этап					2 этап					3 этап				
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Всего по проектам ТС	286395														
ПИР и ПСД	0	1209	1268	1330	1394	7432	7759	477	497	516	6358	6568	0	0	0
Оборудование	0	2347	2540	2740	2957	16229	17203	1073	1133	1195	14886	15541	0	0	0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0	8323	8880	9484	10129	55079	58328	3621	3798	3988	49570	51602	0	0	0
Непредвиденные расходы	0	363	380	399	418	2230	2328	143	149	155	1907	1970	0	0	0
НДС	0	3797	4046	4328	4621	4631	4897	4690	4922	5168	1268	1320	0	0	0
Итого	0	24891	26522	28373	30293	30359	32102	30746	32268	33876	8314	8652	0	0	0
Итого по этапам	110078					159351					16966				
Группа проектов ТС-01. Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки															
ПИР и ПСД	0	1209	1268	1330	1394	439	458	477	497	516	0	0	0	0	0
Оборудование	0	2347	2540	2740	2957	958	1015	1073	1133	1195	0	0	0	0	0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0	8323	8880	9484	10129	3250	3442	3621	3798	3988	0	0	0	0	0
Непредвиденные расходы	0	363	380	399	418	132	137	143	149	155	0	0	0	0	0
НДС	0	2203	2352	2512	2682	860	909	956	1004	1054	0	0	0	0	0
Итого	0	14445	15421	16466	17580	5638	5961	6270	6581	6909	0	0	0	0	0
Итого по этапам	63912					31358					0				
Проект ТС-01.01. Строительство и реконструкция тепловых сетей отопления в перспективной зоне теплоснабжения															
ПИР и ПСД	0	658	690	724	759	244	255	265	276	287	0	0	0	0	0
Оборудование	0	1277	1382	1491	1609	532	564	596	630	665	0	0	0	0	0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0	4529	4832	5160	5511	1807	1913	2013	2112	2217	0	0	0	0	0
Непредвиденные расходы	0	197	207	217	228	73	76	80	83	86	0	0	0	0	0
НДС	0	1199	1280	1367	1459	478	506	532	558	586	0	0	0	0	0
Итого	0	7860	8391	8959	9566	3134	3314	3486	3658	3841	0	0	0	0	0
Итого по этапам	34775					17433					0				
Проект ТС-01.02. Строительство и реконструкция тепловых сетей горячего водоснабжения в перспективной зоне теплоснабжения															
ПИР и ПСД	0	551	578	606	636	195	203	212	221	229	0	0	0	0	0
Оборудование	0	1070	1158	1249	1348	425	451	476	503	531	0	0	0	0	0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0	3794	4048	4324	4618	1443	1528	1608	1687	1771	0	0	0	0	0
Непредвиденные расходы	0	165	173	182	191	58	61	64	66	69	0	0	0	0	0
НДС	0	1005	1072	1145	1223	382	404	425	446	468	0	0	0	0	0
Итого	0	6585	7030	7507	8015	2503	2647	2784	2922	3068	0	0	0	0	0
Итого по этапам	29137					13925					0				



Продолжение таблицы 10.4.

Наименование затрат	1 этап					2 этап					3 этап				
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Группа проектов ТС-02. Реконструкция т/сетей с увеличением диаметра труб-в для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки															
ПИР и ПСД	0	0	0	0	0	3497	3650	0	0	0	3179	3284	0	0	0
Оборудование	0	0	0	0	0	7636	8094	0	0	0	7443	7770	0	0	0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0	0	0	0	0	25914	27443	0	0	0	24785	25801	0	0	0
Непредвиденные расходы	0	0	0	0	0	1049	1095	0	0	0	954	985	0	0	0
НДС	0	1593	1693	1816	1939	1000	1058	652	684	718	1268	1320	0	0	0
Итого	0	10446	11101	11907	12713	6557	6934	4274	4485	4709	8314	8652	0	0	0
Итого по этапам	46166					26958					16966				
Проект ТС-02.03. Реконструкция тепловых сетей отопления с увеличением диаметра трубопроводов в перспективной зоне теплоснабжения															
ПИР и ПСД	0	874	917	962	1008	299	312	325	338	352	616	636	0	0	0
Оборудование	0	1697	1837	1982	2138	653	692	731	772	815	1442	1506	0	0	0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0	6018	6422	6858	7325	2215	2346	2468	2589	2718	4803	4999	0	0	0
Непредвиденные расходы	0	262	232	289	302	90	94	98	102	106	185	191	0	0	0
НДС	0	1593	1693	1816	1939	586	620	652	684	718	1268	1320	0	0	0
Итого	0	10446	11101	11907	12713	3843	4063	4274	4485	4709	8314	8652	0	0	0
Итого по этапам	46166					21373					16966				
Проект ТС-02.04. Реконструкция тепловых сетей гор. водосн-ия с увеличением диаметра трубопроводов в перспективной зоне теплоснабжения															
ПИР и ПСД	0	0	0	0	0	211	220	0	0	0	0	0	0	0	0
Оборудование	0	0	0	0	0	461	489	0	0	0	0	0	0	0	0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0	0	0	0	0	1565	1657	0	0	0	0	0	0	0	0
Непредвиденные расходы	0	0	0	0	0	63	66	0	0	0	0	0	0	0	0
НДС	0	0	0	0	0	414	438	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого	0	0	0	0	0	2715	2870	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого по этапам	0					5585					0				
Группа проектов ТС-03. Строительство тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения															
ПИР и ПСД	0	0	0	0	0	1413	1475	1537	1600	1664	0	0	0	0	0
Оборудование	0	0	0	0	0	3085	3270	3457	3650	3851	0	0	0	0	0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0	0	0	0	0	10471	11089	11666	12237	12849	0	0	0	0	0
Непредвиденные расходы	0	0	0	0	0	424	443	461	480	499	0	0	0	0	0
НДС	0	0	0	0	0	2771	2930	3082	3234	3395	0	0	0	0	0
Итого	0	0	0	0	0	18164	19207	20202	21202	22259	0	0	0	0	0
Итого по этапам	0					101035					0				



Продолжение таблицы 10.4.

Наименование затрат	1 этап					2 этап					3 этап				
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Проект ТС-03.05. Строительство тепловых сетей отопления для обеспечения надежности теплоснабжения															
ПИР и ПСД	0	0	0	0	0	805	840	875	911	948	0	0	0	0	0
Оборудование	0	0	0	0	0	1757	1863	1969	2079	2193	0	0	0	0	0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0	0	0	0	0	5964	6316	6644	6970	7318	0	0	0	0	0
Непредвиденные расходы	0	0	0	0	0	241	252	263	273	284	0	0	0	0	0
НДС	0	0	0	0	0	1578	1669	1755	1842	1934	0	0	0	0	0
Итого	0	0	0	0	0	10345	10939	11506	12075	12677	0	0	0	0	0
Итого по этапам	0					57543					0				
Проект ТС-03.06. Строительство тепловых сетей горячего водоснабжения для обеспечения надежности теплоснабжения															
ПИР и ПСД	0	0	0	0	0	608	635	662	689	716	0	0	0	0	0
Оборудование	0	0	0	0	0	1328	1408	1488	1571	1658	0	0	0	0	0
Строит.-монтажные и наладочные работы	0	0	0	0	0	4508	4773	5022	5268	5531	0	0	0	0	0
Непредвиденные расходы	0	0	0	0	0	182	190	198	207	215	0	0	0	0	0
НДС	0	0	0	0	0	1193	1261	1327	1392	1462	0	0	0	0	0
Итого	0	0	0	0	0	7819	8268	8696	9127	9582	0	0	0	0	0
Итого по этапам	0					43492					0				

10.5. Оценка эффективности инвестиций в развитие систем теплоснабжения

10.5.1. Общие положения

Расчеты эффективности инвестиций выполняются в соответствии с подпунктом «в» пункта 48 Требований к схемам теплоснабжения, утвержденных постановлением Правительства РФ № 154 от 22.02.2012 г.

Для целей оценки эффективности под инвестиционным проектом (ИП) понимается комплекс действий (работ, услуг, приобретений, управленческих операций и решений), направленных на достижение сформулированной цели и требующих для своей реализации осуществления инвестиций.

Целью разработки Схемы теплоснабжения сельского поселения Сосновка является выбор оптимального варианта развития системы теплоснабжения поселка в целях удовлетворения спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель, обеспечения надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом при минимальном воздействии на окружающую среду.

Эффективность инвестиционного проекта — категория, отражающая соответствие проекта целям и интересам его участников и выражаемая соответствующей системой показателей.

Под участниками инвестиционного проекта понимаются субъекты, которые должны осуществлять действия, предусмотренные инвестиционным проектом. Одним из участников инвестиционного проекта является инвестор (участников-инвесторов может быть несколько). Кроме того, в необходимых случаях в число участников могут включаться кредиторы, а также государство.

В основу оценок эффективности инвестиционных проектов заложены следующие основные принципы, применимые к любым типам проектов независимо от их особенностей:

- рассмотрение ИП на протяжении всего его жизненного цикла (расчетного периода);
- системность – учет всей системы взаимоотношений между участниками проекта и их экономическим окружением, а также внутренних, внешних и синергических эффектов;
- учет всех наиболее существенных последствий ИП – при оценке эффективности учитываются все существенные последствия реализации ИП, как непосредственно экономические, так и внеэкономические (внешние эффекты и общественные блага);
- сравнение ИП разных вариантов – в случаях, если проект (обязательно) должен быть реализован в том или ином варианте;
- моделирование денежных потоков – оценка эффективности проекта для участника производится по результатам моделирования денежных потоков этого участника, потоки отражают (в форме денежных поступлений и расходов) изменение всех результатов и затрат участника за расчетный период путем сравнения ситуаций одного варианта ИП с другим;
- учет фактора времени – при оценке эффективности ИП учитываются различные аспекты, в том числе: изменение во времени параметров ИП и его экономического окружения; разрывы во времени между производством продукции, поступлением ресурсов и их оплатой; неравноценность одновременных затрат и/или результатов (временная ценность денег) с использованием ставки дисконта, отражающей затраты на капитал;
- учет только предстоящих затрат и результатов – при расчетах показателей эффективности учитываются только предстоящие в ходе осуществления ИП затраты и результаты, включая затраты, связанные с привлечением ранее созданных производственных фондов;
- сопоставимость условий сравнения различных ИП или вариантов ИП (в частности, при сравнении вариантов следует использовать одну и ту же систему цен, налогов и иных параметров экономического окружения, учитывать все существенные факторы в каждом варианте);
- субоптимизация – оценка эффективности ИП должна производиться при оптимальных значениях его параметров (имеются в виду те параметры проекта, которыми можно варьировать в процессе его разработки и реализации, которые в общем случае должны обеспечивать выгодность проекта для каждого из участников (данный принцип особенно важен при сравнении ИП, вариантов ИП);
- учет влияния инфляции – учет изменения цен на различные виды продукции и ресурсов в период реализации ИП.

Существуют следующие стадии оценки эффективности ИП:

- разработка инвестиционного предложения и декларации о намерениях (экспресс- оценка инвестиционного предложения);
- разработка Обоснования инвестиций;
- разработка ТЭО (проекта);
- осуществление инвестиционного проекта (экономический мониторинг).

Принципы оценки эффективности инвестиционных проектов одинаковы на всех стадиях. Оценка может различаться по видам рассматриваемой эффективности, а также по набору исходных данных и степени подробности их описания.

Оценка эффективности инвестиционных проектов при разработке Схемы теплоснабжения производится на стадии – разработка Обоснования инвестиций.

Инвестиционные проекты Схемы теплоснабжения являются условно реальными, так как предусматривают инвестиции в реальные активы (здания, сооружения, оборудование и т.п.).

Для ИП Схемы теплоснабжения оцениваются следующие виды эффективности:

- общественная эффективность проекта;
- коммерческая эффективность участия в проекте.

Общественная эффективность проекта оценивается с целью выявления соответствия проекта целям социально-экономического развития общества. Показатели общественной эффективности проекта характеризуют с экономической точки зрения технические, технологические и организационные проектные решения.

Коммерческая эффективность участия в проекте оценивается с целью выявления соответствия проекта коммерческим целям и интересам его участников

Оценка эффективности инвестиционных проектов по реализации Схемы теплоснабжения производилась в следующем порядке:

- в первую очередь оценивается общественная эффективность всех инвестиционных проектов схемы теплоснабжения в совокупности;
- при условии, что общественная эффективность проектов схемы теплоснабжения в совокупности достаточна, производится оценка коммерческой эффективности в целом для каждого сформированного локального инвестиционного проекта.

При этом на стадии обоснования инвестиций в реализацию проектов Схемы теплоснабжения:

- производится формирование локальных инвестиционных проектов Схемы теплоснабжения на основании инвестиционных программ по строительству и реконструкции источников, тепловых сетей и сооружений на них в перспективных зонах действия централизованных систем теплоснабжения или в перспективных зонах действия источников по принципу отношения к этим зонам
(при этом формируется инвестиционная программа для каждого такого ИП, под которой понимается совокупность взаимосвязанных проектов Схемы, ориентированных на достижение общей цели и при оценке эффективности инвестиционная программа рассматривается как один «большой» инвестиционный проект);
- схема финансирования ИП принимается ориентировочной.

Сформированные таким образом инвестиционные проекты являются локальными, и оценивается только их коммерческая эффективность в целом.

Коммерческая эффективность инвестиционного проекта в целом оценивается в предположении, что он реализуется одним (виртуальным или реальным) участником полностью за счет его собственных средств.

Так как эффективность оценивается для «проекта в целом», т.е. с точки зрения единственного участника, реализующего проект как бы за счет собственных средств, то показатели эффективно-

сти определяются на основании денежных потоков только от инвестиционной и операционной деятельности. Расчет производится в дефлированных ценах.

Если коммерческий эффект инвестиционного проекта положителен, то проект рекомендуется к реализации. В противном случае рекомендуется рассмотреть возможность его корректировки с целью повышения коммерческой эффективности за счет определенных мер государственной (бюджетной) поддержки.

10.5.2. Инвестиционные проекты для выполнения расчетов их эффективности

При расчетах эффективности инвестиций рассмотрен основной (рекомендуемый к реализации) вариант перспективного развития системы теплоснабжения сельского поселения Сосновка, подробное описание и обоснование которого приведено в разделе 5 настоящей пояснительной записки: «Строительство и реконструкция тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки, в том числе с увеличением диаметра трубопроводов».

Для проведения расчетов эффективности инвестиций сформирована инвестиционная программа для предлагаемого к реализации варианта.

Инвестиционная программа это совокупность взаимосвязанных инвестиционных проектов, ориентированных на достижение общей цели. При оценке эффективности инвестиционная программа рассматривается как «большой» инвестиционный проект.

Подробное описание основных предлагаемых Схемой теплоснабжения решений (мероприятий) приведено в разделе 6 настоящей пояснительной записки.

10.5.3. Основные подходы к расчету экономической эффективности

Для проведения исследований и анализа инвестиционных процессов в энергетике учитывается весь комплекс многофункциональных, взаимосвязанных элементов: темпы капитальных вложений, характеристики сырья (топлива), режимы загрузки агрегатов и связанные с ними объёмы товарной продукции (объёмы продаж), уровни прогнозных и текущих цен на топливо и тарифов на продукцию.

Экономическая эффективность Схемы теплоснабжения определялась по приведенным к 2013 году будущим доходам от реализации прироста объёма продукции –тепловой энергии, за вычетом всех сопутствующих производственных и инвестиционных затрат.

Потребность в инвестициях и источниках финансирования:

- общий объём необходимых инвестиций в осуществление рассматриваемого проекта складывается из суммы инвестиционных затрат в предлагаемые мероприятия по тепловым сетям;
- объёмы инвестиций и графики в их потребности приняты на основании данных раздела 10.4 настоящей пояснительной записки;
- так как на момент разработки Схемы теплоснабжения источники финансирования не определены, то при проведении оценки ИП условно принято, что финансирование будет осуществляться полностью за счёт либо собственных средств теплоснабжающей организации либо за счет бюджетного финансирования.

При оценке эффективности ИП принята проектная схема финансирования, которая является условной и при её использовании принято:

- объём инвестиций принимается минимально необходимым для реализуемости проекта;
- возврат инвестиций – по мере наличия средств (чистой прибыли) в результате хозяйственной деятельности теплоснабжающей организации и принимаются максимально возможными из условий реализуемости проекта.

Принимаем сроки для вложения и возврата инвестиций:

- вложение инвестиций – начало года;
- возврат привлеченных инвестиций – конец года.

Программа производства и реализации включает в себя производство и передачу теплоэнергии с учетом прогнозируемого прироста.

Расчёт выручки от реализации теплоэнергии, а также её приростов выполнялся с учётом соответствующей инфляции, принятой по прогнозам социально-экономического развития Российской Федерации в соответствии с данными Минэкономразвития России.

В расчётах приняты следующие производственные издержки (приросты издержек) теплоснабжающей организации:

- затраты на топливо;
- затраты на электроэнергию;
- затраты на холодную воду;
- затраты на химреагенты;
- затраты на общепроизводственные (цеховые) нужды;
- затраты на ремонт (капитальный и текущий) основных средств;
- затраты на услуги производственного характера;
- затраты на оплату труда персонала с учётом страховых отчислений, рассчитываемых исходя из фонда заработной платы и процентной ставки по страховым отчислениям;
- амортизационные отчисления, определяемые исходя из стоимости объектов основных средств и срока их полезного использования, в соответствии с «Классификацией основных средств, включаемых в амортизационные группы»;
- налоги.

Затраты на топливо определены исходя из годового расхода топлива и его прогнозной цены. Определение годовых расходов топлива представлено в разделе 8 настоящей пояснительной записки.

10.5.4. Показатели оценки коммерческой эффективности ИП

Оценка экономической эффективности инвестиций в развитие системы теплоснабжения п. Сосновка по рассматриваемому ИП проводилась с использованием следующих показателей:

- **ЧНД** – чистый не дисконтированный доход (характеризует превышение суммарных не дисконтированных денежных поступлений над суммарными не дисконтированными затратами для данного ИП);
- **ВНД** – внутренняя норма доходности (определяется как такое положительное число E_v , если оно существует, что при ставке дисконта = E_v чистый не дисконтированный доход ИП обращается в 0);
- **Простой срок окупаемости** – определяется как продолжительность периода до момента окупаемости (момент окупаемости определяется как наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после которого накопленный ЧНД становится и в дальнейшем остается неотрицательным);
- **ИД** – индекс доходности не дисконтированных инвестиций (характеризует относительную отдачу ИП на вложенные в него средства – определяется как отношение суммы элементов денежного потока от операционной деятельности к абсолютной величине суммы элементов денежного потока от инвестиционной деятельности);
- **ЧДД** – чистый дисконтированный доход (характеризует превышение суммарных дисконтированных денежных поступлений над суммарными дисконтированными затратами для данного ИП);
- **Дисконтированный срок окупаемости** – определяется как продолжительность периода до момента окупаемости (момент окупаемости определяется как наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после которого накопленный ЧДД становится и в дальнейшем остается неотрицательным);
- **ИДД** – индекс доходности дисконтированных инвестиций (характеризует относительную отдачу ИП на вложенные в него средства – определяется как отношение суммы элементов денежного потока от операционной деятельности к абсолютной величине суммы элементов денежного потока от инвестиционной деятельности).

Эффективность инвестиционных проектов характеризуется вышеприведенной системой показателей, представляется соотношением затрат и результатов применительно к проекту в целом (эффективность полных инвестиционных затрат без учета финансовой деятельности по проекту).

10.5.5. Оценка общественной эффективности

Оценивается с целью выявления соответствия проекта целям социально-экономического развития общества. Показатели общественной эффективности проекта характеризуют с экономической точки зрения технические, технологические и организационные проектные решения.

Разработка схемы теплоснабжения населенного пункта в целом относится к общественно значимым проектам, поэтому в первую очередь оценивается общественная эффективность всех инвестиционных проектов схемы теплоснабжения в совокупности. (при неудовлетворительной общественной эффективности проекты нельзя рекомендовать к реализации и они не могут претендовать на государственную поддержку).

Результаты экспертной оценки общественной эффективности инвестиционных проектов схемы теплоснабжения сельского поселения Сосновка в совокупности: предусматриваемая проектами реконструкция тепловых сетей и сооружений на них предусматривает обеспечение тепловой энергией планируемой перспективной застройки и повышает надежность системы централизованного теплоснабжения.

Из приведенного выше следует, что при реализации проектов схемы теплоснабжения общественная эффективность инвестиционных проектов соответствует целям социально-экономического развития общества и может быть оценена как достаточная (положительная).

10.5.6. Оценка коммерческой эффективности инвестиционных проектов в целом

Оценка коммерческой эффективности в целом выполнена для сформированного инвестиционного проекта, предлагаемого к реализации варианта развития системы теплоснабжения (см. п. 10.6.2): «Строительство и реконструкция тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки, в том числе с увеличением диаметра трубопроводов».

Результаты расчетов экономической эффективности для приведенного выше инвестиционного проекта представлены в таблице 10.5.

Таблица 10.5.

Показатели коммерческой эффективности для ИП при ставке дисконта 10%

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
1	2	3
Чистый не дисконтированный доход (ЧНД)	тыс. руб.	164601
Внутренняя норма доходности (ВНД)	%	3,0
Простой срок окупаемости	лет	30,5
Индекс доходности не дисконтированных инвестиций (ИД)	%	53
Не дисконтированные затраты	тыс. руб.	176786
Не дисконтированные доходы	тыс. руб.	348464
Чистый дисконтированный доход (ЧДД)	тыс. руб.	74554
Дисконтированный срок окупаемости	лет	нет
Индекс доходности дисконтированных инвестиций (ИДД)	%	-66

На основании выполненных расчетов можно сделать следующие выводы:

- по дисконтированным показателям при ставке дисконта 10% коммерческая эффективность ИП является отрицательной;
- инвестиции в реализацию мероприятий по системе теплоснабжения при прогнозируемых тарифах, принятых на основе существующих тарифов и инфляции в соответствии с прогнозом Минэкономразвития РФ, не окупаются при ставке дисконта 10%, окупаемость возможна только при ставке дисконта 3,0% за 40 лет, что показывает непривлекательность вложения инвестиций для частных инвесторов;
- коммерческая эффективность проектов по реализации мероприятий Схемы теплоснабже-

ния может быть положительной только при темпе роста тарифов на тепловую энергию выше прогнозируемой Минэкономразвития РФ.

В целом все мероприятия разрабатываемой Схемы теплоснабжения вызваны технической необходимостью для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки, поэтому сводный отрицательный экономический эффект полных инвестиционных затрат в целом по Схеме теплоснабжения при ставке дисконта 10% не является показательным.

Для реализуемости мероприятий Схемы теплоснабжения рекомендуется рассмотреть возможность государственной поддержки (предоставление субсидий, предоставление долгосрочных беспроцентных займов, бюджетное финансирование и т.п.).

10.6. Ценовые последствия для потребителей при реализации программ схемы теплоснабжения

Расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения системы теплоснабжения сельского поселения Сосновка выполнялись при следующих основных условиях:

- производственные расходы на отпуск тепловой энергии с коллекторов источников тепловой энергии, на услуги по передаче тепловой энергии по тепловым сетям сформированы по статьям, структура которых установлена по материалам тарифных дел;
- производственные расходы товарного отпуска тепловой энергии за 2012 и 2013 годы приняты по материалам тарифных дел;
- для расчета ценовых последствий использованы индексы-дефляторы, описание которых приведено в разделе 10.3.2 настоящей пояснительной записки;
- амортизация оборудования, в части амортизации существующего оборудования, принималась по линейному методу амортизационных отчислений, на основании данных тарифных дел;
- амортизация основных фондов, образованных в результате нового строительства, модернизации и технического перевооружения основных производственных фондов, включенных в состав проектов схемы теплоснабжения, принималась по линейному методу в соответствии с нормой амортизации установленной в соответствии с ПП РФ от 01.01.2002 г.;
- использованы ставки налогов и отчислений на социальные нужды, описание которых приведено в разделе 10.3.3 настоящей пояснительной записки;
- использованы инвестиционные затраты в реализацию проектов по строительству, реконструкции тепловых сетей и сооружений на них в ценах текущих лет, описание которых приведено в разделе 10.4 настоящей пояснительной записки.

Расчет прогнозных тарифов (цен на тепловую энергию) носит оценочный характер и может изменяться в зависимости от условий социально-экономического развития сельского поселения Сосновка. Такие изменения подлежат внесению в схему теплоснабжения при ее актуализации.

Расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ Схемы теплоснабжения выполнены в двух вариантах:

- без учета инвестиционной составляющей в тарифе на производство и передачу тепловой энергии;
- с учетом инвестиционной составляющей в тарифе на производство и передачу тепловой энергии.

Результаты расчетов прогнозируемых тарифов для предлагаемого варианта развития системы теплоснабжения представлены в таблице 10.6.



Расчет прогнозных тарифов на производство и передачу тепловой энергии

№ п.п.	ПОКАЗАТЕЛИ \ ПЕРИОД	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Себестоимость тепловой энергии:															
1.1	Тепловая энергия, полученная со стороны	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2	Топливо	12438	14509	16883	19429	22157	25108	28317	31784	35505	39076	41074	43091	44691	45858	47011
1.3	Транспортировка топлива	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.4	Электроэнергия (покупная)	2082	2343	2652	2960	3239	3554	3798	4042	4310	4590	4784	4981	5131	5235	5341
1.5	Холодная вода	39	42	44	47	50	53	56	60	63	66	69	71	73	75	77
1.6	Канализация	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.7	Затраты на химреагенты	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.8	Общепроизводственные (цеховые) расходы	800	934	999	1086	1184	1292	1387	1481	1583	1691	1773	1847	1905	1957	2016
1.9	Расходы на ремонт (капитальный и текущий) основных средств	347	405	434	471	514	561	602	643	687	734	769	802	827	849	875
1.10	Услуги производственного характера	163	191	207	224	242	262	282	300	319	340	355	369	383	397	412
1.11	Фонд оплаты труда	4585	5086	5459	5865	6282	6714	7182	7666	8150	8663	9089	9519	9959	10429	10922
1.12	Отчисления на социальные нужды	1559	1831	2129	2287	2450	2619	2801	2990	3178	3379	3545	3712	3884	4067	4259
1.13	Амортизационные отчисления	995	995	1698	2447	3249	4105	4962	5869	6738	7649	8606	8841	9085	9085	9085
1.14	Прочие расходы, всего	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Всего прямые затраты	23009	26336	30506	34817	39368	44268	49387	54834	60533	66188	70063	73233	75938	77954	79999
3	Общехозяйственные расходы	685	800	855	930	1014	1106	1188	1268	1356	1448	1518	1582	1631	1676	1726
4	Расходы по полной себестоимости	23694	27135	31361	35747	40382	45374	50575	56102	61889	67635	71581	74815	77569	79629	81726
5	Капитальные вложения	0	21094	22476	24045	25672	25728	27205	26056	27345	28709	7046	7332	0	0	0
6	Прибыль на развитие	291	296	300	304	308	312	316	321	325	329	329	329	329	328	328
7	Необходимая валовая выручка без учета инвестиционной составляющей	23986	27431	31661	36051	40690	45686	50891	56422	62214	67965	71910	75144	77898	79958	82054
8	Необходимая валовая выручка с учетом инвестиционной составляющей	23986	48525	54137	60095	66361	71414	78096	82478	89559	96673	78955	82476	77898	79958	82054
9	Расчет тарифа на производство и передачу тепловой энергии без инвестиционной составляющей:															
9.1	<i>Расчетный прогнозный тариф на производство тепловой энергии, руб./Гкал</i>	<i>704,22</i>	<i>794,34</i>	<i>904,44</i>	<i>1016,13</i>	<i>1131,79</i>	<i>1253,17</i>	<i>1376,85</i>	<i>1505,91</i>	<i>1638,40</i>	<i>1766,35</i>	<i>1870,25</i>	<i>1955,80</i>	<i>2028,97</i>	<i>2084,16</i>	<i>2140,37</i>
9.1.1	Топливная составляющая тарифа, руб./Гкал	365,19	420,14	482,31	547,63	616,31	688,71	766,11	848,31	935,03	1015,56	1068,26	1121,55	1164,04	1195,34	1226,28
9.1.2	Покупная энергия в тарифе, руб./Гкал	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9.1.3	Прочие расходы в тарифе на производство, руб./Гкал	339,03	374,20	422,13	468,50	515,48	564,46	610,74	657,60	703,37	750,78	802,00	834,25	864,93	888,82	914,09
10	Базисный индекс роста расчетного прогнозного тарифа на тепловую энергию (относительно 2013 г.)		1,128	1,284	1,443	1,607	1,780	1,955	2,327	2,327	2,508	2,656	2,777	2,881	2,960	3,039
11	Тариф на производство и передачу энергии, определенный в соответствии с прогнозом Министерства экономического развития РФ, руб./Гкал	704,22	781,33	866,50	957,48	1055,14	1160,66	1265,12	1372,65	1485,21	1599,57	1703,54	1804,05	1897,86	1987,06	2080,45
12	Базисный индекс роста тарифа на тепловую энергию по прогнозу Министерства экономического развития РФ (относительно 2013 г.)		1,110	1,230	1,360	1,498	1,648	1,796	1,949	2,109	2,271	2,419	2,562	2,695	2,822	2,954
13	Превышение базисного индекса роста расчетного тарифа на тепловую энергию по сравнению с прогнозом Министерства экономического развития РФ (относительно 2013 г.), %		1,8	5,4	8,3	10,9	13,1	15,9	37,7	21,8	23,7	23,7	21,5	18,6	13,8	8,5



Продолжение таблицы 10.6.

№ п.п.	ПОКАЗАТЕЛИ \ ПЕРИОД	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
14	Расчет тарифа на производство и передачу тепловой энергии с инвестиционной составляющей:															
14.1	<i>Расчетный прогнозный тариф на производство тепловой энергии, руб./Гкал</i>	704,22	1405,18	1546,51	1693,85	1845,86	1958,88	2112,88	2201,36	2358,55	2512,47	2053,49	2146,64	2028,97	2084,16	2140,37
14.1.1	Топливная составляющая тарифа, руб./Гкал	365,19	420,14	482,31	547,63	616,31	688,71	766,11	848,31	935,03	1015,56	1068,26	1121,55	1164,04	1195,34	1226,28
14.1.2	Покупная энергия в тарифе, руб./Гкал	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14.1.3	Прочие расходы в тарифе на производство, руб./Гкал	339,03	985,03	1064,21	1146,22	1229,55	1270,17	1346,77	1353,05	1423,52	1496,91	985,24	1025,09	864,93	888,82	914,09
15	Базисный индекс роста расчетного прогнозного тарифа на тепловую энергию (относительно 2013 г.)		1,995	2,196	2,405	2,621	2,782	3,000	3,349	3,349	3,568	2,916	3,048	2,881	2,960	3,039
16	Тариф на производство и передачу энергии, определенный в соответствии с прогнозом Министерства экономического развития РФ, руб./Гкал	704,22	781,33	866,50	957,48	1055,14	1160,66	1265,12	1372,65	1485,21	1599,57	1703,54	1804,05	1897,86	1987,06	2080,45
17	Базисный индекс роста тарифа на тепловую энергию по прогнозу Министерства экономического развития РФ (относительно 2013 г.)		1,110	1,230	1,360	1,498	1,648	1,796	1,949	2,109	2,271	2,419	2,562	2,695	2,822	2,954
18	Превышение базисного индекса роста расчетного тарифа на тепловую энергию по сравнению с прогнозом Министерства экономического развития РФ (относительно 2013 г.), %		88,6	96,6	104,6	112,3	113,3	120,4	140,0	124,0	129,6	49,7	48,6	18,6	13,8	8,5

Результаты расчета прогнозных тарифов без учета инвестиционной составляющей при реализации проектов схемы теплоснабжения показали, что в рассматриваемый период 2013÷2027 г.г. темпы роста тарифов будут немного выше, чем по прогнозу Министерства экономического развития Российской Федерации. В целом можно считать, что такой рост тарифов не противоречит прогнозу Министерства экономического развития РФ.

Результаты расчета прогнозных тарифов с учетом инвестиционной составляющей при реализации проектов схемы теплоснабжения показали, что в рассматриваемый период темпы роста тарифов в период 2013÷2024 г.г. будут значительно выше, чем по прогнозу Министерства экономического развития Российской Федерации.

11. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Понятие «Единая теплоснабжающая организация» введено Федеральным законом от 27.07.2012 г. №190 «О теплоснабжении» (ст.2, ст.15).

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации установлены 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».

Правила организации теплоснабжения, утверждённые постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 № 808, в пункте 7 Правил устанавливают следующие критерии определения единой теплоснабжающей организации (далее ЕТО):

- 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 надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

В соответствии с Правилами организации теплоснабжения:

- рабочая тепловая мощность – средняя приведенная часовая мощность источника тепловой энергии, определяемая по фактическому полезному отпуску источника тепловой энергии за последние 3 года работы;
- емкость тепловых сетей – произведение протяженности всех тепловых сетей, принадлежащих организации на праве собственности или ином законном основании, на средне-взвешенную площадь поперечного сечения данных тепловых сетей.

В соответствии со ст.2 ФЗ-190 для городов численностью менее 500 тысяч человек единая теплоснабжающая организация определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения.

Для присвоения организации статуса единой теплоснабжающей организации на территории городского округа лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, подают в уполномоченный орган в течение 1 месяца с даты опубликования (размещения) в установленном порядке проекта схемы теплоснабжения заявку на присвоение организации статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны ее деятельности.

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, утвержденных указанным постановлением). В соответствии с приведенным документом ЕТО обязана:



- заключать и исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии, теплопотребляющие установки которых находятся в данной системе теплоснабжения при условии соблюдения указанными потребителями выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;
- заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;
- 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.

Границы зоны деятельности ЕТО в соответствии с п. 19 Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации могут быть изменены в следующих случаях:

- подключение к системе теплоснабжения новых теплопотребляющих установок, источников тепловой энергии или тепловых сетей, или их отключение от системы теплоснабжения;
- технологическое объединение или разделение систем теплоснабжения.

В соответствии с Правилами организации теплоснабжения в проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами систем теплоснабжения. 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, либо определить на несколько систем теплоснабжения единую теплоснабжающую организацию.

На базовый период разработки схемы теплоснабжения на территории сельского поселения Сосновка действует единая система централизованного теплоснабжения (СЦТ), которая обеспечивает тепловой энергией всю капитальную застройку поселка, представленную в основном жилищным и общественно-деловым фондами. Эта СЦТ является единственной для определения границ зоны действия ЕТО.

В существующей зоне указанной выше СЦТ действует одна теплоснабжающая организация – Сосновское линейно-производственное управление магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Югорск», которая осуществляет функции по выработке и передаче тепловой энергии.

Все источники тепловой энергии и тепловые сети, за исключением тепловых сетей отдельных потребителей, в сельском поселении Сосновка находятся на балансе и эксплуатируются подразделениями Сосновского ЛПУ.

Сосновское ЛПУ имеет в своей структуре подразделения, службы и квалифицированный персонал, которые имеют опыт и обеспечивают эксплуатацию, ремонт оборудования источников тепловой энергии, тепловых сетей и теплосетевых объектов, а так же наладку, диспетчеризацию и оперативное управление режимами централизованной системы теплоснабжения сельского поселения.

На основании вышеизложенного предлагается в качестве единой теплоснабжающей организации на территории сохранить Сосновское ЛПУ.

В дальнейшем сведения об изменении границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации, а также сведения о присвоении другой организации статуса единой теплоснабжающей организации подлежат внесению в схему теплоснабжения при ее актуализации.



Приложения



Приложение 1, лист 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к муниципальному контракту

№ _____ от « 16 » 12 2012 г.

№ 187300008542000620 -
- 0004518-01**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на выполнение работ по разработке схем теплоснабжения на территории Белоярского района Ханты - Мансийский автономный округ – Югра, Тюменская область.

1. В схему теплоснабжения включаются следующие разделы:

- а) раздел 1 "Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения, городского округа";
- б) раздел 2 "Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей";
- в) раздел 3 "Перспективные балансы теплоносителя";
- г) раздел 4 "Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии";
- д) раздел 5 "Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей";
- е) раздел 6 "Перспективные топливные балансы";
- ж) раздел 7 "Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение";
- з) раздел 8 "Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций)";
- и) раздел 9 "Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии";
- к) раздел 10 "Решения по бесхозяйным тепловым сетям".

2. Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения, являющиеся ее неотъемлемой частью, включают следующие главы:

- а) глава 1 "Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения";
- б) глава 2 "Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения";
- в) глава 3 "Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа";
- г) глава 4 "Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки";
- д) глава 5 "Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах";
- е) глава 6 "Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии";
- ж) глава 7 "Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них";
- з) глава 8 "Перспективные топливные балансы";
- и) глава 9 "Оценка надежности теплоснабжения";
- к) глава 10 "Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение";
- л) глава 11 "Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации".

Схема теплоснабжения разрабатывается на основе документов территориального планирования поселения, городского округа, утвержденных в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности и в соответствии с требованиями к схемам теплоснабжения, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. N 154 (далее - требования к схемам теплоснабжения).

Схема теплоснабжения разрабатывается на срок не менее 15 лет с соблюдением следующих принципов:

- а) обеспечение безопасности и надежности теплоснабжения потребителей в соответствии с требованиями технических регламентов;



б) обеспечение энергетической эффективности теплоснабжения и потребления тепловой энергии с учетом требований, установленных федеральными законами;

в) обеспечение приоритетного использования комбинированной выработки тепловой и электрической энергии для организации теплоснабжения с учетом экономической обоснованности;

г) соблюдение баланса экономических интересов теплоснабжающих организаций и интересов потребителей;

д) минимизация затрат на теплоснабжение в расчете на единицу тепловой энергии для потребителя в долгосрочной перспективе;

е) обеспечение недискриминационных и стабильных условий осуществления предпринимательской деятельности в сфере теплоснабжения;

ж) согласование схем теплоснабжения с иными программами развития сетей инженерно-технического обеспечения, а также с программами газификации поселений, городских округов.

Схемы теплоснабжения предоставляется по:

1. сельское поселение Верхнеказымский – 3 экземпляра;
2. сельское поселение Казым – 3 экземпляра;
3. сельское поселение Лыхма – 3 экземпляра;
4. сельское поселение Полноват – 3 экземпляра;
5. сельское поселение Сорум – 3 экземпляра;
6. сельское поселение Сосновка – 3 экземпляра.

От Подрядчик:

«__» _____ 2012 г.

*подпись участника
Иванов И.И.
07.12.12 ИИ*

От Заказчика:



Иванов



Приложение 2. лист 1.

Характеристика теплоснабжаемого сохраняемого жилого строительного фонда в планировочных кварталах пос. Сосновка в период до 2028г.

Планировочный квартал	Адрес (наименование)	Общая площадь, м ²	Год ввода в экспл.	Кол-во этажей	Кол-во прожи- вающих	Тепловые нагрузки, Гкал/ч			
						отопление	вентиляция	ГВС (средн.)	общая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01:01:01	Жилой дом ул. Школьная 2	809,3	1989	2	34	0,0832		0,0089	0,0921
	Жилой дом ул. Школьная 4	848,3	1990	2	35	0,0871		0,0093	0,0964
	Жилой дом ул. Первопроходцев 5	758,5	1985	2	32	0,0914		0,0083	0,0997
	Жилой дом ул. Первопроходцев 7	759,4	1984	2	32	0,0916		0,0083	0,0999
	Жилой дом ул. Школьная 3	928,8	2012	2	33	0,0527		0,0087	0,0614
	Жилой дом ул. Школьная 4а	928,8	2012	2	33	0,0527		0,0087	0,0614
	Жилой дом ул. Молодежная 2	265,9	1984	1	11	0,0408		0,0029	0,0437
	Жилой дом ул. Молодежная 3	266,0	1984	1	11	0,0409		0,0029	0,0438
	Жилой дом ул. Молодежная 5	242,8	1984	1	10	0,0379		0,0027	0,0406
	Жилой дом ул. Молодежная 6	242,6	1985	1	10	0,0378		0,0027	0,0405
	Жилой дом ул. Молодежная 7	719,7	1995	2	30	0,0868		0,0079	0,0947
	Жилой дом ул. Молодежная 8	841,6	1991	2	35	0,0865		0,0092	0,0957
	Жилой дом ул. Молодежная 9	807,1	1992	2	34	0,0830		0,0088	0,0919
	Жилой дом ул. Молодежная 13	69,5	1984	1	3	0,0132		0,0008	0,0139
	Жилой дом ул. Молодежная 14	69,5	1984	1	3	0,0132		0,0008	0,0139
	Итого по кварталу	7748,4			311,5	0,8157		0,0818	0,8976
01:01:02	Жилой дом ул. Школьная 12	2803,1	1999	3	117	0,2218		0,0307	0,2525
	Жилой дом ул. Школьная 13	2082,6	1996	3	87	0,1756		0,0228	0,1983
	Жилой дом ул. Школьная 14	2799,7	2001	3	117	0,2216		0,0306	0,2523
	Жилой дом ул. Школьная 15	2095,2	1997	3	87	0,1766		0,0229	0,1995
	Жилой дом ул. Школьная 16	2778,5	2004	3	116	0,2199		0,0304	0,2503



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01:01:02	Жилой дом ул. Школьная 18	3749,3	2008	4	156	0,2852		0,0410	0,3262
	Жилой дом ул. Школьная 19	4035,0	2009	4	168	0,3069		0,0441	0,3510
	Итого по кварталу	20343,4			848	1,6076		0,2225	1,8301
01:01:04	Жилой дом ул. Лесная 2	93,3	1996	1	4	0,0168		0,0010	0,0178
	Жилой дом ул. Лесная 4	69,7	1996	1	3	0,0132		0,0008	0,0139
	Жилой дом ул. Лесная 6	69,3	1996	1	3	0,0132		0,0008	0,0139
	Жилой дом ул. Лесная 8	71,8	1996	1	3	0,0134		0,0008	0,0142
	Итого по кварталу	304,1			13	0,0566		0,0033	0,0599
01:01:05	Жилой дом ул. Первопроходцев 4	133,8	1985	1	6	0,0195		0,0015	0,0210
	Жилой дом ул. Первопроходцев 6	133,0	1985	1	6	0,0194		0,0015	0,0208
	Жилой дом ул. Первопроходцев 8	134,3	1985	1	6	0,0196		0,0015	0,0211
	Жилой дом ул. Первопроходцев 10	134,4	1985	1	6	0,0196		0,0015	0,0211
	Жилой дом ул. Первопроходцев 12	133,1	1985	1	6	0,0194		0,0015	0,0208
	Жилой дом ул. Газовиков 2	68,1	1986	1	3	0,0129		0,0007	0,0136
	Жилой дом ул. Газовиков 3	115,8	1986	1	5	0,0200		0,0013	0,0213
	Жилой дом ул. Газовиков 5	141,0	1986	1	6	0,0236		0,0015	0,0252
	Жилой дом ул. Газовиков 7	139,8	1986	1	6	0,0235		0,0015	0,0250
	Жилой дом ул. Газовиков 9	138,8	1987	1	6	0,0234		0,0015	0,0249
Итого по кварталу	1272,1			53	0,2008		0,0139	0,2148	
01:01:06	Жилой дом ул. Газовиков 1	140,9	1988	1	6	0,0236		0,0015	0,0252
	Жилой дом ул. Газовиков 4	67,4	1988	1	3	0,0127		0,0007	0,0134
	Жилой дом ул. Газовиков 6	67,4	1988	1	3	0,0127		0,0007	0,0134
	Жилой дом ул. Газовиков 8	67,4	1988	1	3	0,0127		0,0007	0,0134
	Итого по кварталу	343,1			14	0,0618		0,0038	0,0655
01:01:07	Жилой дом ул. Лесная 1	93,4	1994	1	4	0,0168		0,0010	0,0178
	Жилой дом ул. Лесная 3	92,7	1994	1	4	0,0167		0,0010	0,0177
	Жилой дом ул. Лесная 5	68,3	1994	1	3	0,0129		0,0007	0,0136
	Жилой дом ул. Лесная 7	68,7	1994	1	3	0,0130		0,0008	0,0138
	Жилой дом ул. Лесная 9	67,7	1994	1	3	0,0129		0,0007	0,0136



Приложение 2. лист 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01:01: 07	Жилой дом ул. Лесная 11	68,5	1995	1	3	0,0130		0,0007	0,0138
	Итого по кварталу	459,3			19	0,0852		0,0050	0,0902
	Итого по поселку	33461,7			1445	3,2892		0,3504	3,6396

Примечание:

1. Источниками для отопления и вентиляции зданий являются теплоутилизационные установки КС «Сосновская» и котельная № 1 «БВК».
2. Источниками для горячего водоснабжения зданий являются теплоутилизационные установки КС «Сосновская» и котельная № 3 «Вирбекс-С-Финн»



**Характеристика теплоснабжаемого сохраняемого нежилого строительного фонда
в планировочных кварталах пос. Сосновка в период до 2028 г.**

Планировочный квартал	Адрес (наименование, вид здания)	Общая площадь, м ²	Кол-во этажей	Тепловые нагрузки, Гкал/ч			
				отопление	вентиляция	ГВС (средн.)	общая
1	2	3	4	5	6	7	8
	Общественно-деловой строительный фонд						
01:01:01	Общеж.(75 мест), гостиница	1665,3	2	0,2220		0,0087	0,2307
	Магазин "Сатурн"	162,9	1	0,0120	0,0230	0,0310	0,0660
	Магазин, ул. Школьная	364,3	1	0,0290		0,0060	0,0350
	Магазин, ул. Школьная	99,5	1	0,0070		0,0010	0,0080
	Детский сад	1939,9	2	0,1520	0,0430	0,0057	0,2007
	Музыкальная школа	230,3	1	0,0190	0,0040	0,0010	0,0240
	Детский подростковый центр	441,8	1	0,0370	0,0080	0,0010	0,0460
	Гостиница "Уют". Контора ЖКХ	265,5	1	0,0400		0,0100	0,0500
	Почта.АТС	140,4	1	0,0130	0,0030	0,0010	0,0170
	Магазин	130,4	1	0,0100		0,0020	0,0120
	Рынок	129,5	1	0,0100		0,0020	0,0120
	Магазин	155,5	1	0,0130		0,0030	0,0160
	Столовая	279,3	1	0,0210	0,0400	0,0350	0,0960
	Магазин, ул. Первопроходцев (сущ)	77,4	1	0,0060		0,0010	0,0070
	Прачечная	45,2	1	0,0040		0,0000	0,0040
	Итого по кварталу	6127,2		0,5950		0,1083	0,8243
01:01:02	Магазин, ул. Школьная	42,6	1	0,0030		0,0010	0,0040
	Магазин, ул. Школьная	66,3	1	0,0060		0,0010	0,0070
	Итого по кварталу	108,9		0,0090		0,2225	1,8301



Приложение 3, лист 2.

1	2	3	4	5	6	7	8
01:01:03	ФОК	2490,1	2	0,2060	0,1540	0,0580	0,4180
	Культурно-образовательный комплекс (администрация, школа, ДК "Кедр", библиотека)	6132,0	2	0,4360	0,0890	0,0110	0,5360
	Итого по кварталу	8622,1		0,6420	0,2430	0,0690	0,9540
01:01:04	Амбулатория	257,8	1	0,0210	0,0170	0,0480	0,0860
	Аптека (сущ.)	208,4	1	0,0190		0,0030	0,0220
	Итого по кварталу	466,2		0,0400	0,0170	0,0510	0,1080
01:02:02	Пекарня	162,5	1	0,0120	0,0230	0,0310	0,0660
	Итого по кварталу	162,5		0,0120	0,0230	0,0310	0,0660
01:03:01	Контора, ул. Школьная	77,4	1	0,0080			0,0080
	Пожарно депо	381,3	1	0,0390	0,0110	0,0020	0,0520
	Итого по кварталу	458,7		0,0470	0,0110	0,0020	0,0600
01:03:03	Контора СМУ	308,6	1	0,0340			0,0340
	Фазенда, баня	58,5	1	0,0110			0,0110
	Итого по кварталу	367,1		0,0450			0,0450
	Итого по поселку	16312,7		1,3900	0,2940	0,4838	3,8874
	Производственный строительный фонд						
01:01:01	Сварочный пост	8,3		0,0020			0,0020
	Операторная	23,2		0,0070			0,0070
	Итого по кварталу	31,5		0,0090			0,0090
01:02:01	ВОС (сущ.)	5000		0,3220			0,3220
	Итого по кварталу	5000,0		0,3220			0,3220
01:02:02	Гаражи(3 шт.), ул. Молодежная	116,0		0,0160			0,0160
	Гаражи(12 шт.), ул. Молодежная	403,8		0,0660			0,0660
	Ангар-склад	344,9		0,0650			0,0650
	КНС	13,8		0,0030			0,0030
	Итого по кварталу	878,5		0,1500			0,1500



1	2	3	4	5	6	7	8
01:03:01	Гаражи(3 шт.), ул. Школьная	147,4		0,0160			0,0160
	Гаражи(10 шт.), ул. Школьная	498,5		0,0550			0,0550
	Склад, ул. Школьная	44,8		0,0040			0,0040
	БЭС, ул. Школьная	26,1		0,0040			0,0040
	Гараж А/К, ул. Школьная	808,2		0,1270			0,1270
	КНС, ул. Школьная	12,4		0,0030			0,0030
	Итого по кварталу	1537,4		0,2090			0,2090
01:03:02	Гаражи(5 шт.)	164,7		0,0270			0,0270
	Гаражи(20 шт.)	610,7		0,1090			0,1090
	РБУ	163,1		0,0860			0,0860
	База СМУ	376,7		0,1230			0,1230
	Итого по кварталу	1315,2		0,3450			0,3450
01:03:03	Гаражи(27 шт.)	814,5		0,1480			0,1480
	Склад ч/п	114,5		0,0560			0,0560
	Гаражи(3 шт.)	74,0		0,0160			0,0160
	Итого по кварталу	1003,0		0,2200			0,2200
	Итого по поселку	4228,7		0,4299	0,0430		0,4729

Примечание:

1. Источниками для отопления и вентиляции зданий являются теплоутилизационные установки КС «Сосновская» и котельная № 1 «БВК».
2. Источниками для горячего водоснабжения зданий являются теплоутилизационные установки КС «Сосновская» и котельная № 3 «Вирбекс-С-Финн»



Гидравлический расчет - характеристики участков тепловой сети.

Таблица П4.1. Тепловая сеть отопления от теплоутилизационной насосной КС «Сосновская» на существующем уровне

Начало уч-ка	Конец уч-ка	Длина участка, м	Внутрен. диаметр под. тр-да, м	Внутрен. диаметр обр. тр-да, м	Расход воды в под. тр-де, т/ч	Расход воды в обр. тр-де, т/ч	Потери напора в под. тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Уд. лин. потери напора в под. тр-де, мм/м	Уд. лин. потери напора в обр. тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
Утилиз. нас. КС	УТ-1	333	0,309	0,309	337,2	-335,6	2,8	2,7	7,8	7,3	1,3	-1,3
УТ-1	УТ-2	755	0,309	0,309	337,2	-335,7	6,4	6,1	7,7	7,3	1,3	-1,3
УТ-2	УТ-3	1161	0,309	0,309	337,0	-335,8	9,9	9,4	7,7	7,3	1,3	-1,3
УТ-3	3 1	41	0,082	0,082	14,0	-14,0	1,1	1,0	19,6	18,7	0,8	-0,8
УТ-3	УТ-4	91	0,309	0,309	295,4	-294,6	0,6	0,6	5,9	5,7	1,2	-1,1
УТ-4	ТК-1	6	0,207	0,207	277,2	-276,5	0,4	0,4	51,6	49,1	2,4	-2,3
УТ-4	ТК-53	93	0,207	0,207	18,1	-18,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	-0,2
ТК-53	53-1	23	0,05	0,05	4,7	-4,7	1,0	1,0	34,4	32,8	0,7	-0,7
ТК-53	ТК-54	91	0,207	0,207	13,4	-13,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
ТК-54	ТК-57	70	0,082	0,082	13,4	-13,4	1,7	1,7	19,0	18,1	0,8	-0,7
ТК-57	57-1	34	0,069	0,069	4,0	-4,0	0,2	0,2	4,3	4,1	0,3	-0,3
ТК-57	ТК-58	35	0,082	0,082	9,4	-9,4	0,4	0,4	9,4	9,0	0,5	-0,5
ТК-58	58-1	30	0,05	0,05	0,6	-0,6	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
ТК-58	ТК-59	15	0,082	0,082	8,8	-8,8	0,2	0,2	8,2	7,8	0,5	-0,5
ТК-59	59-1	60	0,05	0,05	4,0	-4,0	1,9	1,9	25,1	23,9	0,6	-0,6
ТК-59	ТК-60	11	0,082	0,082	4,8	-4,8	0,0	0,0	2,4	2,3	0,3	-0,3
ТК-60	60-1	16	0,05	0,05	0,6	-0,6	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
ТК-60	ТК-61	25	0,05	0,05	4,2	-4,1	0,9	0,8	26,9	25,6	0,6	-0,6
ТК-61	61-1-1	6	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,1	0,0	6,7	6,4	0,3	-0,3
ТК-61	61-1-2	38	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,3	0,3	6,7	6,4	0,3	-0,3
ТК-1	ТК-2	34	0,207	0,207	81,5	-81,3	0,2	0,2	4,5	4,2	0,7	-0,7
ТК-2	ТК-2.1	19	0,1	0,1	7,9	-7,9	0,1	0,1	2,3	2,2	0,3	-0,3
ТК-2.1	2-1	23	0,1	0,1	7,8	-7,8	0,1	0,1	2,2	2,1	0,3	-0,3
ТК-2	ТК-3	31	0,207	0,207	73,5	-73,4	0,2	0,2	3,6	3,5	0,6	-0,6
ТК-3	3-1	25	0,1	0,1	9,7	-9,7	0,1	0,1	3,4	3,3	0,4	-0,4
ТК-3	ТК-4	47	0,207	0,207	63,8	-63,7	0,2	0,2	2,7	2,6	0,6	-0,5



Продолжение таблицы П4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-4	TK-6	25	0,207	0,207	12,7	-12,7	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-6	YT-16	48	0,082	0,082	12,7	-12,7	1,1	1,0	17,1	16,3	0,7	-0,7
YT-16	YT-17	19	0,033	0,033	0,4	-0,4	0,1	0,1	2,3	2,1	0,1	-0,1
YT-17	17_1	30	0,033	0,033	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,6	0,5	0,1	-0,1
YT-17	17_2	30	0,033	0,033	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,6	0,5	0,1	-0,1
YT-16	YT-18	10	0,082	0,082	12,3	-12,3	0,2	0,2	16,1	15,4	0,7	-0,7
YT-18	18_1	5	0,04	0,04	0,8	-0,8	0,0	0,0	3,1	3,0	0,2	-0,2
YT-18	YT-19	12	0,082	0,082	11,6	-11,6	0,2	0,2	14,2	13,5	0,7	-0,6
YT-19	19_1	27	0,04	0,04	2,6	-2,6	1,3	1,2	36,9	35,2	0,6	-0,6
YT-19	TK-9	24	0,082	0,082	8,9	-8,9	0,3	0,3	8,4	8,1	0,5	-0,5
TK-9	9-1	34	0,05	0,05	6,1	-6,1	2,6	2,4	58,0	55,3	0,9	-0,9
TK-9	TK-10	4	0,082	0,082	2,8	-2,8	0,0	0,0	0,9	0,8	0,2	-0,2
TK-10	10-1	7	0,04	0,04	0,4	-0,4	0,0	0,0	0,8	0,7	0,1	-0,1
TK-10	YT-20	39	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
YT-20	20_1	16	0,05	0,05	2,3	-2,3	0,2	0,2	8,3	7,9	0,4	-0,3
YT-20	20_2	23	0,033	0,033	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	0,0
TK-4	TK-5	61	0,15	0,15	51,1	-51,0	0,8	0,7	9,8	9,3	0,9	-0,8
TK-5	5-1	37	0,1	0,1	13,8	-13,7	0,3	0,3	6,9	6,5	0,5	-0,5
TK-5	YT-5	134	0,1	0,1	37,3	-37,2	8,0	7,6	46,1	43,9	1,4	-1,3
YT-5	5_1	15	0,05	0,05	6,9	-6,9	1,4	1,3	73,7	70,3	1,0	-1,0
YT-5	YT-6	9	0,1	0,1	30,4	-30,4	0,4	0,3	30,7	29,2	1,2	-1,1
YT-6	6_1	10	0,05	0,05	3,1	-3,1	0,2	0,2	15,0	14,3	0,5	-0,4
YT-6	YT-7	21	0,1	0,1	27,3	-27,3	0,7	0,6	24,8	23,6	1,0	-1,0
YT-7	7_1	6	0,05	0,05	3,1	-3,1	0,1	0,1	15,0	14,3	0,5	-0,4
YT-7	YT-8	7	0,1	0,1	24,2	-24,2	0,2	0,2	19,5	18,5	0,9	-0,9
YT-8	YT-9	28	0,1	0,1	16,5	-16,5	0,3	0,3	9,0	8,6	0,6	-0,6
YT-9	9_1	7	0,04	0,04	6,5	-6,5	2,1	2,0	221,1	210,9	1,5	-1,5
YT-9	YT-10	97	0,1	0,1	10,0	-10,0	0,4	0,4	3,3	3,2	0,4	-0,4
YT-10	10_1	85	0,05	0,05	4,1	-4,1	2,9	2,8	26,6	25,3	0,6	-0,6
YT-10	10_2	157	0,082	0,082	5,9	-5,9	0,8	0,7	3,7	3,5	0,3	-0,3
YT-8	YT-11	169	0,1	0,1	7,7	-7,7	0,4	0,4	2,0	1,9	0,3	-0,3
YT-11	YT-13	43	0,05	0,05	4,0	-4,0	1,4	1,3	24,8	23,6	0,6	-0,6
YT-13	YT-14	14	0,04	0,04	3,5	-3,5	1,1	1,1	63,2	60,3	0,8	-0,8
YT-14	14_2	7	0,04	0,04	0,8	-0,8	0,0	0,0	3,1	3,0	0,2	-0,2



Продолжение таблицы П4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
УТ-14	14_1	18	0,04	0,04	2,7	-2,7	0,9	0,8	38,3	36,5	0,6	-0,6
УТ-13	УТ-15	17	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,5	1,4	0,1	-0,1
УТ-15	15_1	19	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,5	1,4	0,1	-0,1
УТ-11	УТ-12	33	0,05	0,05	3,7	-3,7	0,9	0,9	21,9	20,8	0,6	-0,5
УТ-12	12_2	51	0,04	0,04	2,1	-2,1	1,6	1,5	23,6	22,5	0,5	-0,5
УТ-12	12_1	103	0,05	0,05	1,6	-1,6	0,6	0,5	4,2	4,0	0,2	-0,2
ТК-1	ТК-11	51	0,207	0,207	195,7	-195,2	1,9	1,8	25,7	24,5	1,7	-1,6
ТК-11	ТК-11.1	14	0,05	0,05	5,0	-5,0	0,7	0,7	38,4	36,6	0,8	-0,7
ТК-11.1	11-1-1	7	0,05	0,05	2,4	-2,4	0,1	0,1	9,1	8,7	0,4	-0,3
ТК-11.1	11-1-2	30	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,4	0,4	10,1	9,6	0,4	-0,4
ТК-11	ТК-12	47	0,207	0,207	190,8	-190,3	1,6	1,5	24,4	23,3	1,7	-1,6
ТК-12	12-1	66	0,082	0,082	5,8	-5,8	0,3	0,3	3,5	3,4	0,3	-0,3
ТК-12	ТК-13	62	0,207	0,207	185,0	-184,5	2,0	1,9	23,0	21,9	1,6	-1,6
ТК-13	13-1	91	0,05	0,05	8,6	-8,6	13,6	13,0	115,2	109,8	1,3	-1,2
ТК-13	ТК-14	27	0,207	0,207	176,4	-175,9	0,8	0,7	20,9	19,9	1,6	-1,5
ТК-14	14-1	26	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
ТК-14	ТК-15	17	0,207	0,207	176,0	-175,6	0,5	0,5	20,8	19,8	1,6	-1,5
ТК-15	ТК-16	40	0,1	0,1	40,8	-40,7	3,1	3,0	60,2	57,3	1,5	-1,5
ТК-16	16-1	8	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
ТК-16	ТК-17	13	0,1	0,1	40,5	-40,4	1,0	1,0	59,3	56,5	1,5	-1,5
ТК-17	17-1	12	0,1	0,1	9,7	-9,7	0,1	0,0	3,4	3,3	0,4	-0,4
ТК-17	17-2	132	0,1	0,1	12,9	-12,9	1,0	1,0	6,0	5,7	0,5	-0,5
ТК-17	ТК-17.1	31	0,1	0,1	17,9	-17,8	0,5	0,4	11,5	11,0	0,7	-0,6
ТК-17.1	17.1-1	31	0,1	0,1	7,9	-7,9	0,1	0,1	2,3	2,2	0,3	-0,3
ТК-17.1	17.1-2	55	0,1	0,1	9,9	-9,9	0,3	0,2	3,6	3,4	0,4	-0,4
ТК-15	ТК-18	64	0,207	0,207	135,2	-134,9	1,1	1,0	12,3	11,7	1,2	-1,1
ТК-18	18-1	43	0,1	0,1	15,3	-15,3	0,5	0,5	8,5	8,1	0,6	-0,6
ТК-18	ТК-19	30	0,207	0,207	119,9	-119,6	0,4	0,4	9,7	9,2	1,1	-1,0
ТК-19	ТК-20	10	0,207	0,207	118,5	-118,2	0,1	0,1	9,4	9,0	1,0	-1,0
ТК-20	20-1	54	0,15	0,15	22,3	-22,3	0,1	0,1	1,9	1,8	0,4	-0,4
ТК-19	19-1	74	0,05	0,05	1,4	-1,4	0,3	0,3	3,0	2,9	0,2	-0,2
ТК-20	ТК-21	60	0,207	0,207	96,2	-96,0	0,5	0,5	6,2	5,9	0,9	-0,8
ТК-21	ТК-22	89	0,207	0,207	17,1	-17,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	-0,1
ТК-22	22-1	40	0,082	0,082	4,2	-4,2	0,1	0,1	1,8	1,8	0,2	-0,2



Продолжение таблицы П4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-22	TK-23	12	0,207	0,207	12,9	-12,8	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-23	23-1	54	0,05	0,05	4,0	-4,0	1,7	1,7	24,9	23,7	0,6	-0,6
TK-23	TK-26	122	0,207	0,207	8,9	-8,8	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-26	TK-71	38	0,1	0,082	8,9	-8,8	0,1	0,4	2,8	7,9	0,3	-0,5
TK-71	71-1	14	0,05	0,05	1,7	-1,7	0,1	0,1	4,4	4,2	0,3	-0,2
TK-71	TK-72	22	0,05	0,05	1,9	-1,9	0,2	0,2	5,8	5,5	0,3	-0,3
TK-72	72-1	23	0,05	0,05	0,9	-0,9	0,0	0,0	1,3	1,2	0,1	-0,1
TK-72	72-2	35	0,05	0,05	1,0	-1,0	0,1	0,1	1,6	1,5	0,2	-0,1
TK-71	TK-73	27	0,1	0,082	5,3	-5,2	0,0	0,1	1,0	2,8	0,2	-0,3
TK-73	73-1	40	0,05	0,05	1,2	-1,2	0,1	0,1	2,1	2,0	0,2	-0,2
TK-73	TK-78	114	0,1	0,082	4,1	-4,1	0,1	0,2	0,6	1,7	0,2	-0,2
TK-78	78-1	19	0,033	0,033	0,8	-0,8	0,2	0,2	9,9	9,5	0,3	-0,3
TK-78	TK-95	16	0,082	0,082	3,3	-3,3	0,0	0,0	1,1	1,1	0,2	-0,2
TK-95	95-1	7	0,033	0,033	0,8	-0,8	0,1	0,1	9,8	9,3	0,3	-0,3
TK-95	TK-94	33	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,7	0,6	0,1	-0,1
TK-94	94-1	5	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,0	0,0	5,8	5,6	0,2	-0,2
TK-94	TK-93	19	0,082	0,082	1,9	-1,9	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
TK-93	93-1	5	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,0	0,0	5,9	5,7	0,2	-0,2
TK-93	TK-92	32	0,082	0,082	1,2	-1,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
TK-92	92-1	6	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,0	0,0	5,8	5,6	0,2	-0,2
TK-92	92-2	24	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,2	0,2	5,9	5,7	0,2	-0,2
TK-21	TK-27	32	0,207	0,207	79,2	-79,0	0,2	0,2	4,2	4,0	0,7	-0,7
TK-27	27-1	44	0,05	0,05	2,3	-2,3	0,5	0,5	8,3	7,9	0,4	-0,3
TK-27	TK-28	19	0,207	0,207	76,9	-76,7	0,1	0,1	4,0	3,8	0,7	-0,6
TK-28	28-1	17	0,05	0,05	10,0	-10,0	3,4	3,2	155,4	148,2	1,5	-1,4
TK-28	TK-29	71	0,207	0,207	66,9	-66,7	0,3	0,3	3,0	2,9	0,6	-0,6
TK-29	TK-30	31	0,15	0,15	66,9	-66,7	0,7	0,7	16,8	16,0	1,1	-1,1
TK-30	TK-31	9	0,1	0,1	5,5	-5,5	0,0	0,0	1,0	1,0	0,2	-0,2
TK-31	31-1	20	0,05	0,05	1,0	-1,0	0,0	0,0	1,4	1,4	0,1	-0,1
TK-31	TK-32	45	0,05	0,05	4,6	-4,6	1,9	1,8	32,4	30,9	0,7	-0,7
TK-32	32-1	14	0,04	0,04	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0
TK-32	TK-34	12	0,05	0,05	4,4	-4,4	0,5	0,4	29,8	28,4	0,7	-0,6
TK-34	34-2	19	0,04	0,04	0,7	-0,7	0,1	0,1	2,7	2,6	0,2	-0,2
TK-34	34-1	78	0,05	0,05	3,6	-3,6	2,1	2,0	20,8	19,8	0,6	-0,5



Продолжение таблицы П4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-30	TK-35	46	0,15	0,15	61,4	-61,2	0,8	0,8	14,1	13,5	1,0	-1,0
TK-35	35-1	21	0,05	0,05	1,1	-1,1	0,1	0,0	1,8	1,7	0,2	-0,2
TK-35	TK-36	6	0,15	0,15	60,3	-60,1	0,1	0,1	13,7	13,0	1,0	-1,0
TK-36	TK-37	15	0,15	0,15	26,6	-26,6	0,1	0,0	2,7	2,5	0,4	-0,4
TK-37	37-1	6	0,04	0,04	0,4	-0,4	0,0	0,0	1,0	0,9	0,1	-0,1
TK-37	TK-38	10	0,15	0,15	26,2	-26,1	0,0	0,0	2,6	2,5	0,4	-0,4
TK-38	TK-39	18	0,1	0,1	26,2	-26,1	0,5	0,5	22,7	21,7	1,0	-0,9
TK-39	39-1	13	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,1	0,1	6,9	6,5	0,3	-0,3
TK-39	TK-40	16	0,1	0,1	24,1	-24,0	0,4	0,4	19,2	18,3	0,9	-0,9
TK-40	40-1	35	0,05	0,05	1,8	-1,8	0,2	0,2	5,1	4,9	0,3	-0,3
TK-40	TK-41	74	0,1	0,1	22,3	-22,2	1,6	1,5	16,5	15,7	0,8	-0,8
TK-41	41-1-1	53	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,5	0,4	6,8	6,5	0,3	-0,3
TK-41	TK-42	39	0,1	0,1	20,2	-20,2	0,7	0,7	13,5	12,9	0,8	-0,7
TK-42	42-1-2	47	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,4	0,4	6,8	6,5	0,3	-0,3
TK-42	TK-43	26	0,1	0,1	18,1	-18,1	0,4	0,4	10,9	10,4	0,7	-0,7
TK-43	43-1	34	0,05	0,05	1,8	-1,8	0,2	0,2	5,2	4,9	0,3	-0,3
TK-43	TK-44	29	0,1	0,1	16,3	-16,3	0,3	0,3	8,8	8,4	0,6	-0,6
TK-44	44-1	31	0,05	0,05	1,9	-1,9	0,2	0,2	5,8	5,5	0,3	-0,3
TK-44	TK-45	14	0,1	0,1	14,4	-14,3	0,1	0,1	6,8	6,5	0,5	-0,5
TK-45	TK-45.1	87	0,05	0,05	3,2	-3,2	1,8	1,7	15,7	14,9	0,5	-0,5
TK-45.1	45.1-1	7	0,04	0,04	3,2	-3,2	0,5	0,4	53,1	50,7	0,7	-0,7
TK-45	TK-46	15	0,1	0,1	11,2	-11,2	0,1	0,1	4,2	4,0	0,4	-0,4
TK-46	46-1	31	0,05	0,05	2,0	-2,0	0,2	0,2	6,0	5,7	0,3	-0,3
TK-46	TK-47	15	0,1	0,1	9,2	-9,2	0,1	0,1	2,8	2,7	0,4	-0,3
TK-47	47-1	69	0,05	0,05	0,7	-0,7	0,1	0,1	0,9	0,8	0,1	-0,1
TK-47	TK-48	15	0,1	0,1	8,5	-8,5	0,0	0,0	2,4	2,3	0,3	-0,3
TK-48	48-1	31	0,05	0,05	2,0	-2,0	0,2	0,2	6,0	5,7	0,3	-0,3
TK-48	TK-50	37	0,05	0,05	6,5	-6,5	3,2	3,1	66,6	63,5	1,0	-0,9
TK-50	TK-51	3	0,05	0,05	5,4	-5,4	0,2	0,2	45,2	43,1	0,8	-0,8
TK-51	51-1	7	0,04	0,04	1,5	-1,5	0,1	0,1	11,8	11,3	0,4	-0,3
TK-51	TK-51.1	42	0,05	0,05	3,9	-3,9	1,3	1,2	23,6	22,5	0,6	-0,6
TK-51.1	51.1-1	21	0,04	0,04	0,8	-0,8	0,1	0,1	3,1	3,0	0,2	-0,2
TK-51.1	50.1-2	12	0,05	0,05	3,1	-3,1	0,2	0,2	15,2	14,5	0,5	-0,5
TK-50	TK-50.1	58	0,05	0,05	1,2	-1,2	0,2	0,2	2,1	2,0	0,2	-0,2



Продолжение таблицы П4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-50.1	50.1-2	4	0,033	0,033	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	0,0
TK-50.1	50.1-1	39	0,04	0,04	1,0	-1,0	0,3	0,3	5,4	5,1	0,2	-0,2
TK-36	YT-21	30	0,15	0,15	33,7	-33,6	0,2	0,2	4,3	4,0	0,6	-0,5
YT-21	21_1	6	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,2	1,2	0,1	-0,1
YT-21	YT-22	24	0,15	0,15	33,2	-33,1	0,1	0,1	4,1	3,9	0,6	-0,5
YT-22	22_1	5	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,2	1,2	0,1	-0,1
YT-22	YT-23	38	0,15	0,15	32,7	-32,6	0,2	0,2	4,0	3,8	0,6	-0,5
YT-23	23_1	5	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	2,1	2,0	0,1	-0,1
YT-23	23_2	52	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,5	0,5	0,1	-0,1
YT-23	YT-24	13	0,15	0,15	29,5	-29,5	0,1	0,1	3,3	3,1	0,5	-0,5
YT-24	24_1	83	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,1	0,0	0,5	0,5	0,1	-0,1
YT-24	YT-25	50	0,15	0,15	27,0	-26,9	0,2	0,2	2,7	2,6	0,5	-0,4
YT-25	25_1	8	0,1	0,1	4,4	-4,4	0,0	0,0	0,6	0,6	0,2	-0,2
YT-25	YT-26	15	0,15	0,15	22,6	-22,6	0,0	0,0	1,9	1,8	0,4	-0,4
YT-26	YT-27	29	0,05	0,05	2,9	-2,9	0,5	0,5	13,1	12,5	0,4	-0,4
YT-27	27_1	8	0,05	0,05	2,6	-2,6	0,1	0,1	10,6	10,1	0,4	-0,4
YT-27	27_2	48	0,05	0,05	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
YT-26	YT-28	21	0,15	0,15	19,7	-19,7	0,0	0,0	1,5	1,4	0,3	-0,3
YT-28	TK-68	80	0,1	0,1	15,3	-15,3	0,9	0,8	8,5	8,1	0,6	-0,6
YT-28	28_1	38	0,1	0,1	4,4	-4,4	0,0	0,0	0,6	0,6	0,2	-0,2
TK-68	YT-28.1	19	0,1	0,1	2,8	-2,8	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
YT-28.1	28_1	12	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,1	0,1	4,7	4,5	0,2	-0,2
YT-28.1	YT-29	38	0,1	0,1	1,9	-1,9	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
YT-29	29_2	12	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,1	0,1	4,6	4,4	0,2	-0,2
YT-29	29_1	50	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,3	0,3	4,6	4,4	0,2	-0,2
TK-68	TK-69	16	0,1	0,1	1,9	-1,9	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-69	69-1	12	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,1	0,1	4,7	4,5	0,2	-0,2
TK-69	69-2	50	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,3	0,3	4,6	4,4	0,2	-0,2
TK-68	TK-86	38	0,1	0,1	10,6	-10,6	0,2	0,2	4,1	3,9	0,4	-0,4
TK-86	86-1	6	0,04	0,04	1,1	-1,1	0,1	0,1	6,8	6,5	0,3	-0,3
TK-86	TK-87	13	0,1	0,1	9,5	-9,5	0,1	0,1	3,3	3,1	0,4	-0,3
TK-87	TK-88	13	0,1	0,1	2,2	-2,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
TK-88	88-1-1	16	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	1,6	1,6	0,1	-0,1
TK-88	TK-89	16	0,1	0,1	1,7	-1,7	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1



Продолжение таблицы П4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-89	89-1-1	17	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	1,6	1,6	0,1	-0,1
TK-89	89-1	35	0,04	0,04	1,1	-1,1	0,3	0,3	6,7	6,4	0,3	-0,3
TK-87	TK-84	53	0,1	0,1	7,3	-7,2	0,1	0,1	1,9	1,8	0,3	-0,3
TK-84	TK-85	12	0,04	0,04	1,0	-1,0	0,1	0,1	4,9	4,7	0,2	-0,2
TK-85	85-1-1	14	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,2	1,2	0,1	-0,1
TK-85	85-1-2	34	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,1	0,1	1,2	1,2	0,1	-0,1
TK-84	TK-83	19	0,1	0,1	6,3	-6,3	0,0	0,0	1,4	1,4	0,2	-0,2
TK-83	TK-90	18	0,082	0,082	3,0	-3,0	0,0	0,0	0,9	0,9	0,2	-0,2
TK-90	TK-97	32	0,082	0,082	1,8	-1,8	0,0	0,0	0,4	0,3	0,1	-0,1
TK-97	97-1	6	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	2,0	1,9	0,1	-0,1
TK-97	TK-98	32	0,05	0,05	1,2	-1,2	0,1	0,1	2,3	2,2	0,2	-0,2
TK-98	98-1	6	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	2,0	1,9	0,1	-0,1
TK-98	98-2	38	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,1	0,1	2,0	1,9	0,1	-0,1
TK-90	90-1	81	0,082	0,082	1,1	-1,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-83	TK-82	10	0,1	0,1	3,3	-3,3	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
TK-82	82-1	35	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,1	0,1	2,0	1,9	0,1	-0,1
TK-82	TK-79	58	0,1	0,1	2,7	-2,7	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
TK-79	79-1	17	0,033	0,033	0,8	-0,8	0,2	0,2	9,9	9,5	0,3	-0,3
TK-79	TK-77	97	0,1	0,1	1,9	-1,9	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-77	77-1	12	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,1	0,1	6,1	5,8	0,2	-0,2
TK-77	TK-78	21	0,1	0,1	1,3	-1,3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
TK-78	78-1	12	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,1	0,1	6,1	5,8	0,2	-0,2
TK-78	78-2	44	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,4	0,3	6,3	6,0	0,2	-0,2
TK-2.1	2-2	7	0,05	0,05	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
УТ-3	3 2	10	0,15	0,15	27,5	-27,5	0,0	0,0	2,8	2,7	0,5	-0,4



Гидравлический расчет - характеристики участков тепловой сети.

Таблица П4.2. Тепловая сеть горячего водоснабжения от кот. № 3 "Вирбекс-С-Фин" на существующем уровне

Начало уч-ка	Конец уч-ка	Длина участка, м	Внутрен. диаметр под. тр-да, м	Внутрен. диаметр обр. тр-да, м	Расход воды в под. тр-де, т/ч	Расход воды в обр. тр-де, т/ч	Потери напора в под. тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Уд. лин. потери напора в под. тр-де, мм/м	Уд. лин. потери напора в обр. тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
Кот. «Вирбекс-с-Финн»	ТК-38	25	0,15	0,15	17,377	-3,728	0,038	0,002	1,168	0,053	0,277	-0,058
ТК-38	ТК-39	18	0,1	0,1	1,810	-0,441	0,003	0,000	0,112	0,007	0,065	-0,016
ТК-39	39-1	13	0,05	0,05	0,055	-0,033	0,000	0,000	0,005	0,002	0,008	-0,005
ТК-39	ТК-40	16	0,1	0,1	1,755	-0,409	0,002	0,000	0,106	0,006	0,063	-0,014
ТК-40	40-1	35	0,05	0,05	0,098	-0,039	0,001	0,000	0,015	0,002	0,014	-0,005
ТК-37	ТК-38	10	0,15	0,15	5,566	-3,289	0,013	0,001	0,937	0,041	0,248	-0,052
ТК-35	ТК-36	6	0,15	0,15	12,407	-2,244	0,005	0,000	0,595	0,019	0,198	-0,035
ТК-36	УТ-21	30	0,15	0,15	3,158	-1,046	0,002	0,000	0,039	0,004	0,050	-0,016
УТ-21	21 1	6	0,04	0,04	0,077	-0,038	0,000	0,000	0,033	0,008	0,017	-0,008
УТ-21	УТ-22	24	0,15	0,15	3,080	-1,010	0,001	0,000	0,037	0,004	0,049	-0,016
УТ-22	22 1	5	0,04	0,04	0,078	-0,038	0,000	0,000	0,033	0,008	0,017	-0,008
УТ-22	УТ-23	38	0,15	0,15	3,001	-0,973	0,002	0,000	0,035	0,004	0,048	-0,015
УТ-23	23 1	5	0,04	0,04	0,099	-0,039	0,000	0,000	0,053	0,008	0,022	-0,009
ТК-35	35-1	21	0,05	0,05	0,055	-0,033	0,000	0,000	0,005	0,002	0,008	-0,005
ТК-30	ТК-35	46	0,15	0,15	12,350	-2,213	0,035	0,001	0,590	0,019	0,197	-0,035
ТК-30	ТК-31	9	0,1	0,1	0,082	-0,038	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	-0,001
ТК-31	31-1	20	0,05	0,05	0,082	-0,038	0,000	0,000	0,011	0,002	0,012	-0,005
ТК-40	ТК-41	74	0,1	0,1	1,656	-0,370	0,009	0,000	0,094	0,005	0,059	-0,013
ТК-41	41-1-1	53	0,05	0,05	0,125	-0,038	0,002	0,000	0,025	0,002	0,018	-0,005
ТК-41	ТК-42	39	0,1	0,1	1,530	-0,334	0,004	0,000	0,080	0,004	0,055	-0,012
ТК-42	41-1-2	47	0,05	0,05	0,125	-0,038	0,002	0,000	0,025	0,002	0,018	-0,005
ТК-42	ТК-43	26	0,1	0,1	1,404	-0,296	0,002	0,000	0,067	0,003	0,050	-0,010
ТК-43	43-1	34	0,05	0,05	0,098	-0,039	0,001	0,000	0,015	0,002	0,014	-0,005
ТК-43	ТК-44	29	0,1	0,1	1,305	-0,258	0,002	0,000	0,058	0,002	0,047	-0,009
ТК-44	44-1	31	0,05	0,05	0,258	-0,039	0,004	0,000	0,107	0,002	0,037	-0,006
ТК-44	ТК-45	14	0,1	0,1	1,047	-0,219	0,001	0,000	0,037	0,002	0,037	-0,008
ТК-45	ТК-46	15	0,1	0,1	1,046	-0,220	0,001	0,000	0,037	0,002	0,037	-0,008



Продолжение таблицы П4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-46	46-1	31	0,05	0,05	0,103	-0,039	0,001	0,000	0,017	0,002	0,015	-0,005
TK-46	TK-47	15	0,1	0,1	0,943	-0,181	0,001	0,000	0,030	0,001	0,034	-0,006
TK-47	47-1	69	0,033	0,033	0,051	-0,033	0,004	0,002	0,041	0,017	0,017	-0,011
TK-47	TK-48	15	0,1	0,1	0,892	-0,149	0,001	0,000	0,027	0,001	0,032	-0,005
TK-48	48-1	31	0,05	0,05	0,103	-0,039	0,001	0,000	0,017	0,002	0,015	-0,005
TK-48	TK-50	37	0,05	0,05	0,789	-0,110	0,048	0,001	0,998	0,019	0,113	-0,016
TK-29	TK-30	31	0,15	0,15	12,267	-2,177	0,024	0,001	0,582	0,018	0,196	-0,034
TK-28	28-1	17	0,05	0,05	0,210	-0,039	0,002	0,000	0,071	0,002	0,030	-0,006
TK-27	TK-28	19	0,15	0,1	12,053	-2,140	0,015	0,004	0,561	0,155	0,192	-0,076
TK-27	27-1	44	0,033	0,033	0,712	-0,110	0,459	0,011	8,069	0,192	0,234	-0,036
TK-21	TK-27	32	0,15	0,1	11,340	-2,031	0,022	0,006	0,497	0,139	0,181	-0,072
TK-20	TK-21	60	0,15	0,1	9,307	-1,572	0,028	0,007	0,335	0,083	0,148	-0,056
TK-20	20-1	54	0,15	0,15	0,282	-0,037	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	-0,001
TK-19	TK-20	10	0,15	0,1	9,025	-1,536	0,004	0,001	0,315	0,080	0,144	-0,054
TK-19	19-1	74	0,05	0,05	0,171	-0,039	0,004	0,000	0,047	0,002	0,024	-0,005
TK-18	TK-19	30	0,15	0,1	8,853	-1,497	0,013	0,003	0,303	0,076	0,141	-0,053
TK-18	18-1	43	0,1	0,082	1,346	-0,206	0,004	0,000	0,067	0,005	0,048	-0,011
TK-21	TK-22	89	0,15	0,1	2,030	-0,460	0,002	0,001	0,016	0,007	0,032	-0,016
TK-22	22-1	40	0,05	0,05	0,239	-0,039	0,005	0,000	0,092	0,002	0,034	-0,005
TK-22	TK-23	12	0,15	0,1	1,788	-0,423	0,000	0,000	0,012	0,006	0,028	-0,015
TK-23	23-1	54	0,05	0,05	0,234	-0,039	0,006	0,000	0,088	0,002	0,033	-0,005
TK-23	TK-26	122	0,15	0,1	1,553	-0,384	0,002	0,001	0,009	0,005	0,025	-0,014
TK-26	TK-71	38	0,082	0,05	1,548	-0,387	0,013	0,012	0,259	0,238	0,082	-0,055
TK-71	TK-72	22	0,05	0,05	0,104	-0,038	0,000	0,000	0,017	0,002	0,015	-0,005
TK-72	72-1	23	0,05	0,05	0,104	-0,038	0,001	0,000	0,017	0,002	0,015	-0,005
TK-71	71-1	14	0,05	0,05	1,153	-0,171	0,038	0,001	2,138	0,047	0,165	-0,024
TK-71	TK-73	27	0,082	0,05	0,291	-0,178	0,000	0,002	0,009	0,050	0,015	-0,025
TK-73	TK-78	114	0,082	0,05	0,290	-0,178	0,001	0,007	0,009	0,050	0,015	-0,025
TK-78	78-1	19	0,033	0,033	0,054	-0,032	0,001	0,000	0,047	0,017	0,018	-0,011
TK-78	TK-95	16	0,082	0,082	0,234	-0,146	0,000	0,000	0,006	0,002	0,012	-0,008
TK-95	95-1	7	0,033	0,033	0,054	-0,033	0,000	0,000	0,047	0,017	0,018	-0,011
TK-95	TK-94	33	0,082	0,082	0,180	-0,114	0,000	0,000	0,003	0,001	0,010	-0,006
TK-94	94-1	5	0,033	0,033	0,044	-0,028	0,000	0,000	0,030	0,013	0,014	-0,009
TK-94	TK-93	19	0,082	0,082	0,136	-0,086	0,000	0,000	0,002	0,001	0,007	-0,005



Продолжение таблицы П4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-93	93-1	5	0,033	0,033	0,048	-0,030	0,000	0,000	0,036	0,014	0,016	-0,010
TK-93	TK-92	32	0,082	0,082	0,088	-0,056	0,000	0,000	0,001	0,000	0,005	-0,003
TK-92	92-1	6	0,033	0,033	0,044	-0,028	0,000	0,000	0,030	0,013	0,014	-0,009
TK-92	92-2	24	0,033	0,033	0,044	-0,028	0,001	0,000	0,030	0,013	0,014	-0,009
YT-23	23_2	52	0,05	0,05	0,229	-0,039	0,004	0,000	0,062	0,002	0,033	-0,005
YT-23	YT-24	13	0,15	0,15	2,672	-0,897	0,000	0,000	0,028	0,003	0,043	-0,014
YT-24	24_1	83	0,05	0,05	0,230	-0,039	0,007	0,000	0,062	0,002	0,033	-0,005
YT-24	YT-25	50	0,15	0,15	2,442	-0,859	0,002	0,000	0,023	0,003	0,039	-0,013
YT-25	25_1	8	0,05	0,05	0,212	-0,039	0,001	0,000	0,066	0,002	0,030	-0,006
YT-25	YT-26	15	0,15	0,15	2,228	-0,823	0,000	0,000	0,019	0,003	0,035	-0,013
YT-26	YT-27	29	0,05	0,05	0,918	-0,157	0,051	0,001	1,355	0,039	0,131	-0,022
YT-27	27_1	8	0,05	0,05	0,863	-0,125	0,013	0,000	1,197	0,025	0,123	-0,018
YT-27	27_2	48	0,033	0,033	0,055	-0,033	0,003	0,001	0,047	0,017	0,018	-0,011
YT-26	YT-28	21	0,15	0,15	1,310	-0,666	0,000	0,000	0,007	0,002	0,021	-0,010
YT-28	28_1	38	0,05	0,05	0,221	-0,039	0,004	0,000	0,078	0,002	0,032	-0,005
YT-28	TK-68	80	0,1	0,1	1,088	-0,628	0,005	0,001	0,044	0,014	0,039	-0,022
TK-68	TK-86	38	0,1	0,1	0,746	-0,451	0,001	0,000	0,020	0,007	0,027	-0,016
TK-86	86-1	6	0,033	0,033	0,069	-0,036	0,001	0,000	0,075	0,021	0,023	-0,012
TK-86	TK-87	13	0,1	0,1	0,676	-0,416	0,000	0,000	0,017	0,006	0,024	-0,015
TK-87	TK-88	13	0,082	0,082	0,161	-0,094	0,000	0,000	0,003	0,001	0,009	-0,005
TK-88	88-1-1	16	0,033	0,033	0,046	-0,029	0,001	0,000	0,033	0,013	0,015	-0,010
TK-87	TK-84	53	0,1	0,1	0,515	-0,322	0,001	0,000	0,010	0,004	0,018	-0,011
TK-84	TK-85	12	0,04	0,04	0,084	-0,055	0,001	0,000	0,038	0,016	0,019	-0,012
TK-85	85-1-1	14	0,033	0,033	0,042	-0,028	0,001	0,000	0,028	0,012	0,014	-0,009
TK-85	85-1-2	34	0,033	0,033	0,042	-0,028	0,001	0,001	0,028	0,012	0,014	-0,009
TK-84	TK-83	19	0,1	0,1	0,430	-0,268	0,000	0,000	0,007	0,003	0,015	-0,009
TK-83	TK-90	18	0,082	0,082	0,194	-0,121	0,000	0,000	0,004	0,002	0,010	-0,006
TK-90	90-1	81	0,033	0,033	0,064	-0,036	0,007	0,002	0,064	0,020	0,021	-0,012
TK-83	TK-82	10	0,1	0,1	0,236	-0,147	0,000	0,000	0,002	0,001	0,008	-0,005
TK-82	82-1	35	0,032	0,032	0,044	-0,028	0,002	0,001	0,036	0,015	0,015	-0,010
TK-68	YT-28.1	19	0,1	0,1	0,203	-0,107	0,000	0,000	0,002	0,000	0,007	-0,004
YT-28.1	28_1	12	0,033	0,033	0,069	-0,036	0,001	0,000	0,075	0,020	0,023	-0,012
TK-68	TK-69	16	0,1	0,1	0,138	-0,072	0,000	0,000	0,001	0,000	0,005	-0,003
TK-69	69-1	12	0,033	0,033	0,069	-0,036	0,001	0,000	0,075	0,020	0,023	-0,012



Продолжение таблицы П4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-69	69-2	50	0,033	0,033	0,069	-0,036	0,005	0,001	0,075	0,020	0,022	-0,012
УТ-28.1	УТ-29	38	0,1	0,1	0,133	-0,071	0,000	0,000	0,001	0,000	0,005	-0,003
УТ-29	29_2	12	0,033	0,033	0,069	-0,036	0,001	0,000	0,075	0,020	0,022	-0,012
УТ-29	29_1	50	0,033	0,033	0,064	-0,036	0,004	0,001	0,063	0,021	0,021	-0,012
TK-90	TK-97	32	0,082	0,082	0,130	-0,085	0,000	0,000	0,002	0,001	0,007	-0,004
TK-97	97-1	6	0,033	0,033	0,044	-0,029	0,000	0,000	0,030	0,013	0,014	-0,009
TK-97	TK-98	32	0,05	0,05	0,085	-0,057	0,000	0,000	0,012	0,005	0,012	-0,008
TK-98	98-1	6	0,033	0,033	0,044	-0,029	0,000	0,000	0,030	0,013	0,014	-0,009
TK-98	98-2	38	0,033	0,033	0,041	-0,028	0,001	0,001	0,027	0,013	0,013	-0,009
TK-82	TK-79	58	0,1	0,1	0,192	-0,119	0,000	0,000	0,001	0,001	0,007	-0,004
TK-79	79-1	17	0,033	0,033	0,055	-0,033	0,001	0,000	0,047	0,017	0,018	-0,011
TK-79	TK-77	97	0,1	0,1	0,137	-0,088	0,000	0,000	0,001	0,000	0,005	-0,003
TK-77	77-1	12	0,033	0,033	0,045	-0,030	0,000	0,000	0,031	0,014	0,014	-0,010
TK-77	TK-78	21	0,1	0,1	0,090	-0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	-0,002
TK-78	78-1	12	0,033	0,033	0,045	-0,030	0,000	0,000	0,031	0,014	0,014	-0,010
TK-78	78-2	44	0,033	0,033	0,045	-0,030	0,002	0,001	0,031	0,014	0,015	-0,010
TK-88	TK-89	16	0,082	0,082	0,115	-0,065	0,000	0,000	0,001	0,000	0,006	-0,003
TK-89	89-1-1	17	0,033	0,033	0,046	-0,029	0,001	0,000	0,033	0,013	0,015	-0,009
TK-89	89-1	35	0,033	0,033	0,069	-0,036	0,003	0,001	0,075	0,020	0,022	-0,012
TK-15	TK-18	64	0,15	0,1	7,504	-1,293	0,019	0,005	0,217	0,056	0,120	-0,046
TK-15	TK-16	40	0,1	0,1	3,063	-0,472	0,018	0,000	0,346	0,008	0,110	-0,017
TK-16	TK-17	13	0,1	0,1	3,008	-0,440	0,006	0,000	0,334	0,007	0,108	-0,016
TK-17	17-1	12	0,082	0,082	0,715	-0,109	0,001	0,000	0,055	0,001	0,038	-0,006
TK-17	TK-17.1	31	0,1	0,1	1,300	-0,188	0,003	0,000	0,062	0,001	0,047	-0,007
TK-17.1	17.1-1	31	0,082	0,082	0,555	-0,081	0,001	0,000	0,033	0,001	0,030	-0,004
TK-17.1	17.1-2	55	0,082	0,082	0,744	-0,108	0,004	0,000	0,060	0,001	0,040	-0,006
TK-17	17-2	132	0,1	0,1	0,994	-0,144	0,006	0,000	0,036	0,001	0,036	-0,005
TK-14	TK-15	17	0,15	0,1	4,441	-0,821	0,002	0,001	0,076	0,023	0,071	-0,029
TK-13	TK-14	27	0,15	0,15	4,385	-0,790	0,003	0,000	0,074	0,002	0,070	-0,012
TK-13	13-1	91	0,05	0,05	0,164	-0,038	0,005	0,000	0,043	0,002	0,023	-0,005
TK-12	TK-13	62	0,15	0,1	4,219	-0,753	0,006	0,002	0,069	0,019	0,067	-0,027
TK-12	12-1	66	0,05	0,05	0,303	-0,042	0,013	0,000	0,148	0,003	0,043	-0,006
TK-11	TK-12	47	0,15	0,1	3,914	-0,712	0,004	0,001	0,059	0,017	0,062	-0,025
TK-11	TK-11.1	14	0,05	0,05	0,318	-0,077	0,003	0,000	0,163	0,009	0,046	-0,011



Продолжение таблицы П4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-11.1	11-1-2	30	0,05	0,05	0,159	-0,038	0,002	0,000	0,041	0,002	0,023	-0,005
TK-11.1	11-1-1	7	0,05	0,05	0,159	-0,038	0,000	0,000	0,041	0,002	0,023	-0,005
TK-1	TK-11	51	0,15	0,1	3,593	-0,637	0,004	0,001	0,050	0,014	0,057	-0,022
УТ-4	TK-1	6	0,207	0,207	0,966	-0,234	0,000	0,000	0,001	0,000	0,008	-0,002
УТ-4	TK-53	93	0,207	0,207	0,966	-0,234	0,000	0,000	0,001	0,000	0,008	-0,002
TK-53	53-1	23	0,05	0,05	0,245	-0,039	0,003	0,000	0,096	0,002	0,035	-0,005
TK-53	TK-54	91	0,207	0,207	0,714	-0,203	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	-0,002
TK-54	TK-57	70	0,082	0,082	0,707	-0,211	0,005	0,000	0,053	0,005	0,037	-0,011
TK-57	57-1	34	0,069	0,069	0,232	-0,038	0,001	0,000	0,015	0,000	0,017	-0,003
TK-57	TK-58	35	0,082	0,082	0,474	-0,173	0,001	0,000	0,024	0,003	0,025	-0,009
TK-58	TK-59	15	0,082	0,082	0,429	-0,144	0,000	0,000	0,020	0,002	0,023	-0,008
TK-59	59-1	60	0,05	0,05	0,102	-0,038	0,001	0,000	0,017	0,002	0,014	-0,005
TK-59	TK-60	11	0,082	0,082	0,327	-0,107	0,000	0,000	0,011	0,001	0,017	-0,006
TK-60	TK-61	25	0,05	0,05	0,279	-0,077	0,004	0,000	0,124	0,009	0,039	-0,011
TK-61	61-1-1	6	0,05	0,05	0,139	-0,039	0,000	0,000	0,031	0,002	0,020	-0,005
TK-61	61-1-2	38	0,05	0,05	0,140	-0,038	0,002	0,000	0,031	0,002	0,020	-0,005
TK-1	TK-2	34	0,207	0,207	2,626	-0,403	0,000	0,000	0,005	0,000	0,022	-0,003
TK-2	TK-2.1	19	0,1	0,1	0,635	-0,113	0,000	0,000	0,015	0,000	0,023	-0,004
TK-2.1	2-1	23	0,1	0,1	0,581	-0,081	0,000	0,000	0,012	0,000	0,021	-0,003
TK-2	TK-3	31	0,207	0,207	1,988	-0,293	0,000	0,000	0,003	0,000	0,017	-0,002
TK-3	3-1	25	0,1	0,1	0,782	-0,109	0,001	0,000	0,022	0,000	0,028	-0,004
TK-3	TK-4	47	0,207	0,207	1,204	-0,187	0,000	0,000	0,001	0,000	0,010	-0,002
TK-4	TK-5	61	0,1	0,1	1,124	-0,156	0,003	0,000	0,043	0,001	0,040	-0,006
TK-5	5-1	37	0,07	0,07	1,122	-0,157	0,015	0,000	0,321	0,006	0,082	-0,011
TK-36	TK-37	15	0,15	0,15	15,565	-3,290	0,018	0,001	0,937	0,041	0,248	-0,052
TK-4	TK-6	25	0,082	0,082	0,076	-0,035	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
TK-6	УТ-16	48	0,082	0,082	0,076	-0,036	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-16	УТ-18	10	0,082	0,082	0,075	-0,036	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-18	УТ-19	12	0,082	0,082	0,075	-0,036	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-19	TK-9	24	0,082	0,082	0,075	-0,037	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
TK-9	TK-10	4	0,082	0,082	0,075	-0,037	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
TK-10	УТ-20	39	0,082	0,082	0,075	-0,037	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-20	20_1	16	0,05	0,05	0,074	-0,038	0,000	0,000	0,009	0,002	0,010	-0,005
TK-60	60-1	16	0,033	0,033	0,048	-0,030	0,001	0,000	0,035	0,014	0,015	-0,010



Продолжение таблицы П4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-58	58-1	30	0,05	0,05	0,045	-0,030	0,000	0,000	0,003	0,001	0,006	-0,004
TK-14	14-1	26	0,033	0,04	0,054	-0,032	0,002	0,000	0,047	0,006	0,018	-0,007
TK-2.1	2-2	7	0,033	0,033	0,054	-0,032	0,000	0,000	0,047	0,017	0,018	-0,011
TK-16	16-1	8	0,033	0,033	0,054	-0,032	0,000	0,000	0,045	0,017	0,018	-0,011
TK-50	51-1	7	0,04	0,04	0,789	-0,111	0,030	0,001	3,401	0,067	0,176	-0,025
TK-28	TK-29	71	0,15	0,1	12,264	-2,179	0,058	0,016	0,581	0,160	0,196	-0,077



Таблица П4.3. Тепловая сеть отопления от теплоутилизационной насосной КС «Сосновская» при развитии системы теплоснабжения на конец 1 этапа (2013÷2017 г.г.)

Начало уч-ка	Конец уч-ка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подгр-да, м	Внутренний диаметр обр. тр-да, м	Расход воды в под. тр-де, т/ч	Расход воды в обр. тр-де, т/ч	Потери напора в под. тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Уд. лин. потери напора в под. тр-де, мм/м	Уд. лин. потери напора в обр. тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
Утилиз. нас. КС	УТ-1	333	0,309	0,309	354,1	-352,4	3,1	3,0	8,6	8,1	1,4	-1,3
УТ-1	УТ-2	755	0,309	0,309	354,1	-352,5	7,1	6,7	8,5	8,1	1,4	-1,3
УТ-2	УТ-3	1161	0,309	0,309	354,0	-352,6	10,9	10,3	8,5	8,1	1,4	-1,3
ТК-5	УТ-5	134	0,1	0,1	37,2	-37,2	8,0	7,6	45,9	43,7	1,4	-1,3
УТ-5	5 1	15	0,05	0,05	6,8	-6,8	1,4	1,3	73,2	69,8	1,0	-1,0
УТ-5	УТ-6	9	0,1	0,1	30,4	-30,3	0,4	0,3	30,6	29,1	1,1	-1,1
УТ-6	6 1	10	0,05	0,05	3,1	-3,1	0,2	0,2	14,8	14,2	0,5	-0,4
УТ-6	УТ-7	21	0,1	0,1	27,3	-27,2	0,7	0,6	24,7	23,5	1,0	-1,0
УТ-7	7 1	6	0,05	0,05	3,1	-3,1	0,1	0,1	14,8	14,1	0,5	-0,4
УТ-7	УТ-8	7	0,1	0,1	24,2	-24,2	0,2	0,2	19,4	18,5	0,9	-0,9
УТ-8	УТ-9	28	0,1	0,1	16,5	-16,4	0,3	0,3	9,0	8,6	0,6	-0,6
УТ-9	9 1	7	0,04	0,04	6,4	-6,4	2,1	2,0	219,5	209,3	1,5	-1,5
УТ-9	УТ-10	97	0,1	0,1	10,0	-10,0	0,4	0,4	3,3	3,2	0,4	-0,4
УТ-10	10 1	85	0,05	0,05	4,1	-4,1	2,9	2,8	26,6	25,3	0,6	-0,6
УТ-10	10 2	157	0,082	0,082	5,9	-5,9	0,8	0,7	3,7	3,5	0,3	-0,3
УТ-8	УТ-11	169	0,1	0,1	7,7	-7,7	0,4	0,4	2,0	1,9	0,3	-0,3
УТ-11	УТ-13	43	0,05	0,05	4,0	-4,0	1,4	1,3	24,8	23,6	0,6	-0,6
УТ-13	УТ-14	14	0,04	0,04	3,5	-3,5	1,1	1,1	63,2	60,3	0,8	-0,8
УТ-14	14 2	7	0,04	0,04	0,8	-0,8	0,0	0,0	3,1	3,0	0,2	-0,2
УТ-14	14 1	18	0,04	0,04	2,7	-2,7	0,9	0,8	38,3	36,5	0,6	-0,6
УТ-13	УТ-15	17	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,5	1,4	0,1	-0,1
УТ-15	15 1	19	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,5	1,4	0,1	-0,1
УТ-11	УТ-12	33	0,05	0,05	3,7	-3,7	0,9	0,9	21,9	20,8	0,6	-0,5
УТ-12	12 2	51	0,04	0,04	2,1	-2,1	1,6	1,5	23,6	22,5	0,5	-0,5
УТ-12	12 1	103	0,05	0,05	1,6	-1,6	0,6	0,5	4,2	4,0	0,2	-0,2
ТК-79	УТ-30	89	0,07	0,07	2,2	-2,2	0,1	0,1	0,8	0,8	0,2	-0,2



Продолжение таблицы П4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
УТ-30	30 1	34	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-30	30 2	34	0,04	0,04	0,4	-0,4	0,0	0,0	0,6	0,5	0,1	-0,1
УТ-30	УТ-31	94	0,07	0,07	1,5	-1,5	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
УТ-31	31 1	13	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-31	УТ-32	28	0,05	0,05	1,2	-1,2	0,1	0,1	1,5	1,4	0,2	-0,2
УТ-32	32 1	14	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-32	УТ-33	26	0,05	0,05	0,9	-0,9	0,0	0,0	0,8	0,8	0,1	-0,1
УТ-33	УТ-34	27	0,05	0,05	0,6	-0,6	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
УТ-34	34 2	37	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-33	33 1	13	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-34	34 1	12	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
ТК-89	ТК89-1	35	0,1	0,1	1,4	-1,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
ТК89-1	89-1	20	0,04	0,04	1,1	-1,1	0,2	0,2	6,7	6,4	0,3	-0,3
ТК89-1	89-1-1	38	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
ТК-73	ТК-73-1	66	0,1	0,082	4,4	-4,4	0,1	0,2	0,7	1,9	0,2	-0,2
ТК-73-1	ТК-78	48	0,1	0,082	4,1	-4,1	0,0	0,1	0,6	1,7	0,2	-0,2
ТК-73-1	73-1-1	14	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
ТК-78	ТК78-1	31	0,1	0,1	1,8	-1,8	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
ТК78-1	78-2	12	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,1	0,1	6,3	6,0	0,2	-0,2
ТК78-1	УТ-35	85	0,07	0,07	1,2	-1,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
УТ-35	УТ-36	35	0,05	0,05	0,6	-0,6	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
УТ-35	35 2	15	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-35	35 1	13	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-36	36 1	14	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-36	36 2	18	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
ТК-26	26-1	15	0,05	0,05	3,1	-3,1	0,2	0,2	10,1	9,6	0,5	-0,4
УТ-39	39 1	11	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,1	0,1	6,7	6,4	0,4	-0,4
ТК-41	41-1-1	53	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,5	0,4	6,8	6,5	0,3	-0,3
ТК-41	ТК-42	39	0,1	0,1	19,2	-19,2	0,6	0,6	12,2	11,6	0,7	-0,7
ТК-42	42-1-2	47	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,4	0,4	6,8	6,5	0,3	-0,3
ТК-43	43-1	34	0,05	0,05	1,8	-1,8	0,2	0,2	5,2	4,9	0,3	-0,3
ТК-43	ТК-44	29	0,1	0,1	15,3	-15,3	0,3	0,3	7,7	7,4	0,6	-0,6



Продолжение таблицы П4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-44	44-1	31	0,05	0,05	1,9	-1,9	0,2	0,2	5,8	5,5	0,3	-0,3
TK-44	TK-45	14	0,1	0,1	13,4	-13,3	0,1	0,1	5,9	5,6	0,5	-0,5
TK-45	TK-45.1	87	0,05	0,05	3,2	-3,2	1,8	1,7	15,7	14,9	0,5	-0,5
TK-45.1	45.1-1	7	0,04	0,04	3,2	-3,2	0,5	0,4	53,1	50,7	0,7	-0,7
TK-45	TK-46	15	0,1	0,1	10,2	-10,2	0,1	0,1	3,4	3,3	0,4	-0,4
TK-46	46-1	31	0,05	0,05	2,0	-2,0	0,2	0,2	6,0	5,7	0,3	-0,3
TK-46	TK-47	15	0,1	0,1	8,2	-8,2	0,0	0,0	2,2	2,1	0,3	-0,3
TK-47	TK-48	15	0,1	0,1	7,5	-7,5	0,0	0,0	1,9	1,8	0,3	-0,3
TK-48	48-1	31	0,05	0,05	2,0	-2,0	0,2	0,2	6,0	5,7	0,3	-0,3
TK-48	TK-50	37	0,05	0,05	5,5	-5,5	2,3	2,2	47,7	45,4	0,8	-0,8
TK-50	TK-51	3	0,05	0,05	5,4	-5,4	0,2	0,2	45,2	43,1	0,8	-0,8
TK-51	51-1	7	0,04	0,04	1,5	-1,5	0,1	0,1	11,8	11,3	0,4	-0,3
TK-51	TK-51.1	42	0,05	0,05	3,9	-3,9	1,3	1,2	23,6	22,5	0,6	-0,6
TK-51.1	51.1-1	21	0,04	0,04	0,8	-0,8	0,1	0,1	3,1	3,0	0,2	-0,2
TK-51.1	50.1-2	12	0,05	0,05	3,1	-3,1	0,2	0,2	15,2	14,5	0,5	-0,5
TK-50	TK-50.1	58	0,05	0,05	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TK-50.1	50.1-2	4	0,033	0,033	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	0,0
TK-48	УТ-39	49	0,15	0,15	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TK-42	TK-43	26	0,1	0,1	17,1	-17,1	0,3	0,3	9,7	9,2	0,6	-0,6
УТ-1	1_1	1200	0,15	0,15	17,8	-17,7	1,8	1,7	1,1	1,1	0,3	-0,3
УТ-3	3_2	10	0,15	0,15	29,3	-29,2	0,0	0,0	3,2	3,1	0,5	-0,5
TK-57	57-2	24	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,2	0,2	6,7	6,4	0,4	-0,4
УТ-41	41_1	25	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,2	0,2	6,7	6,4	0,4	-0,4
УТ-41	41_2	51	0,04	0,04	1,0	-1,0	0,2	0,2	3,8	3,6	0,2	-0,2
TK-54	TK-57	70	0,082	0,082	13,4	-13,4	1,7	1,7	19,0	18,1	0,8	-0,7
TK-54	54-1	172	0,04	0,04	2,2	-2,1	3,6	3,5	16,4	15,6	0,5	-0,5
УТ-3	3_1	41	0,082	0,082	14,4	-14,4	1,1	1,1	20,9	19,9	0,8	-0,8
УТ-3	УТ-4	91	0,309	0,309	310,1	-309,2	0,7	0,6	6,6	6,2	1,2	-1,2
УТ-4	TK-1	6	0,259	0,259	291,9	-291,2	0,1	0,1	14,0	13,3	1,6	-1,6
УТ-4	TK-53	93	0,207	0,207	18,1	-18,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	-0,2
TK-53	53-1	23	0,05	0,05	4,7	-4,7	1,0	1,0	34,2	32,6	0,7	-0,7
TK-53	TK-54	91	0,207	0,207	13,4	-13,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-57	57-1	34	0,069	0,069	4,0	-4,0	0,2	0,2	4,3	4,1	0,3	-0,3
TK-57	TK-58	35	0,082	0,082	9,4	-9,4	0,4	0,4	9,4	9,0	0,5	-0,5



Продолжение таблицы П4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-58	58-1	30	0,05	0,05	0,6	-0,6	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
TK-58	TK-59	15	0,082	0,082	8,8	-8,8	0,2	0,2	8,2	7,8	0,5	-0,5
TK-59	59-1	60	0,05	0,05	4,0	-4,0	1,9	1,9	25,1	23,9	0,6	-0,6
TK-59	TK-60	11	0,082	0,082	4,8	-4,8	0,0	0,0	2,4	2,3	0,3	-0,3
TK-60	60-1	16	0,05	0,05	0,6	-0,6	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
TK-60	TK-61	25	0,05	0,05	4,2	-4,1	0,9	0,8	26,9	25,6	0,6	-0,6
TK-61	61-1-1	6	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,1	0,0	6,7	6,4	0,3	-0,3
TK-61	61-1-2	38	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,3	0,3	6,7	6,4	0,3	-0,3
TK-1	TK-2	34	0,207	0,207	81,3	-81,1	0,2	0,2	4,4	4,2	0,7	-0,7
TK-2	TK-2.1	19	0,1	0,1	7,9	-7,9	0,1	0,1	2,3	2,2	0,3	-0,3
TK-2.1	2-1	23	0,1	0,1	7,8	-7,8	0,1	0,1	2,2	2,1	0,3	-0,3
TK-2	TK-3	31	0,207	0,207	73,4	-73,2	0,2	0,2	3,6	3,4	0,6	-0,6
TK-3	3-1	25	0,1	0,1	9,7	-9,7	0,1	0,1	3,4	3,2	0,4	-0,4
TK-3	TK-4	47	0,207	0,207	63,7	-63,5	0,2	0,2	2,7	2,6	0,6	-0,5
TK-4	TK-6	25	0,207	0,207	12,7	-12,7	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-6	УТ-16	48	0,082	0,082	12,7	-12,7	1,1	1,0	17,1	16,3	0,7	-0,7
УТ-16	УТ-17	19	0,033	0,033	0,4	-0,4	0,1	0,1	2,3	2,1	0,1	-0,1
УТ-17	17 1	30	0,033	0,033	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,6	0,5	0,1	-0,1
УТ-17	17 2	30	0,033	0,033	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,6	0,5	0,1	-0,1
УТ-16	УТ-18	10	0,082	0,082	12,3	-12,3	0,2	0,2	16,1	15,4	0,7	-0,7
УТ-18	18 1	5	0,04	0,04	0,8	-0,8	0,0	0,0	3,1	3,0	0,2	-0,2
УТ-18	УТ-19	12	0,082	0,082	11,6	-11,6	0,2	0,2	14,2	13,5	0,7	-0,6
УТ-19	19 1	27	0,04	0,04	2,6	-2,6	1,3	1,2	36,9	35,2	0,6	-0,6
УТ-19	TK-9	24	0,082	0,082	8,9	-8,9	0,3	0,3	8,4	8,1	0,5	-0,5
TK-9	9-1	34	0,05	0,05	6,1	-6,1	2,6	2,4	58,0	55,3	0,9	-0,9
TK-9	TK-10	4	0,082	0,082	2,8	-2,8	0,0	0,0	0,9	0,8	0,2	-0,2
TK-10	10-1	7	0,04	0,04	0,4	-0,4	0,0	0,0	0,8	0,7	0,1	-0,1
TK-10	УТ-20	39	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
УТ-20	20 1	16	0,05	0,05	2,3	-2,3	0,2	0,2	8,3	7,9	0,4	-0,3
УТ-20	20 2	23	0,033	0,033	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	0,0
TK-4	TK-5	61	0,15	0,15	50,9	-50,8	0,8	0,7	9,8	9,3	0,9	-0,8
TK-5	5-1	37	0,1	0,1	13,7	-13,7	0,3	0,3	6,8	6,5	0,5	-0,5
TK-1	TK-11	51	0,259	0,259	210,6	-210,1	0,5	0,5	7,3	6,9	1,2	-1,1
TK-11	TK-11.1	14	0,05	0,05	4,9	-4,9	0,7	0,6	38,0	36,2	0,7	-0,7



Продолжение таблицы П4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-11.1	11-1-1	7	0,05	0,05	2,4	-2,4	0,1	0,1	9,0	8,6	0,4	-0,3
TK-11.1	11-1-2	30	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,4	0,4	10,0	9,5	0,4	-0,4
TK-11	TK-12	47	0,259	0,259	205,7	-205,1	0,5	0,4	7,0	6,6	1,2	-1,1
TK-12	12-1	66	0,082	0,082	5,7	-5,7	0,3	0,3	3,5	3,3	0,3	-0,3
TK-12	TK-13	62	0,259	0,259	199,9	-199,4	0,6	0,5	6,6	6,3	1,1	-1,1
TK-34	34-1	78	0,05	0,05	3,6	-3,6	2,1	2,0	20,8	19,8	0,6	-0,5
TK-2.1	2-2	7	0,05	0,05	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TK-23	TK-26	122	0,207	0,207	13,9	-13,8	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-26	TK-71	38	0,1	0,082	10,8	-10,8	0,2	0,6	4,2	11,7	0,4	-0,6
TK-71	71-1	14	0,05	0,05	1,7	-1,7	0,1	0,1	4,4	4,2	0,3	-0,2
TK-71	TK-72	22	0,05	0,05	3,5	-3,5	0,6	0,5	19,6	18,7	0,5	-0,5
TK-72	72-1	23	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,3	0,3	10,0	9,6	0,4	-0,4
TK-72	72-2	35	0,05	0,05	1,0	-1,0	0,1	0,1	1,6	1,5	0,2	-0,1
TK-71	TK-73	27	0,1	0,082	5,5	-5,5	0,0	0,1	1,1	3,1	0,2	-0,3
TK-73	73-1	40	0,05	0,05	1,2	-1,2	0,1	0,1	2,1	2,0	0,2	-0,2
TK-78	78-1	19	0,033	0,033	0,8	-0,8	0,2	0,2	9,9	9,5	0,3	-0,3
TK-78	TK-95	16	0,082	0,082	3,3	-3,3	0,0	0,0	1,1	1,1	0,2	-0,2
TK-95	95-1	7	0,033	0,033	0,8	-0,8	0,1	0,1	9,8	9,3	0,3	-0,3
TK-95	TK-94	33	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,7	0,6	0,1	-0,1
TK-94	94-1	5	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,0	0,0	5,8	5,6	0,2	-0,2
TK-94	TK-93	19	0,082	0,082	1,9	-1,9	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
TK-93	93-1	5	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,0	0,0	5,9	5,7	0,2	-0,2
TK-93	TK-92	32	0,082	0,082	1,2	-1,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
TK-92	92-1	6	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,0	0,0	5,9	5,6	0,2	-0,2
TK-92	92-2	24	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,2	0,2	5,9	5,7	0,2	-0,2
TK-35	TK-36	6	0,15	0,15	62,9	-62,7	0,1	0,1	14,9	14,1	1,1	-1,0
TK-36	TK-37	15	0,15	0,15	25,6	-25,5	0,0	0,0	2,5	2,3	0,4	-0,4
TK-37	37-1	6	0,04	0,04	0,4	-0,4	0,0	0,0	1,0	0,9	0,1	-0,1
TK-37	TK-38	10	0,15	0,15	25,2	-25,1	0,0	0,0	2,4	2,3	0,4	-0,4
TK-38	TK-39	18	0,1	0,1	25,2	-25,1	0,5	0,5	21,0	20,0	1,0	-0,9
TK-39	39-1	13	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,1	0,1	6,7	6,4	0,3	-0,3
TK-39	TK-40	16	0,1	0,1	23,1	-23,0	0,4	0,4	17,7	16,8	0,9	-0,8
TK-40	40-1	35	0,05	0,05	1,8	-1,8	0,2	0,2	5,1	4,9	0,3	-0,3
TK-40	TK-41	74	0,1	0,1	21,3	-21,2	1,4	1,4	15,0	14,3	0,8	-0,8



Продолжение таблицы П4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-47	47-1	69	0,05	0,05	0,7	-0,7	0,1	0,1	0,9	0,8	0,1	-0,1
TK-36	УТ-21	30	0,15	0,15	37,3	-37,2	0,2	0,2	5,2	5,0	0,6	-0,6
УТ-21	21_1	6	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,2	1,2	0,1	-0,1
УТ-21	УТ-22	24	0,15	0,15	36,8	-36,7	0,2	0,1	5,1	4,8	0,6	-0,6
УТ-22	22_1	5	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,2	1,2	0,1	-0,1
УТ-22	УТ-23	38	0,15	0,15	36,3	-36,2	0,2	0,2	5,0	4,7	0,6	-0,6
УТ-23	23_1	5	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	2,1	2,0	0,1	-0,1
УТ-23	23_2	52	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,5	0,5	0,1	-0,1
УТ-23	УТ-24	13	0,15	0,15	33,2	-33,1	0,1	0,1	4,1	3,9	0,6	-0,5
УТ-24	24_1	83	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,1	0,0	0,5	0,5	0,1	-0,1
УТ-24	УТ-25	50	0,15	0,15	30,7	-30,6	0,2	0,2	3,5	3,4	0,5	-0,5
УТ-25	25_1	8	0,1	0,1	4,4	-4,4	0,0	0,0	0,6	0,6	0,2	-0,2
УТ-25	УТ-26	15	0,15	0,15	26,3	-26,2	0,1	0,0	2,6	2,5	0,4	-0,4
УТ-26	УТ-27	29	0,05	0,05	2,9	-2,9	0,5	0,5	13,1	12,5	0,4	-0,4
УТ-27	27_1	8	0,05	0,05	2,6	-2,6	0,1	0,1	10,6	10,1	0,4	-0,4
УТ-27	27_2	48	0,05	0,05	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
УТ-26	УТ-28	21	0,15	0,15	23,4	-23,3	0,1	0,1	2,1	2,0	0,4	-0,4
УТ-28	TK-68	80	0,1	0,1	19,0	-18,9	1,4	1,3	13,0	12,4	0,7	-0,7
УТ-28	28_1	38	0,1	0,1	4,4	-4,4	0,0	0,0	0,6	0,6	0,2	-0,2
TK-68	УТ-28.1	19	0,1	0,1	2,8	-2,8	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-28.1	28_1	12	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,1	0,1	4,7	4,5	0,2	-0,2
УТ-28.1	УТ-29	38	0,1	0,1	1,9	-1,9	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
УТ-29	29_2	12	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,1	0,1	4,6	4,4	0,2	-0,2
УТ-29	29_1	50	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,3	0,3	4,6	4,4	0,2	-0,2
TK-68	TK-69	16	0,1	0,1	1,9	-1,9	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-69	69-1	12	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,1	0,1	4,7	4,5	0,2	-0,2
TK-69	69-2	50	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,3	0,3	4,6	4,4	0,2	-0,2
TK-68	TK-86	38	0,1	0,1	14,3	-14,2	0,4	0,4	7,4	7,0	0,5	-0,5
TK-86	86-1	6	0,04	0,04	1,1	-1,1	0,1	0,1	6,8	6,5	0,3	-0,3
TK-86	TK-87	13	0,1	0,1	13,2	-13,1	0,1	0,1	6,3	5,9	0,5	-0,5
TK-87	TK-88	13	0,1	0,1	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
TK-88	88-1-1	16	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	1,6	1,6	0,1	-0,1
TK-88	TK-89	16	0,1	0,1	2,0	-2,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-89	89-1-1	17	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	1,6	1,6	0,1	-0,1



Продолжение таблицы П4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-87	TK-84	53	0,1	0,1	10,6	-10,6	0,3	0,3	4,1	3,9	0,4	-0,4
TK-84	TK-85	12	0,04	0,04	1,0	-1,0	0,1	0,1	4,9	4,7	0,2	-0,2
TK-85	85-1-1	14	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,2	1,2	0,1	-0,1
TK-85	85-1-2	34	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,1	0,1	1,2	1,2	0,1	-0,1
TK-84	TK-83	19	0,1	0,1	9,7	-9,6	0,1	0,1	3,4	3,2	0,4	-0,3
TK-83	TK-90	18	0,082	0,082	3,0	-3,0	0,0	0,0	0,9	0,9	0,2	-0,2
TK-90	TK-97	32	0,082	0,082	1,8	-1,8	0,0	0,0	0,4	0,3	0,1	-0,1
TK-97	97-1	6	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	2,0	1,9	0,1	-0,1
TK-97	TK-98	32	0,05	0,05	1,2	-1,2	0,1	0,1	2,3	2,2	0,2	-0,2
TK-98	98-1	6	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	2,0	1,9	0,1	-0,1
TK-98	98-2	38	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,1	0,1	2,0	1,9	0,1	-0,1
TK-90	90-1	81	0,082	0,082	1,1	-1,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-83	TK-82	10	0,1	0,1	6,7	-6,7	0,0	0,0	1,6	1,5	0,3	-0,2
TK-82	82-1	35	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,1	0,1	2,0	1,9	0,1	-0,1
TK-82	TK-79	58	0,1	0,1	6,1	-6,1	0,1	0,1	1,3	1,3	0,2	-0,2
TK-79	79-1	17	0,033	0,033	0,8	-0,8	0,2	0,2	9,9	9,5	0,3	-0,3
TK-79	TK-77	97	0,1	0,1	3,1	-3,1	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
TK-77	77-1	12	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,1	0,1	6,1	5,8	0,2	-0,2
TK-77	TK-78	21	0,1	0,1	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
TK-78	78-1	12	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,1	0,1	6,1	5,8	0,2	-0,2
TK-13	13-1	91	0,05	0,05	8,5	-8,5	13,4	12,8	113,6	108,2	1,3	-1,2
TK-13	TK-14	27	0,259	0,259	191,4	-190,9	0,2	0,2	6,0	5,7	1,1	-1,0
TK-14	14-1	26	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
TK-14	TK-15	17	0,259	0,259	191,1	-190,6	0,1	0,1	6,0	5,7	1,1	-1,0
TK-15	TK-16	40	0,1	0,1	40,4	-40,3	3,1	2,9	58,9	56,2	1,5	-1,5
TK-16	16-1	8	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
TK-16	TK-17	13	0,1	0,1	40,1	-40,0	1,0	0,9	58,1	55,4	1,5	-1,4
TK-17	17-1	12	0,1	0,1	9,6	-9,6	0,1	0,0	3,4	3,2	0,4	-0,3
TK-17	17-2	132	0,1	0,1	12,8	-12,7	1,0	1,0	5,9	5,6	0,5	-0,5
TK-17	TK-17.1	31	0,1	0,1	17,7	-17,7	0,5	0,4	11,3	10,8	0,7	-0,6
TK-17.1	17.1-1	31	0,1	0,1	7,8	-7,8	0,1	0,1	2,2	2,1	0,3	-0,3
TK-17.1	17.1-2	55	0,1	0,1	9,8	-9,8	0,3	0,2	3,5	3,3	0,4	-0,4
TK-15	TK-18	64	0,259	0,259	150,7	-150,3	0,3	0,3	3,7	3,6	0,9	-0,8
TK-18	18-1	43	0,1	0,1	15,2	-15,2	0,5	0,5	8,4	8,0	0,6	-0,5



Продолжение таблицы П4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-18	TK-19	30	0,259	0,259	135,5	-135,1	0,1	0,1	3,0	2,9	0,8	-0,7
TK-19	TK-20	10	0,259	0,259	134,1	-133,7	0,0	0,0	3,0	2,8	0,8	-0,7
TK-20	20-1	54	0,15	0,15	22,0	-22,0	0,1	0,1	1,8	1,7	0,4	-0,4
TK-19	19-1	74	0,05	0,05	1,4	-1,4	0,3	0,3	3,0	2,9	0,2	-0,2
TK-20	TK-21	60	0,259	0,259	112,1	-111,7	0,2	0,2	2,1	2,0	0,6	-0,6
TK-21	TK-22	89	0,207	0,207	25,8	-25,7	0,1	0,1	0,4	0,4	0,2	-0,2
TK-22	22-1	40	0,082	0,082	4,1	-4,0	0,1	0,1	1,7	1,7	0,2	-0,2
TK-22	TK-23	12	0,207	0,207	17,8	-17,7	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	-0,2
TK-23	23-1	54	0,05	0,05	3,9	-3,9	1,7	1,6	23,8	22,7	0,6	-0,6
TK-21	TK-27	32	0,207	0,207	86,3	-86,0	0,2	0,2	5,0	4,8	0,8	-0,7
TK-27	27-1	44	0,05	0,05	2,3	-2,3	0,5	0,4	8,1	7,8	0,3	-0,3
TK-27	TK-28	19	0,207	0,207	84,0	-83,8	0,1	0,1	4,7	4,5	0,7	-0,7
TK-28	28-1	17	0,05	0,05	9,8	-9,8	3,3	3,1	148,9	142,0	1,5	-1,4
TK-28	TK-29	71	0,207	0,207	74,2	-74,0	0,4	0,4	3,7	3,5	0,7	-0,6
TK-29	TK-30	31	0,15	0,15	69,5	-69,3	0,7	0,7	18,2	17,3	1,2	-1,1
TK-30	TK-31	9	0,1	0,1	5,5	-5,5	0,0	0,0	1,0	1,0	0,2	-0,2
TK-31	31-1	20	0,05	0,05	1,0	-1,0	0,0	0,0	1,4	1,4	0,1	-0,1
TK-31	TK-32	45	0,05	0,05	4,6	-4,6	1,9	1,8	32,4	30,9	0,7	-0,7
TK-32	32-1	14	0,04	0,04	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0
TK-32	TK-34	12	0,05	0,05	4,4	-4,4	0,5	0,4	29,8	28,4	0,7	-0,6
TK-34	34-2	19	0,04	0,04	0,7	-0,7	0,1	0,1	2,7	2,6	0,2	-0,2
TK-30	TK-35	46	0,15	0,15	64,0	-63,8	0,9	0,9	15,4	14,6	1,1	-1,0
TK-35	35-1	21	0,05	0,05	1,1	-1,1	0,1	0,0	1,8	1,7	0,2	-0,2
TK-29	29-1	21	0,05	0,05	4,7	-4,7	0,6	0,6	23,3	22,3	0,7	-0,7
TK-29	29-2	42	0,05	0,05	4,8	-4,8	1,3	1,3	24,2	23,1	0,7	-0,7
TK-32	32-2	13	0,05	0,05	5,0	-5,0	0,5	0,4	26,9	25,7	0,8	-0,7
TK-22	УТ-37	149	0,1	0,1	4,0	-4,0	0,1	0,1	0,4	0,4	0,2	-0,1
УТ-37	УТ-38	73	0,1	0,1	9,4	-9,3	0,2	0,2	2,3	2,2	0,4	-0,3
УТ-38	38_1	15	0,05	0,05	4,3	-4,3	0,4	0,4	19,9	19,0	0,7	-0,6
УТ-38	38_2	75	0,05	0,05	5,0	-5,0	2,6	2,5	26,7	25,4	0,8	-0,7
УТ-37	37_1	23	0,05	0,05	4,0	-4,0	0,5	0,5	16,7	15,9	0,6	-0,6



Таблица П4.4. Тепловая сеть горячего водоснабжения от кот. № 3 "Вирбекс-С-Фин" при развитии системы теплоснабжения на конец 1 этапа (2013÷2017 г.г.)

Начало уч-ка	Конец уч-ка	Длина участка, м	Внутрен. диаметр под. тр-да, м	Внутрен. диаметр обр. тр-да, м	Расход воды в под. тр-де, т/ч	Расход воды в обр. тр-де, т/ч	Потери напора в под. тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Уд. лин. потери напора в под. тр-де, мм/м	Уд. лин. потери напора в обр. тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
Кот. «Вирбекс-с-Финн»	ТК-38	25	0,15	0,15	19,279	-4,757	0,047	0,003	1,438	0,086	0,308	-0,075
ТК-23	ТК-26	122	0,15	0,1	1,934	-0,525	0,002	0,002	0,014	0,009	0,031	-0,019
ТК-26	ТК-71	38	0,082	0,05	1,652	-0,486	0,014	0,018	0,295	0,376	0,088	-0,069
ТК-71	ТК-72	22	0,05	0,05	0,111	-0,045	0,001	0,000	0,020	0,003	0,016	-0,006
ТК-72	72-1	23	0,05	0,05	0,111	-0,045	0,001	0,000	0,020	0,003	0,016	-0,006
ТК-71	71-1	14	0,05	0,05	1,139	-0,171	0,037	0,001	2,090	0,047	0,163	-0,024
ТК-71	ТК-73	27	0,082	0,05	0,400	-0,270	0,001	0,004	0,017	0,116	0,021	-0,038
ТК-78	78-1	19	0,033	0,033	0,063	-0,041	0,002	0,001	0,062	0,026	0,021	-0,013
ТК-78	ТК-95	16	0,082	0,082	0,282	-0,194	0,000	0,000	0,009	0,004	0,015	-0,010
ТК-95	95-1	7	0,033	0,033	0,063	-0,041	0,001	0,000	0,062	0,026	0,021	-0,013
ТК-95	ТК-94	33	0,082	0,082	0,219	-0,153	0,000	0,000	0,005	0,003	0,012	-0,008
ТК-94	94-1	5	0,033	0,033	0,054	-0,038	0,000	0,000	0,046	0,023	0,018	-0,012
ТК-94	ТК-93	19	0,082	0,082	0,165	-0,115	0,000	0,000	0,003	0,001	0,009	-0,006
ТК-93	93-1	5	0,033	0,033	0,057	-0,039	0,000	0,000	0,051	0,024	0,019	-0,013
ТК-93	ТК-92	32	0,082	0,082	0,108	-0,076	0,000	0,000	0,001	0,001	0,006	-0,004
ТК-92	92-1	6	0,033	0,033	0,054	-0,038	0,000	0,000	0,045	0,023	0,018	-0,012
ТК-92	92-2	24	0,033	0,033	0,054	-0,038	0,001	0,001	0,045	0,023	0,018	-0,012
УТ-23	23_2	52	0,05	0,05	0,227	-0,039	0,004	0,000	0,061	0,002	0,032	-0,005
УТ-23	УТ-24	13	0,15	0,15	3,508	-1,513	0,001	0,000	0,048	0,009	0,056	-0,024
УТ-24	24_1	83	0,05	0,05	0,230	-0,039	0,007	0,000	0,062	0,002	0,033	-0,005
УТ-24	УТ-25	50	0,15	0,15	3,277	-1,475	0,003	0,001	0,041	0,008	0,052	-0,023
УТ-25	25_1	8	0,05	0,05	0,208	-0,039	0,001	0,000	0,064	0,002	0,030	-0,006
УТ-25	УТ-26	15	0,15	0,15	3,067	-1,438	0,001	0,000	0,036	0,008	0,049	-0,023
УТ-26	УТ-27	29	0,05	0,05	0,908	-0,166	0,050	0,002	1,327	0,044	0,130	-0,023
УТ-27	27_1	8	0,05	0,05	0,845	-0,125	0,012	0,000	1,148	0,025	0,121	-0,018
УТ-27	27_2	48	0,033	0,033	0,063	-0,041	0,004	0,002	0,063	0,026	0,021	-0,013
УТ-26	УТ-28	21	0,15	0,15	2,159	-1,273	0,000	0,000	0,018	0,006	0,034	-0,020



Продолжение таблицы П4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
УТ-28	28 1	38	0,05	0,05	0,221	-0,039	0,004	0,000	0,078	0,002	0,032	-0,005
УТ-28	ТК-68	80	0,1	0,1	1,937	-1,235	0,014	0,006	0,138	0,055	0,069	-0,044
ТК-68	ТК-86	38	0,1	0,1	1,552	-1,021	0,004	0,002	0,089	0,038	0,055	-0,036
ТК-86	86-1	6	0,033	0,033	0,076	-0,043	0,001	0,000	0,092	0,030	0,025	-0,014
ТК-86	ТК-87	13	0,1	0,1	1,475	-0,979	0,001	0,001	0,080	0,035	0,053	-0,035
ТК-87	ТК-88	13	0,082	0,082	0,242	-0,156	0,000	0,000	0,006	0,003	0,013	-0,008
ТК-88	88-1-1	16	0,033	0,033	0,055	-0,039	0,001	0,000	0,049	0,024	0,018	-0,013
ТК-87	ТК-84	53	0,1	0,1	1,233	-0,823	0,004	0,002	0,056	0,025	0,044	-0,029
ТК-84	ТК-85	12	0,04	0,04	0,104	-0,076	0,001	0,000	0,060	0,031	0,023	-0,017
ТК-85	85-1-1	14	0,033	0,033	0,052	-0,038	0,001	0,000	0,043	0,022	0,017	-0,012
ТК-85	85-1-2	34	0,033	0,033	0,052	-0,038	0,002	0,001	0,043	0,022	0,017	-0,012
ТК-84	ТК-83	19	0,1	0,1	1,128	-0,748	0,001	0,000	0,047	0,020	0,040	-0,026
ТК-83	ТК-90	18	0,082	0,082	0,239	-0,158	0,000	0,000	0,006	0,003	0,013	-0,008
ТК-90	90-1	81	0,033	0,033	0,076	-0,043	0,010	0,003	0,092	0,029	0,025	-0,014
ТК-83	ТК-82	10	0,1	0,1	0,889	-0,591	0,000	0,000	0,029	0,013	0,032	-0,021
ТК-82	82-1	35	0,032	0,032	0,054	-0,038	0,002	0,001	0,054	0,027	0,019	-0,013
ТК-68	УТ-28.1	19	0,1	0,1	0,230	-0,129	0,000	0,000	0,002	0,001	0,008	-0,005
УТ-28.1	28 1	12	0,033	0,033	0,076	-0,043	0,001	0,000	0,092	0,030	0,025	-0,014
ТК-68	ТК-69	16	0,1	0,1	0,153	-0,087	0,000	0,000	0,001	0,000	0,005	-0,003
ТК-69	69-1	12	0,033	0,033	0,076	-0,043	0,001	0,000	0,092	0,030	0,025	-0,014
ТК-69	69-2	50	0,033	0,033	0,076	-0,043	0,006	0,002	0,092	0,029	0,025	-0,014
УТ-28.1	УТ-29	38	0,1	0,1	0,153	-0,086	0,000	0,000	0,001	0,000	0,005	-0,003
УТ-29	29 2	12	0,033	0,033	0,076	-0,043	0,001	0,000	0,092	0,030	0,025	-0,014
УТ-29	29 1	50	0,033	0,033	0,076	-0,043	0,006	0,002	0,092	0,029	0,025	-0,014
ТК-90	ТК-97	32	0,082	0,082	0,162	-0,115	0,000	0,000	0,003	0,001	0,009	-0,006
ТК-97	97-1	6	0,033	0,033	0,054	-0,038	0,000	0,000	0,046	0,023	0,018	-0,012
ТК-97	ТК-98	32	0,05	0,05	0,108	-0,077	0,001	0,000	0,019	0,009	0,015	-0,011
ТК-98	98-1	6	0,033	0,033	0,054	-0,038	0,000	0,000	0,045	0,023	0,017	-0,012
ТК-98	98-2	38	0,033	0,033	0,054	-0,038	0,002	0,001	0,046	0,023	0,017	-0,012
ТК-82	ТК-79	58	0,1	0,1	0,835	-0,553	0,002	0,001	0,026	0,011	0,030	-0,020
ТК-79	79-1	17	0,033	0,033	0,063	-0,041	0,001	0,001	0,062	0,026	0,021	-0,013
ТК-79	ТК-77	97	0,1	0,1	0,388	-0,260	0,001	0,000	0,006	0,002	0,014	-0,009
ТК-77	77-1	12	0,033	0,033	0,057	-0,039	0,001	0,000	0,051	0,024	0,019	-0,013
ТК-77	ТК-78	21	0,1	0,1	0,329	-0,222	0,000	0,000	0,004	0,002	0,012	-0,008



Продолжение таблицы П4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-78	78-1	12	0,033	0,033	0,057	-0,039	0,001	0,000	0,051	0,024	0,019	-0,013
TK-88	TK-89	16	0,082	0,082	0,186	-0,117	0,000	0,000	0,004	0,001	0,010	-0,006
TK-89	89-1-1	17	0,033	0,033	0,055	-0,039	0,001	0,001	0,048	0,024	0,018	-0,013
TK-37	TK-38	10	0,15	0,15	17,408	-4,261	0,016	0,001	1,172	0,069	0,278	-0,067
TK-36	TK-37	15	0,15	0,15	17,407	-4,262	0,022	0,001	1,172	0,069	0,278	-0,067
TK-79	УТ-30	92	0,05	0,04	0,382	-0,253	0,017	0,025	0,146	0,211	0,054	-0,056
УТ-30	30 1	39	0,033	0,027	0,054	-0,036	0,001	0,002	0,027	0,036	0,018	-0,017
УТ-30	32 2	40	0,033	0,027	0,060	-0,038	0,002	0,002	0,033	0,039	0,019	-0,018
УТ-30	УТ-31	86	0,05	0,04	0,269	-0,180	0,008	0,012	0,072	0,107	0,038	-0,040
УТ-31	31 1	12	0,033	0,027	0,054	-0,036	0,000	0,001	0,027	0,036	0,017	-0,018
УТ-31	УТ-32	29	0,04	0,033	0,215	-0,144	0,006	0,007	0,153	0,194	0,048	-0,047
УТ-32	32 1	12	0,033	0,027	0,054	-0,036	0,000	0,001	0,027	0,036	0,017	-0,018
УТ-32	УТ-33	25	0,04	0,033	0,161	-0,108	0,003	0,004	0,086	0,109	0,036	-0,035
УТ-33	33 1	11	0,033	0,027	0,054	-0,036	0,000	0,001	0,027	0,036	0,017	-0,018
УТ-33	УТ-34	27	0,04	0,033	0,107	-0,072	0,001	0,002	0,038	0,048	0,024	-0,023
УТ-34	34 1	11	0,033	0,027	0,054	-0,036	0,000	0,000	0,027	0,036	0,017	-0,017
УТ-34	34 2	34	0,033	0,027	0,054	-0,036	0,001	0,002	0,027	0,036	0,017	-0,017
TK-89	TK89-1	35	0,1	0,1	0,131	-0,079	0,000	0,000	0,001	0,000	0,005	-0,003
TK89-1	89-1	26	0,033	0,033	0,076	-0,043	0,003	0,001	0,091	0,029	0,025	-0,014
TK89-1	89-1-1	44	0,033	0,027	0,054	-0,036	0,002	0,002	0,027	0,036	0,017	-0,017
TK-73	TK-73-1	67	0,082	0,05	0,400	-0,270	0,002	0,010	0,017	0,116	0,021	-0,038
TK-73-1	TK-78	52	0,082	0,05	0,346	-0,235	0,001	0,006	0,013	0,088	0,018	-0,033
TK-73-1	73-1-1	12	0,033	0,027	0,054	-0,036	0,000	0,001	0,027	0,036	0,018	-0,018
TK-78	TK78-1	31	0,033	0,033	0,272	-0,183	0,047	0,021	1,164	0,526	0,089	-0,059
TK78-1	78-2	14	0,033	0,033	0,057	-0,039	0,001	0,000	0,051	0,024	0,019	-0,013
TK78-1	УТ-35	89	0,05	0,04	0,215	-0,144	0,005	0,008	0,046	0,068	0,030	-0,032
УТ-35	УТ-36	35	0,04	0,033	0,107	-0,072	0,002	0,002	0,038	0,048	0,024	-0,023
УТ-35	35 2	13	0,033	0,027	0,054	-0,036	0,000	0,001	0,027	0,036	0,017	-0,017
УТ-35	35 1	12	0,033	0,027	0,054	-0,036	0,000	0,001	0,027	0,036	0,017	-0,017
УТ-36	36 1	14	0,033	0,027	0,054	-0,036	0,000	0,001	0,027	0,036	0,017	-0,017
УТ-36	36 2	16	0,033	0,027	0,054	-0,036	0,001	0,001	0,027	0,036	0,017	-0,017
TK-26	26-1	13	0,04	0,033	0,277	-0,042	0,005	0,000	0,257	0,016	0,062	-0,014
TK-41	41-1-1	53	0,05	0,05	0,132	-0,045	0,002	0,000	0,028	0,003	0,019	-0,006
TK-41	TK-42	39	0,1	0,1	1,568	-0,368	0,004	0,000	0,084	0,005	0,056	-0,013



Продолжение таблицы П4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-42	41-1-2	47	0,05	0,05	0,132	-0,045	0,002	0,000	0,028	0,003	0,019	-0,006
TK-43	43-1	34	0,05	0,05	0,105	-0,045	0,001	0,000	0,018	0,003	0,015	-0,006
TK-43	TK-44	29	0,1	0,1	1,331	-0,279	0,002	0,000	0,060	0,003	0,048	-0,010
TK-44	44-1	31	0,05	0,05	0,258	-0,039	0,004	0,000	0,107	0,002	0,037	-0,006
TK-44	TK-45	14	0,1	0,1	1,072	-0,241	0,001	0,000	0,039	0,002	0,038	-0,009
TK-45	TK-46	15	0,1	0,1	1,072	-0,241	0,001	0,000	0,039	0,002	0,038	-0,009
TK-46	46-1	31	0,05	0,05	0,109	-0,045	0,001	0,000	0,019	0,003	0,016	-0,006
TK-46	TK-47	15	0,1	0,1	0,962	-0,196	0,001	0,000	0,032	0,001	0,034	-0,007
TK-47	TK-48	15	0,1	0,1	0,899	-0,156	0,001	0,000	0,028	0,001	0,032	-0,005
TK-48	48-1	31	0,05	0,05	0,109	-0,045	0,001	0,000	0,019	0,003	0,016	-0,006
TK-48	TK-50	37	0,05	0,05	0,789	-0,110	0,048	0,001	0,998	0,019	0,113	-0,016
TK-50	51-1	7	0,04	0,04	0,789	-0,111	0,030	0,001	3,401	0,067	0,176	-0,025
TK-42	TK-43	26	0,1	0,1	1,436	-0,324	0,002	0,000	0,070	0,004	0,051	-0,011
TK-3	TK-4	47	0,207	0,207	1,211	-0,194	0,000	0,000	0,001	0,000	0,010	-0,002
TK-4	TK-5	61	0,1	0,1	1,124	-0,155	0,003	0,000	0,043	0,001	0,040	-0,005
TK-5	5-1	37	0,07	0,07	1,122	-0,157	0,015	0,000	0,320	0,006	0,082	-0,011
TK-4	TK-6	25	0,082	0,082	0,083	-0,042	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
TK-6	УТ-16	48	0,082	0,082	0,083	-0,043	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-16	УТ-18	10	0,082	0,082	0,082	-0,043	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-18	УТ-19	12	0,082	0,082	0,082	-0,043	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-19	TK-9	24	0,082	0,082	0,082	-0,044	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
TK-9	TK-10	4	0,082	0,082	0,082	-0,044	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
TK-10	УТ-20	39	0,082	0,082	0,082	-0,044	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-20	20_1	16	0,05	0,05	0,081	-0,044	0,000	0,000	0,010	0,003	0,011	-0,006
TK-60	60-1	16	0,033	0,033	0,057	-0,039	0,001	0,000	0,051	0,024	0,018	-0,013
TK-58	58-1	30	0,05	0,05	0,057	-0,039	0,000	0,000	0,005	0,002	0,008	-0,006
TK-2.1	2-2	7	0,033	0,033	0,063	-0,041	0,001	0,000	0,063	0,026	0,021	-0,013
TK-54	TK-57	70	0,082	0,082	0,761	-0,250	0,006	0,001	0,062	0,007	0,040	-0,013
TK-38	TK-39	18	0,1	0,1	1,870	-0,498	0,003	0,000	0,120	0,008	0,067	-0,018
TK-39	39-1	13	0,05	0,05	0,063	-0,041	0,000	0,000	0,006	0,003	0,009	-0,006
TK-39	TK-40	16	0,1	0,1	1,807	-0,457	0,002	0,000	0,112	0,007	0,065	-0,016
TK-40	40-1	35	0,05	0,05	0,105	-0,045	0,001	0,000	0,018	0,003	0,015	-0,006
TK-35	TK-36	6	0,15	0,15	13,396	-2,580	0,006	0,000	0,694	0,025	0,214	-0,040
TK-36	УТ-21	30	0,15	0,15	4,011	-1,682	0,002	0,000	0,062	0,011	0,064	-0,026



Продолжение таблицы П4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
УТ-21	21_1	6	0,04	0,04	0,084	-0,045	0,000	0,000	0,039	0,011	0,019	-0,010
УТ-21	УТ-22	24	0,15	0,15	3,925	-1,639	0,002	0,000	0,060	0,010	0,063	-0,026
УТ-22	22_1	5	0,04	0,04	0,084	-0,045	0,000	0,000	0,039	0,011	0,019	-0,010
УТ-22	УТ-23	38	0,15	0,15	3,840	-1,595	0,003	0,000	0,057	0,010	0,061	-0,025
УТ-23	23_1	5	0,04	0,04	0,105	-0,046	0,000	0,000	0,060	0,011	0,023	-0,010
ТК-40	ТК-41	74	0,1	0,1	1,702	-0,412	0,010	0,001	0,099	0,006	0,061	-0,015
ТК-47	47-1	69	0,033	0,033	0,063	-0,041	0,006	0,002	0,063	0,026	0,021	-0,013
ТК-35	35-1	21	0,05	0,05	0,063	-0,041	0,000	0,000	0,006	0,003	0,009	-0,006
ТК-30	ТК-35	46	0,15	0,15	13,331	-2,541	0,041	0,001	0,687	0,025	0,213	-0,040
ТК-30	ТК-31	9	0,1	0,1	0,089	-0,044	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	-0,002
ТК-31	31-1	20	0,05	0,05	0,089	-0,045	0,000	0,000	0,013	0,003	0,013	-0,006
ТК-28	28-1	17	0,05	0,05	0,210	-0,039	0,002	0,000	0,071	0,002	0,030	-0,006
ТК-27	ТК-28	19	0,15	0,1	12,570	-2,388	0,016	0,005	0,611	0,193	0,200	-0,084
ТК-27	27-1	44	0,033	0,033	0,711	-0,110	0,458	0,011	8,045	0,192	0,234	-0,036
ТК-21	ТК-27	32	0,15	0,1	11,858	-2,278	0,024	0,008	0,543	0,175	0,189	-0,080
ТК-20	ТК-21	60	0,15	0,1	9,385	-1,642	0,028	0,008	0,340	0,091	0,150	-0,058
ТК-20	20-1	54	0,15	0,15	0,282	-0,037	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	-0,001
ТК-19	ТК-20	10	0,15	0,1	9,102	-1,606	0,004	0,001	0,320	0,087	0,145	-0,057
ТК-19	19-1	74	0,05	0,05	0,171	-0,039	0,004	0,000	0,047	0,002	0,024	-0,005
ТК-18	ТК-19	30	0,15	0,1	8,930	-1,568	0,013	0,004	0,308	0,083	0,142	-0,055
ТК-18	18-1	43	0,1	0,082	1,343	-0,206	0,004	0,000	0,067	0,005	0,048	-0,011
ТК-21	ТК-22	89	0,15	0,1	2,471	-0,637	0,003	0,002	0,024	0,014	0,039	-0,023
ТК-22	22-1	40	0,05	0,05	0,238	-0,039	0,005	0,000	0,091	0,002	0,034	-0,005
ТК-22	ТК-23	12	0,15	0,1	2,168	-0,563	0,000	0,000	0,018	0,011	0,035	-0,020
ТК-23	23-1	54	0,05	0,05	0,234	-0,039	0,006	0,000	0,088	0,002	0,033	-0,005
ТК-15	ТК-18	64	0,15	0,1	7,584	-1,363	0,020	0,006	0,222	0,063	0,121	-0,048
ТК-15	ТК-16	40	0,1	0,1	3,065	-0,480	0,018	0,000	0,347	0,008	0,110	-0,017
ТК-16	ТК-17	13	0,1	0,1	3,003	-0,440	0,006	0,000	0,333	0,007	0,108	-0,016
ТК-17	17-1	12	0,082	0,082	0,713	-0,109	0,001	0,000	0,055	0,001	0,038	-0,006
ТК-17	ТК-17.1	31	0,1	0,1	1,297	-0,188	0,003	0,000	0,062	0,001	0,046	-0,007
ТК-17.1	17.1-1	31	0,082	0,082	0,554	-0,081	0,001	0,000	0,033	0,001	0,029	-0,004
ТК-17.1	17.1-2	55	0,082	0,082	0,743	-0,108	0,004	0,000	0,060	0,001	0,040	-0,006
ТК-17	17-2	132	0,1	0,1	0,992	-0,143	0,006	0,000	0,036	0,001	0,036	-0,005
ТК-14	ТК-15	17	0,15	0,1	4,518	-0,883	0,002	0,001	0,079	0,026	0,072	-0,031



Продолжение таблицы П4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-13	TK-14	27	0,15	0,15	4,454	-0,844	0,003	0,000	0,077	0,003	0,071	-0,013
TK-13	13-1	91	0,05	0,05	0,164	-0,038	0,005	0,000	0,043	0,002	0,023	-0,005
TK-12	TK-13	62	0,15	0,1	4,288	-0,807	0,006	0,002	0,071	0,022	0,068	-0,028
TK-12	12-1	66	0,05	0,05	0,303	-0,042	0,013	0,000	0,148	0,003	0,043	-0,006
TK-11	TK-12	47	0,15	0,1	3,983	-0,766	0,004	0,001	0,061	0,020	0,063	-0,027
TK-11	TK-11.1	14	0,05	0,05	0,318	-0,076	0,003	0,000	0,163	0,009	0,046	-0,011
TK-11.1	11-1-2	30	0,05	0,05	0,159	-0,038	0,002	0,000	0,041	0,002	0,023	-0,005
TK-11.1	11-1-1	7	0,05	0,05	0,159	-0,038	0,000	0,000	0,041	0,002	0,023	-0,005
TK-1	TK-11	51	0,15	0,1	3,663	-0,690	0,004	0,001	0,052	0,016	0,058	-0,024
УТ-4	TK-1	6	0,207	0,207	1,021	-0,273	0,000	0,000	0,001	0,000	0,009	-0,002
УТ-4	TK-53	93	0,207	0,207	1,021	-0,273	0,000	0,000	0,001	0,000	0,009	-0,002
TK-53	53-1	23	0,05	0,05	0,245	-0,039	0,003	0,000	0,096	0,002	0,035	-0,005
TK-53	TK-54	91	0,207	0,207	0,768	-0,242	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	-0,002
TK-57	57-1	34	0,069	0,069	0,232	-0,038	0,001	0,000	0,015	0,000	0,017	-0,003
TK-57	TK-58	35	0,082	0,082	0,528	-0,212	0,001	0,000	0,030	0,005	0,028	-0,011
TK-58	TK-59	15	0,082	0,082	0,471	-0,173	0,000	0,000	0,024	0,003	0,025	-0,009
TK-59	59-1	60	0,05	0,05	0,122	-0,044	0,002	0,000	0,023	0,003	0,017	-0,006
TK-59	TK-60	11	0,082	0,082	0,349	-0,129	0,000	0,000	0,013	0,002	0,018	-0,007
TK-60	TK-61	25	0,05	0,05	0,292	-0,090	0,004	0,000	0,136	0,013	0,041	-0,013
TK-61	61-1-1	6	0,05	0,05	0,146	-0,045	0,000	0,000	0,034	0,003	0,021	-0,006
TK-61	61-1-2	38	0,05	0,05	0,146	-0,045	0,002	0,000	0,034	0,003	0,021	-0,006
TK-1	TK-2	34	0,207	0,207	2,641	-0,418	0,000	0,000	0,005	0,000	0,022	-0,003
TK-2	TK-2.1	19	0,1	0,1	0,644	-0,121	0,000	0,000	0,015	0,001	0,023	-0,004
TK-2.1	2-1	23	0,1	0,1	0,581	-0,081	0,000	0,000	0,012	0,000	0,021	-0,003
TK-2	TK-3	31	0,207	0,207	1,995	-0,300	0,000	0,000	0,003	0,000	0,017	-0,002
TK-3	3-1	25	0,1	0,1	0,782	-0,109	0,001	0,000	0,022	0,000	0,028	-0,004
TK-14	14-1	26	0,033	0,04	0,063	-0,041	0,002	0,000	0,063	0,009	0,021	-0,009
TK-16	16-1	8	0,033	0,033	0,062	-0,041	0,001	0,000	0,061	0,026	0,020	-0,013
TK-29	TK-30	31	0,15	0,15	13,241	-2,498	0,028	0,001	0,678	0,024	0,211	-0,039
TK-28	TK-29	71	0,15	0,1	12,781	-2,426	0,063	0,020	0,631	0,199	0,204	-0,086
TK-29	29-1	27	0,04	0,033	0,457	-0,073	0,025	0,002	0,700	0,050	0,103	-0,024
TK-22	УТ-37	154	0,07	0,04	0,061	-0,037	0,000	0,001	0,001	0,005	0,004	-0,008
УТ-37	37_1	16	0,04	0,033	0,060	-0,038	0,000	0,000	0,012	0,013	0,013	-0,012



Таблица П4.5. Тепловая сеть отопления от теплоутилизационной насосной КС «Сосновская» при развитии системы теплоснабжения на конец 1 этапа (2018÷2022 г.г.)

Начало уч-ка	Конец уч-ка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подгр-да, м	Внутренний диаметр обр. тр-да, м	Расход воды в под. тр-де, т/ч	Расход воды в обр. тр-де, т/ч	Потери напора в под. тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Уд. лин. потери напора в под. тр-де, мм/м	Уд. лин. потери напора в обр. тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
Утилиз. нас. КС	УТ-1	333	0,309	0,309	379,2	-377,4	3,6	3,4	9,8	9,3	1,5	-1,4
УТ-1	УТ-2	755	0,309	0,309	362,5	-360,9	7,4	7,0	9,0	8,5	1,4	-1,4
УТ-2	УТ-3	1161	0,309	0,309	362,4	-361,0	11,4	10,8	9,0	8,5	1,4	-1,4
ТК-5	УТ-5	134	0,1	0,1	29,1	-29,1	4,9	4,7	28,1	26,8	1,1	-1,1
УТ-5	5_1	15	0,05	0,05	6,9	-6,9	1,4	1,4	75,0	71,5	1,1	-1,0
УТ-5	УТ-6	9	0,1	0,1	22,2	-22,1	0,2	0,2	16,3	15,5	0,8	-0,8
УТ-6	УТ-7	21	0,1	0,1	22,2	-22,1	0,4	0,4	16,3	15,5	0,8	-0,8
УТ-7	УТ-8	7	0,1	0,1	22,2	-22,1	0,2	0,1	16,3	15,5	0,8	-0,8
УТ-8	УТ-9	28	0,1	0,1	16,6	-16,5	0,3	0,3	9,1	8,7	0,6	-0,6
УТ-9	9_1	7	0,04	0,04	6,5	-6,5	2,2	2,1	225,6	215,1	1,5	-1,5
УТ-9	УТ-10	97	0,1	0,1	10,0	-10,0	0,4	0,4	3,3	3,2	0,4	-0,4
УТ-10	10_1	85	0,05	0,05	4,1	-4,1	2,9	2,8	26,6	25,3	0,6	-0,6
УТ-10	10_2	157	0,082	0,082	5,9	-5,9	0,8	0,7	3,7	3,5	0,3	-0,3
УТ-8	УТ-11	169	0,1	0,1	5,6	-5,6	0,2	0,2	1,0	1,0	0,2	-0,2
УТ-11	УТ-13	43	0,05	0,05	4,0	-4,0	1,4	1,3	24,8	23,6	0,6	-0,6
УТ-13	УТ-14	14	0,04	0,04	3,5	-3,5	1,1	1,1	63,2	60,3	0,8	-0,8
УТ-14	14_2	7	0,04	0,04	0,8	-0,8	0,0	0,0	3,1	3,0	0,2	-0,2
УТ-14	14_1	18	0,04	0,04	2,7	-2,7	0,9	0,8	38,3	36,5	0,6	-0,6
УТ-13	УТ-15	17	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,5	1,4	0,1	-0,1
УТ-15	15_1	19	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,5	1,4	0,1	-0,1
УТ-11	УТ-12	33	0,05	0,05	1,6	-1,6	0,2	0,2	4,2	4,0	0,2	-0,2
УТ-12	12_1	103	0,05	0,05	1,6	-1,6	0,6	0,5	4,2	4,0	0,2	-0,2
ТК-79	УТ-30	89	0,07	0,07	2,2	-2,2	0,1	0,1	0,8	0,8	0,2	-0,2
УТ-30	30_1	34	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-30	30_2	34	0,04	0,04	0,4	-0,4	0,0	0,0	0,6	0,5	0,1	-0,1
УТ-30	УТ-31	94	0,07	0,07	1,5	-1,5	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1



Продолжение таблицы П4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
УТ-31	31 1	13	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-31	УТ-32	28	0,05	0,05	1,2	-1,2	0,1	0,1	1,5	1,4	0,2	-0,2
УТ-32	32 1	14	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-32	УТ-33	26	0,05	0,05	0,9	-0,9	0,0	0,0	0,8	0,8	0,1	-0,1
УТ-33	УТ-34	27	0,05	0,05	0,6	-0,6	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
УТ-34	34 2	37	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-33	33 1	13	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-34	34 1	12	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
ТК-89	ТК89-1	35	0,1	0,1	1,4	-1,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
ТК89-1	89-1	20	0,04	0,04	1,1	-1,1	0,2	0,2	6,7	6,4	0,3	-0,3
ТК89-1	89-1-1	38	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
ТК-73	ТК-73-1	66	0,1	0,082	4,4	-4,4	0,1	0,2	0,7	1,9	0,2	-0,2
ТК-73-1	ТК-78	48	0,1	0,082	4,1	-4,1	0,0	0,1	0,6	1,7	0,2	-0,2
ТК-73-1	73-1-1	14	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
ТК-78	ТК78-1	31	0,1	0,1	1,8	-1,8	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
ТК78-1	78-2	12	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,1	0,1	6,3	6,0	0,2	-0,2
ТК78-1	УТ-35	85	0,07	0,07	1,2	-1,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
УТ-35	УТ-36	35	0,05	0,05	0,6	-0,6	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
УТ-35	35 2	15	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-35	35 1	13	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-36	36 1	14	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-36	36 2	18	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
ТК-26	26-1	15	0,05	0,05	3,1	-3,1	0,2	0,2	10,2	9,7	0,5	-0,4
УТ-39	39 1	11	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,1	0,1	6,7	6,4	0,4	-0,4
ТК-41	41-1-1	53	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,5	0,4	6,8	6,5	0,3	-0,3
ТК-41	ТК-42	39	0,1	0,1	21,7	-21,7	0,8	0,8	15,6	14,9	0,8	-0,8
ТК-42	42-1-2	47	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,4	0,4	6,8	6,5	0,3	-0,3
ТК-43	43-1	34	0,05	0,05	1,8	-1,8	0,2	0,2	5,2	4,9	0,3	-0,3
ТК-43	ТК-44	29	0,15	0,15	17,8	-17,8	0,0	0,0	0,9	0,9	0,3	-0,3
ТК-44	44-1	31	0,05	0,05	1,9	-1,9	0,2	0,2	5,7	5,5	0,3	-0,3
ТК-44	ТК-45	29	0,15	0,15	15,9	-15,9	0,0	0,0	0,8	0,7	0,3	-0,3
ТК-45	ТК-45.1	87	0,05	0,05	3,2	-3,2	1,8	1,7	15,7	14,9	0,5	-0,5



Продолжение таблицы П4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-45.1	45.1-1	7	0,04	0,04	3,2	-3,2	0,5	0,4	53,1	50,7	0,7	-0,7
TK-45	TK-46	15	0,15	0,15	12,7	-12,7	0,0	0,0	0,5	0,5	0,2	-0,2
TK-46	46-1	31	0,05	0,05	2,0	-2,0	0,2	0,2	6,0	5,7	0,3	-0,3
TK-46	TK-47	15	0,15	0,15	10,8	-10,7	0,0	0,0	0,3	0,3	0,2	-0,2
TK-47	TK-48	15	0,15	0,15	10,0	-10,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,2	-0,2
TK-48	48-1	31	0,05	0,05	2,0	-2,0	0,2	0,2	6,0	5,7	0,3	-0,3
TK-48	TK-50	37	0,05	0,05	5,5	-5,5	2,3	2,2	47,7	45,4	0,8	-0,8
TK-50	TK-51	3	0,05	0,05	5,4	-5,4	0,2	0,2	45,2	43,1	0,8	-0,8
TK-51	51-1	7	0,04	0,04	1,5	-1,5	0,1	0,1	11,8	11,3	0,4	-0,3
TK-51	TK-51.1	42	0,05	0,05	3,9	-3,9	1,3	1,2	23,6	22,5	0,6	-0,6
TK-51.1	51.1-1	21	0,04	0,04	0,8	-0,8	0,1	0,1	3,1	3,0	0,2	-0,2
TK-51.1	50.1-2	12	0,05	0,05	3,1	-3,1	0,2	0,2	15,2	14,5	0,5	-0,5
TK-50	TK-50.1	58	0,05	0,05	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TK-50.1	50.1-2	4	0,033	0,033	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	0,0
TK-48	YT-39	49	0,15	0,15	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TK-42	TK-43-1	9	0,1	0,1	19,6	-19,6	0,2	0,1	12,8	12,2	0,7	-0,7
YT-1	1 1	1200	0,15	0,15	16,7	-16,5	1,6	1,5	1,0	0,9	0,3	-0,3
YT-3	3 2	10	0,15	0,15	32,9	-32,8	0,1	0,1	4,1	3,9	0,6	-0,5
TK-57	57-2	24	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,2	0,2	6,7	6,4	0,4	-0,4
YT-41	41 1	25	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,2	0,2	6,7	6,3	0,4	-0,4
YT-41	41 2	51	0,04	0,04	1,0	-1,0	0,2	0,2	3,8	3,6	0,2	-0,2
TK-54	TK-54-1	58	0,207	0,207	11,9	-11,9	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-54	54-1	172	0,04	0,04	2,2	-2,1	3,6	3,5	16,4	15,6	0,5	-0,5
YT-3	3 1	41	0,082	0,082	15,5	-15,5	1,3	1,2	24,1	23,0	0,9	-0,8
YT-3	YT-4	91	0,309	0,309	313,8	-312,9	0,7	0,6	6,7	6,4	1,2	-1,2
YT-4	TK-1	6	0,259	0,259	288,5	-287,8	0,1	0,1	13,7	13,0	1,6	-1,6
YT-4	TK-53	93	0,207	0,207	25,2	-25,2	0,1	0,1	0,4	0,4	0,2	-0,2
TK-53	53-1	23	0,05	0,05	4,6	-4,6	1,0	0,9	32,8	31,2	0,7	-0,7
TK-53	TK-54	91	0,207	0,207	14,1	-14,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-57	57-1	34	0,069	0,069	4,0	-4,0	0,2	0,2	4,3	4,1	0,3	-0,3
TK-57	TK-58	35	0,082	0,082	5,4	-5,4	0,1	0,1	3,1	3,0	0,3	-0,3
TK-58	58-1	30	0,05	0,05	0,6	-0,6	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
TK-58	TK-59	15	0,082	0,082	4,8	-4,8	0,0	0,0	2,4	2,3	0,3	-0,3
TK-59	TK-60	11	0,082	0,082	4,8	-4,8	0,0	0,0	2,4	2,3	0,3	-0,3



Продолжение таблицы П4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-60	60-1	16	0,05	0,05	0,6	-0,6	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
TK-60	TK-61	25	0,05	0,05	4,2	-4,1	0,9	0,8	26,9	25,6	0,6	-0,6
TK-61	61-1-1	6	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,1	0,0	6,7	6,4	0,3	-0,3
TK-61	61-1-2	38	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,3	0,3	6,7	6,4	0,3	-0,3
TK-1	TK-2	34	0,207	0,207	73,2	-73,1	0,2	0,2	3,6	3,4	0,6	-0,6
TK-2	TK-2.1	19	0,1	0,1	7,9	-7,9	0,1	0,1	2,3	2,2	0,3	-0,3
TK-2.1	2-1	23	0,1	0,1	7,8	-7,7	0,1	0,1	2,2	2,1	0,3	-0,3
TK-2	TK-3	31	0,207	0,207	65,3	-65,2	0,1	0,1	2,9	2,7	0,6	-0,6
TK-3	3-1	25	0,1	0,1	9,7	-9,7	0,1	0,1	3,4	3,2	0,4	-0,4
TK-3	TK-4	47	0,207	0,207	55,6	-55,5	0,1	0,1	2,1	2,0	0,5	-0,5
TK-4	TK-6	25	0,207	0,207	12,7	-12,7	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-6	УТ-16	48	0,082	0,082	12,7	-12,7	1,1	1,0	17,1	16,3	0,7	-0,7
УТ-16	УТ-17	19	0,033	0,033	0,4	-0,4	0,1	0,1	2,3	2,1	0,1	-0,1
УТ-17	17 1	30	0,033	0,033	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,6	0,5	0,1	-0,1
УТ-17	17 2	30	0,033	0,033	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,6	0,5	0,1	-0,1
УТ-16	УТ-18	10	0,082	0,082	12,3	-12,3	0,2	0,2	16,1	15,4	0,7	-0,7
УТ-18	18 1	5	0,04	0,04	0,8	-0,8	0,0	0,0	3,1	3,0	0,2	-0,2
УТ-18	УТ-19	12	0,082	0,082	11,6	-11,6	0,2	0,2	14,2	13,5	0,7	-0,6
УТ-19	19 1	27	0,04	0,04	2,6	-2,6	1,3	1,2	36,9	35,2	0,6	-0,6
УТ-19	TK-9	24	0,082	0,082	8,9	-8,9	0,3	0,3	8,4	8,1	0,5	-0,5
TK-9	9-1	34	0,05	0,05	6,1	-6,1	2,6	2,4	58,0	55,3	0,9	-0,9
TK-9	TK-10	4	0,082	0,082	2,8	-2,8	0,0	0,0	0,9	0,8	0,2	-0,2
TK-10	10-1	7	0,04	0,04	0,4	-0,4	0,0	0,0	0,8	0,7	0,1	-0,1
TK-10	УТ-20	39	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
УТ-20	20 1	16	0,05	0,05	2,3	-2,3	0,2	0,2	8,3	7,9	0,4	-0,3
УТ-20	20 2	23	0,033	0,033	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	0,0
TK-4	TK-5	61	0,15	0,15	42,9	-42,8	0,5	0,5	6,9	6,6	0,7	-0,7
TK-5	5-1	37	0,1	0,1	13,8	-13,7	0,3	0,3	6,8	6,5	0,5	-0,5
TK-1	TK-11	51	0,259	0,259	215,3	-214,7	0,5	0,5	7,6	7,2	1,2	-1,2
TK-11	TK-11.1	14	0,05	0,05	4,9	-4,9	0,7	0,6	37,8	36,1	0,7	-0,7
TK-11.1	11-1-1	7	0,05	0,05	2,4	-2,4	0,1	0,1	9,0	8,6	0,4	-0,3
TK-11.1	11-1-2	30	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,4	0,4	10,0	9,5	0,4	-0,4
TK-11	TK-12	47	0,259	0,259	210,4	-209,8	0,5	0,5	7,3	6,9	1,2	-1,1
TK-12	12-1	66	0,082	0,082	5,7	-5,7	0,3	0,3	3,5	3,3	0,3	-0,3



Продолжение таблицы П4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-12	TK-13	62	0,259	0,259	204,6	-204,1	0,6	0,6	6,9	6,5	1,2	-1,1
TK-2.1	2-2	7	0,05	0,05	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TK-23	TK-26	122	0,207	0,207	11,7	-11,7	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-26	TK-71	38	0,1	0,082	8,6	-8,6	0,1	0,4	2,7	7,5	0,3	-0,5
TK-71	71-1	14	0,05	0,05	1,7	-1,7	0,1	0,1	4,4	4,2	0,3	-0,2
TK-71	TK-72	22	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,3	0,3	10,0	9,6	0,4	-0,4
TK-72	72-1	23	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,3	0,3	10,0	9,6	0,4	-0,4
TK-71	TK-73	27	0,1	0,082	4,4	-4,4	0,0	0,1	0,7	1,9	0,2	-0,2
TK-78	78-1	19	0,033	0,033	0,8	-0,8	0,2	0,2	9,9	9,5	0,3	-0,3
TK-78	TK-95	16	0,082	0,082	3,3	-3,3	0,0	0,0	1,1	1,1	0,2	-0,2
TK-95	95-1	7	0,033	0,033	0,8	-0,8	0,1	0,1	9,8	9,3	0,3	-0,3
TK-95	TK-94	33	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,7	0,6	0,1	-0,1
TK-94	94-1	5	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,0	0,0	5,8	5,6	0,2	-0,2
TK-94	TK-93	19	0,082	0,082	1,9	-1,9	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
TK-93	93-1	5	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,0	0,0	5,9	5,7	0,2	-0,2
TK-93	TK-92	32	0,082	0,082	1,2	-1,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
TK-92	92-1	6	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,0	0,0	5,8	5,6	0,2	-0,2
TK-92	92-2	24	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,2	0,2	5,9	5,7	0,2	-0,2
TK-35	TK-36	6	0,15	0,15	65,4	-65,2	0,1	0,1	16,1	15,3	1,1	-1,0
TK-36	TK-37	15	0,15	0,15	28,1	-28,0	0,1	0,1	3,0	2,8	0,5	-0,5
TK-37	37-1	6	0,04	0,04	0,4	-0,4	0,0	0,0	1,0	0,9	0,1	-0,1
TK-37	TK-38	10	0,15	0,15	27,7	-27,6	0,0	0,0	2,9	2,7	0,5	-0,4
TK-38	TK-39	18	0,1	0,1	27,7	-27,6	0,6	0,6	25,4	24,2	1,0	-1,0
TK-39	39-1	13	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,1	0,1	6,7	6,3	0,3	-0,3
TK-39	TK-40	16	0,1	0,1	25,6	-25,6	0,5	0,4	21,7	20,7	1,0	-0,9
TK-40	40-1	35	0,05	0,05	1,8	-1,8	0,2	0,2	5,1	4,9	0,3	-0,3
TK-40	TK-41	74	0,1	0,1	23,8	-23,7	1,8	1,7	18,8	17,9	0,9	-0,9
TK-47	47-1	69	0,05	0,05	0,7	-0,7	0,1	0,1	0,9	0,8	0,1	-0,1
TK-36	УТ-21	30	0,15	0,15	37,3	-37,2	0,2	0,2	5,2	5,0	0,6	-0,6
УТ-21	21_1	6	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,2	1,2	0,1	-0,1
УТ-21	УТ-22	24	0,15	0,15	36,8	-36,7	0,2	0,1	5,1	4,8	0,6	-0,6
УТ-22	22_1	5	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,2	1,2	0,1	-0,1
УТ-22	УТ-23	38	0,15	0,15	36,3	-36,2	0,2	0,2	5,0	4,7	0,6	-0,6
УТ-23	23_1	5	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	2,1	2,0	0,1	-0,1



Продолжение таблицы П4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
УТ-23	23_2	52	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,5	0,5	0,1	-0,1
УТ-23	УТ-24	13	0,15	0,15	33,2	-33,1	0,1	0,1	4,1	3,9	0,6	-0,5
УТ-24	24_1	83	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,1	0,0	0,5	0,5	0,1	-0,1
УТ-24	УТ-25	50	0,15	0,15	30,6	-30,6	0,2	0,2	3,5	3,4	0,5	-0,5
УТ-25	25_1	8	0,1	0,1	4,4	-4,4	0,0	0,0	0,6	0,6	0,2	-0,2
УТ-25	УТ-26	15	0,15	0,15	26,3	-26,2	0,1	0,0	2,6	2,5	0,4	-0,4
УТ-26	УТ-27	29	0,05	0,05	2,9	-2,9	0,5	0,5	13,1	12,5	0,4	-0,4
УТ-27	27_1	8	0,05	0,05	2,6	-2,6	0,1	0,1	10,6	10,1	0,4	-0,4
УТ-27	27_2	48	0,05	0,05	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
УТ-26	УТ-28	21	0,15	0,15	23,4	-23,3	0,1	0,1	2,1	2,0	0,4	-0,4
УТ-28	ТК-68	80	0,1	0,1	19,0	-18,9	1,4	1,3	13,0	12,4	0,7	-0,7
УТ-28	28_1	38	0,1	0,1	4,4	-4,4	0,0	0,0	0,6	0,6	0,2	-0,2
ТК-68	УТ-28.1	19	0,1	0,1	2,8	-2,8	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-28.1	28_1	12	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,1	0,1	4,7	4,5	0,2	-0,2
УТ-28.1	УТ-29	38	0,1	0,1	1,9	-1,9	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
УТ-29	29_2	12	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,1	0,1	4,6	4,4	0,2	-0,2
УТ-29	29_1	50	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,3	0,3	4,6	4,4	0,2	-0,2
ТК-68	ТК-69	16	0,1	0,1	1,9	-1,9	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
ТК-69	69-1	12	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,1	0,1	4,7	4,5	0,2	-0,2
ТК-69	69-2	50	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,3	0,3	4,6	4,4	0,2	-0,2
ТК-68	ТК-86	38	0,1	0,1	14,3	-14,2	0,4	0,4	7,4	7,0	0,5	-0,5
ТК-86	86-1	6	0,04	0,04	1,1	-1,1	0,1	0,1	6,8	6,5	0,3	-0,3
ТК-86	ТК-87	13	0,1	0,1	13,2	-13,1	0,1	0,1	6,3	5,9	0,5	-0,5
ТК-87	ТК-88	13	0,1	0,1	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
ТК-88	88-1-1	16	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	1,6	1,6	0,1	-0,1
ТК-88	ТК-89	16	0,1	0,1	2,0	-2,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
ТК-89	89-1-1	17	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	1,6	1,6	0,1	-0,1
ТК-87	ТК-84	53	0,1	0,1	10,6	-10,6	0,3	0,3	4,1	3,9	0,4	-0,4
ТК-84	ТК-85	12	0,04	0,04	1,0	-1,0	0,1	0,1	4,9	4,7	0,2	-0,2
ТК-85	85-1-1	14	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,2	1,2	0,1	-0,1
ТК-85	85-1-2	34	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,1	0,1	1,2	1,2	0,1	-0,1
ТК-84	ТК-83	19	0,1	0,1	9,7	-9,6	0,1	0,1	3,4	3,2	0,4	-0,3
ТК-83	ТК-90	18	0,082	0,082	3,0	-3,0	0,0	0,0	0,9	0,9	0,2	-0,2
ТК-90	ТК-97	32	0,082	0,082	1,8	-1,8	0,0	0,0	0,4	0,3	0,1	-0,1



Продолжение таблицы П4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-97	97-1	6	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	2,0	1,9	0,1	-0,1
TK-97	TK-98	32	0,05	0,05	1,2	-1,2	0,1	0,1	2,3	2,2	0,2	-0,2
TK-98	98-1	6	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	2,0	1,9	0,1	-0,1
TK-98	98-2	38	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,1	0,1	2,0	1,9	0,1	-0,1
TK-90	90-1	81	0,082	0,082	1,1	-1,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-83	TK-82	10	0,1	0,1	6,7	-6,7	0,0	0,0	1,6	1,5	0,3	-0,2
TK-82	82-1	35	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,1	0,1	2,0	1,9	0,1	-0,1
TK-82	TK-79	58	0,1	0,1	6,1	-6,1	0,1	0,1	1,3	1,3	0,2	-0,2
TK-79	79-1	17	0,033	0,033	0,8	-0,8	0,2	0,2	9,9	9,5	0,3	-0,3
TK-79	TK-77	97	0,1	0,1	3,1	-3,1	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
TK-77	77-1	12	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,1	0,1	6,1	5,8	0,2	-0,2
TK-77	TK-78	21	0,1	0,1	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
TK-78	78-1	12	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,1	0,1	6,1	5,8	0,2	-0,2
TK-13	13-1	91	0,05	0,05	8,5	-8,5	13,4	12,8	113,4	108,1	1,3	-1,2
TK-13	TK-14	27	0,259	0,259	196,1	-195,6	0,2	0,2	6,3	6,0	1,1	-1,1
TK-14	14-1	26	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
TK-14	TK-15	17	0,259	0,259	195,8	-195,2	0,2	0,1	6,3	6,0	1,1	-1,1
TK-15	TK-16	40	0,1	0,1	40,3	-40,2	3,1	2,9	58,7	55,9	1,5	-1,5
TK-16	16-1	8	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
TK-16	TK-17	13	0,1	0,1	40,0	-39,9	1,0	0,9	57,9	55,1	1,5	-1,4
TK-17	17-1	12	0,1	0,1	9,6	-9,6	0,1	0,0	3,4	3,2	0,4	-0,3
TK-17	17-2	132	0,1	0,1	12,7	-12,7	1,0	1,0	5,9	5,6	0,5	-0,5
TK-17	TK-17.1	31	0,1	0,1	17,6	-17,6	0,5	0,4	11,3	10,7	0,7	-0,6
TK-17.1	17.1-1	31	0,1	0,1	7,8	-7,8	0,1	0,1	2,2	2,1	0,3	-0,3
TK-17.1	17.1-2	55	0,1	0,1	9,8	-9,8	0,3	0,2	3,5	3,3	0,4	-0,4
TK-15	TK-18	64	0,259	0,259	155,5	-155,0	0,4	0,3	4,0	3,8	0,9	-0,8
TK-18	18-1	43	0,1	0,1	15,2	-15,2	0,5	0,4	8,3	7,9	0,6	-0,5
TK-18	TK-19	30	0,259	0,259	140,3	-139,9	0,1	0,1	3,2	3,1	0,8	-0,8
TK-19	TK-20	10	0,259	0,259	138,9	-138,5	0,0	0,0	3,2	3,0	0,8	-0,7
TK-20	20-1	54	0,15	0,15	22,0	-21,9	0,1	0,1	1,8	1,7	0,4	-0,4
TK-19	19-1	74	0,05	0,05	1,4	-1,4	0,3	0,3	3,0	2,9	0,2	-0,2
TK-20	TK-21	60	0,259	0,259	116,9	-116,6	0,2	0,2	2,2	2,1	0,7	-0,6
TK-21	TK-22	89	0,207	0,207	32,8	-32,7	0,1	0,1	0,7	0,7	0,3	-0,3
TK-22	22-1	40	0,082	0,082	4,0	-4,0	0,1	0,1	1,7	1,6	0,2	-0,2



Продолжение таблицы П4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-22	TK-23	12	0,207	0,207	15,6	-15,6	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
TK-23	23-1	54	0,05	0,05	3,9	-3,9	1,6	1,6	23,5	22,4	0,6	-0,6
TK-21	TK-27	32	0,207	0,207	84,1	-83,9	0,2	0,2	4,8	4,5	0,7	-0,7
TK-27	27-1	44	0,05	0,05	2,3	-2,3	0,5	0,4	8,1	7,7	0,3	-0,3
TK-27	TK-28	19	0,207	0,207	81,8	-81,6	0,1	0,1	4,5	4,3	0,7	-0,7
TK-28	28-1	17	0,05	0,05	9,8	-9,7	3,2	3,1	148,3	141,3	1,5	-1,4
TK-28	TK-29	71	0,207	0,207	72,1	-71,9	0,3	0,3	3,5	3,3	0,6	-0,6
TK-29	TK-30	31	0,15	0,15	67,4	-67,2	0,7	0,7	17,1	16,2	1,1	-1,1
TK-30	TK-31	9	0,1	0,1	0,9	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TK-31	TK-32	45	0,05	0,05	0,9	-0,9	0,1	0,1	1,3	1,2	0,1	-0,1
TK-32	32-1	14	0,04	0,04	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0
TK-32	TK-34	12	0,05	0,05	0,7	-0,7	0,0	0,0	0,8	0,8	0,1	-0,1
TK-34	34-2	19	0,04	0,04	0,7	-0,7	0,1	0,1	2,7	2,6	0,2	-0,2
TK-30	TK-35	46	0,15	0,15	66,5	-66,3	1,0	0,9	16,6	15,8	1,1	-1,1
TK-35	35-1	21	0,05	0,05	1,1	-1,1	0,1	0,0	1,8	1,7	0,2	-0,2
TK-29	29-1	21	0,05	0,05	4,7	-4,7	0,6	0,6	23,3	22,2	0,7	-0,7
TK-29	29-2	42	0,05	0,05	4,2	-4,2	1,0	1,0	18,7	17,9	0,6	-0,6
TK-32	32-2	13	0,05	0,05	5,0	-5,0	0,5	0,4	26,9	25,7	0,8	-0,7
TK-22	УТ-37	149	0,1	0,1	13,2	-13,1	0,9	0,8	4,5	4,3	0,5	-0,5
УТ-37	УТ-38	73	0,1	0,1	9,3	-9,3	0,2	0,2	2,2	2,1	0,4	-0,3
УТ-38	38 1	15	0,05	0,05	4,3	-4,3	0,4	0,4	19,6	18,7	0,7	-0,6
УТ-38	38 2	75	0,05	0,05	5,0	-5,0	2,6	2,5	26,7	25,4	0,8	-0,7
УТ-37	37_1	23	0,05	0,05	3,8	-3,8	0,5	0,5	15,6	14,9	0,6	-0,6
TK-54-1	TK-57	12	0,082	0,082	11,9	-11,9	0,2	0,2	15,0	14,3	0,7	-0,6
TK-43-1	TK-43	16	0,15	0,15	19,6	-19,6	0,0	0,0	1,1	1,1	0,3	-0,3



Таблица П4.6. Тепловая сеть горячего водоснабжения от кот. № 3 "Вирбекс-С-Фин" при развитии системы теплоснабжения на конец 1 этапа (2018÷2022 г.г.)

Начало уч-ка	Конец уч-ка	Длина участка, м	Внутрен. диаметр под. тр-да, м	Внутрен. диаметр обр. тр-да, м	Расход воды в под. тр-де, т/ч	Расход воды в обр. тр-де, т/ч	Потери напора в под. тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Уд. лин. потери напора в под. тр-де, мм/м	Уд. лин. потери напора в обр. тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
Кот. «Вирбекс-с-Финн»	ТК-38	25	0,15	0,15	20,748	-4,410	0,054	0,002	1,665	0,074	0,331	-0,069
УТ-38	38_1	10	0,04	0,033	0,361	-0,053	0,006	0,000	0,436	0,027	0,081	-0,017
УТ-38	38_2	72	0,04	0,033	0,614	-0,089	0,117	0,007	1,261	0,074	0,137	-0,029
ТК-23	ТК-26	122	0,15	0,1	1,838	-0,437	0,002	0,001	0,013	0,006	0,029	-0,015
ТК-26	ТК-71	38	0,082	0,05	1,558	-0,398	0,013	0,012	0,263	0,252	0,083	-0,056
ТК-71	ТК-72	22	0,05	0,05	0,104	-0,038	0,000	0,000	0,017	0,002	0,015	-0,005
ТК-72	72-1	23	0,05	0,05	0,104	-0,038	0,001	0,000	0,017	0,002	0,015	-0,005
ТК-71	71-1	14	0,05	0,05	1,133	-0,171	0,037	0,001	2,068	0,047	0,162	-0,024
ТК-71	ТК-73	27	0,082	0,05	0,320	-0,189	0,000	0,002	0,011	0,057	0,017	-0,027
ТК-78	78-1	19	0,033	0,033	0,053	-0,031	0,001	0,000	0,045	0,015	0,017	-0,010
ТК-78	ТК-95	16	0,082	0,082	0,226	-0,137	0,000	0,000	0,005	0,002	0,012	-0,007
ТК-95	95-1	7	0,033	0,033	0,053	-0,031	0,000	0,000	0,045	0,015	0,017	-0,010
ТК-95	ТК-94	33	0,082	0,082	0,172	-0,107	0,000	0,000	0,003	0,001	0,009	-0,006
ТК-94	94-1	5	0,033	0,033	0,042	-0,026	0,000	0,000	0,028	0,011	0,014	-0,009
ТК-94	ТК-93	19	0,082	0,082	0,130	-0,081	0,000	0,000	0,002	0,001	0,007	-0,004
ТК-93	93-1	5	0,033	0,033	0,046	-0,028	0,000	0,000	0,033	0,013	0,015	-0,009
ТК-93	ТК-92	32	0,082	0,082	0,084	-0,052	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,003
ТК-92	92-1	6	0,033	0,033	0,042	-0,026	0,000	0,000	0,027	0,011	0,014	-0,009
ТК-92	92-2	24	0,033	0,033	0,042	-0,026	0,001	0,000	0,028	0,011	0,014	-0,009
УТ-23	23_2	52	0,05	0,05	0,227	-0,039	0,004	0,000	0,061	0,002	0,033	-0,005
УТ-23	УТ-24	13	0,15	0,15	3,125	-1,130	0,001	0,000	0,038	0,005	0,050	-0,018
УТ-24	24_1	83	0,05	0,05	0,230	-0,039	0,007	0,000	0,062	0,002	0,033	-0,005
УТ-24	УТ-25	50	0,15	0,15	2,895	-1,092	0,002	0,000	0,032	0,005	0,046	-0,017
УТ-25	25_1	8	0,05	0,05	0,209	-0,039	0,001	0,000	0,065	0,002	0,030	-0,006
УТ-25	УТ-26	15	0,15	0,15	2,684	-1,056	0,001	0,000	0,028	0,004	0,043	-0,017
УТ-26	УТ-27	29	0,05	0,05	0,905	-0,156	0,050	0,001	1,318	0,039	0,130	-0,022
УТ-27	27_1	8	0,05	0,05	0,852	-0,125	0,013	0,000	1,166	0,025	0,122	-0,018



Продолжение таблицы П4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
УТ-27	27 2	48	0,033	0,033	0,053	-0,031	0,003	0,001	0,045	0,015	0,017	-0,010
УТ-26	УТ-28	21	0,15	0,15	1,778	-0,900	0,000	0,000	0,012	0,003	0,028	-0,014
УТ-28	28 1	38	0,05	0,05	0,221	-0,039	0,004	0,000	0,078	0,002	0,032	-0,005
УТ-28	ТК-68	80	0,1	0,1	1,556	-0,863	0,009	0,003	0,089	0,027	0,056	-0,030
ТК-68	ТК-86	38	0,1	0,1	1,218	-0,689	0,003	0,001	0,055	0,017	0,044	-0,024
ТК-86	86-1	6	0,033	0,033	0,068	-0,035	0,001	0,000	0,074	0,020	0,022	-0,011
ТК-86	ТК-87	13	0,1	0,1	1,149	-0,655	0,001	0,000	0,049	0,016	0,041	-0,023
ТК-87	ТК-88	13	0,082	0,082	0,197	-0,111	0,000	0,000	0,004	0,001	0,010	-0,006
ТК-88	88-1-1	16	0,033	0,033	0,044	-0,028	0,001	0,000	0,031	0,012	0,014	-0,009
ТК-87	ТК-84	53	0,1	0,1	0,952	-0,544	0,002	0,001	0,033	0,011	0,034	-0,019
ТК-84	ТК-85	12	0,04	0,04	0,080	-0,051	0,001	0,000	0,035	0,014	0,018	-0,011
ТК-85	85-1-1	14	0,033	0,033	0,040	-0,026	0,000	0,000	0,025	0,010	0,013	-0,008
ТК-85	85-1-2	34	0,033	0,033	0,040	-0,026	0,001	0,000	0,025	0,010	0,013	-0,008
ТК-84	ТК-83	19	0,1	0,1	0,871	-0,494	0,001	0,000	0,028	0,009	0,031	-0,017
ТК-83	ТК-90	18	0,082	0,082	0,193	-0,114	0,000	0,000	0,004	0,001	0,010	-0,006
ТК-90	90-1	81	0,033	0,033	0,068	-0,035	0,008	0,002	0,073	0,019	0,022	-0,011
ТК-83	ТК-82	10	0,1	0,1	0,678	-0,380	0,000	0,000	0,017	0,005	0,024	-0,013
ТК-82	82-1	35	0,032	0,032	0,042	-0,027	0,001	0,001	0,033	0,013	0,015	-0,009
ТК-68	УТ-28.1	19	0,1	0,1	0,200	-0,105	0,000	0,000	0,001	0,000	0,007	-0,004
УТ-28.1	28 1	12	0,033	0,033	0,068	-0,035	0,001	0,000	0,073	0,020	0,022	-0,011
ТК-68	ТК-69	16	0,1	0,1	0,137	-0,070	0,000	0,000	0,001	0,000	0,005	-0,002
ТК-69	69-1	12	0,033	0,033	0,068	-0,035	0,001	0,000	0,073	0,020	0,022	-0,011
ТК-69	69-2	50	0,033	0,033	0,068	-0,035	0,005	0,001	0,073	0,019	0,022	-0,011
УТ-28.1	УТ-29	38	0,1	0,1	0,132	-0,070	0,000	0,000	0,001	0,000	0,005	-0,002
УТ-29	29 2	12	0,033	0,033	0,068	-0,035	0,001	0,000	0,073	0,020	0,022	-0,011
УТ-29	29 1	50	0,033	0,033	0,063	-0,035	0,004	0,001	0,062	0,020	0,020	-0,011
ТК-90	ТК-97	32	0,082	0,082	0,124	-0,079	0,000	0,000	0,002	0,001	0,007	-0,004
ТК-97	97-1	6	0,033	0,033	0,042	-0,027	0,000	0,000	0,028	0,011	0,014	-0,009
ТК-97	ТК-98	32	0,05	0,05	0,082	-0,053	0,000	0,000	0,011	0,004	0,012	-0,007
ТК-98	98-1	6	0,033	0,033	0,042	-0,027	0,000	0,000	0,028	0,011	0,014	-0,009
ТК-98	98-2	38	0,033	0,033	0,040	-0,027	0,001	0,001	0,024	0,011	0,013	-0,009
ТК-82	ТК-79	58	0,1	0,1	0,636	-0,354	0,001	0,000	0,015	0,005	0,023	-0,012
ТК-79	79-1	17	0,033	0,033	0,053	-0,031	0,001	0,000	0,045	0,015	0,017	-0,010
ТК-79	ТК-77	97	0,1	0,1	0,298	-0,169	0,000	0,000	0,003	0,001	0,011	-0,006



Продолжение таблицы П4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-77	77-1	12	0,033	0,033	0,046	-0,029	0,001	0,000	0,033	0,013	0,015	-0,009
TK-77	TK-78	21	0,1	0,1	0,250	-0,143	0,000	0,000	0,002	0,001	0,009	-0,005
TK-78	78-1	12	0,033	0,033	0,046	-0,029	0,001	0,000	0,033	0,013	0,015	-0,009
TK-88	TK-89	16	0,082	0,082	0,153	-0,084	0,000	0,000	0,003	0,001	0,008	-0,004
TK-89	89-1-1	17	0,033	0,033	0,044	-0,028	0,001	0,000	0,031	0,012	0,014	-0,009
TK-37	TK-38	10	0,15	0,15	18,711	-3,938	0,018	0,001	1,354	0,059	0,299	-0,062
TK-36	TK-37	15	0,15	0,15	18,710	-3,939	0,026	0,001	1,354	0,059	0,299	-0,062
TK-79	УТ-30	92	0,05	0,04	0,284	-0,154	0,010	0,009	0,080	0,078	0,040	-0,034
УТ-30	30_1	39	0,033	0,027	0,039	-0,022	0,001	0,001	0,014	0,013	0,013	-0,010
УТ-30	32_2	40	0,033	0,027	0,047	-0,025	0,001	0,001	0,021	0,017	0,015	-0,012
УТ-30	УТ-31	86	0,05	0,04	0,197	-0,108	0,004	0,004	0,039	0,038	0,028	-0,024
УТ-31	31_1	12	0,033	0,027	0,039	-0,022	0,000	0,000	0,014	0,013	0,013	-0,011
УТ-31	УТ-32	29	0,04	0,033	0,157	-0,086	0,003	0,003	0,082	0,070	0,035	-0,028
УТ-32	32_1	12	0,033	0,027	0,039	-0,022	0,000	0,000	0,014	0,013	0,013	-0,011
УТ-32	УТ-33	25	0,04	0,033	0,118	-0,065	0,002	0,001	0,046	0,039	0,026	-0,021
УТ-33	33_1	11	0,033	0,027	0,039	-0,022	0,000	0,000	0,014	0,013	0,013	-0,011
УТ-33	УТ-34	27	0,04	0,033	0,079	-0,043	0,001	0,001	0,020	0,017	0,017	-0,014
УТ-34	34_1	11	0,033	0,027	0,039	-0,022	0,000	0,000	0,014	0,013	0,013	-0,011
УТ-34	34_2	34	0,033	0,027	0,039	-0,022	0,001	0,001	0,014	0,013	0,013	-0,010
TK-89	TK89-1	35	0,1	0,1	0,108	-0,056	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	-0,002
TK89-1	89-1	26	0,033	0,033	0,068	-0,035	0,002	0,001	0,073	0,019	0,022	-0,011
TK89-1	89-1-1	44	0,033	0,027	0,039	-0,022	0,001	0,001	0,014	0,013	0,013	-0,010
TK-73	TK-73-1	67	0,082	0,05	0,319	-0,190	0,001	0,005	0,011	0,057	0,017	-0,027
TK-73-1	TK-78	52	0,082	0,05	0,279	-0,168	0,001	0,003	0,008	0,045	0,015	-0,024
TK-73-1	73-1-1	12	0,033	0,027	0,039	-0,022	0,000	0,000	0,014	0,013	0,013	-0,010
TK-78	TK78-1	31	0,033	0,033	0,204	-0,115	0,026	0,008	0,650	0,206	0,066	-0,037
TK78-1	78-2	14	0,033	0,033	0,046	-0,029	0,001	0,000	0,033	0,013	0,015	-0,009
TK78-1	УТ-35	89	0,05	0,04	0,157	-0,086	0,003	0,003	0,025	0,025	0,022	-0,019
УТ-35	УТ-36	35	0,04	0,033	0,079	-0,043	0,001	0,001	0,020	0,017	0,017	-0,014
УТ-35	35_2	13	0,033	0,027	0,039	-0,022	0,000	0,000	0,014	0,013	0,013	-0,010
УТ-35	35_1	12	0,033	0,027	0,039	-0,022	0,000	0,000	0,014	0,013	0,013	-0,010
УТ-36	36_1	14	0,033	0,027	0,039	-0,022	0,000	0,000	0,014	0,013	0,013	-0,010
УТ-36	36_2	16	0,033	0,027	0,039	-0,022	0,000	0,000	0,014	0,013	0,013	-0,010
TK-26	26-1	13	0,04	0,033	0,275	-0,042	0,004	0,000	0,254	0,016	0,062	-0,014



Продолжение таблицы П4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
УТ-36	36_2	16	0,033	0,027	0,039	-0,022	0,000	0,000	0,014	0,013	0,013	-0,010
ТК-26	26-1	13	0,04	0,033	0,275	-0,042	0,004	0,000	0,254	0,016	0,062	-0,014
УТ-39	39_1	10	0,04	0,033	0,232	-0,039	0,002	0,000	0,179	0,014	0,052	-0,013
ТК-41	41-1-1	53	0,05	0,05	0,125	-0,038	0,002	0,000	0,025	0,002	0,018	-0,005
ТК-41	ТК-42	39	0,1	0,1	1,758	-0,369	0,005	0,000	0,106	0,005	0,063	-0,013
ТК-42	41-1-2	47	0,05	0,05	0,125	-0,038	0,002	0,000	0,025	0,002	0,018	-0,005
ТК-43	43-1	34	0,05	0,05	0,098	-0,038	0,001	0,000	0,015	0,002	0,014	-0,005
ТК-43	ТК-44	29	0,1	0,1	1,535	-0,294	0,003	0,000	0,081	0,003	0,055	-0,010
ТК-44	44-1	31	0,05	0,05	0,258	-0,039	0,004	0,000	0,107	0,002	0,037	-0,006
ТК-44	ТК-45	14	0,1	0,1	1,276	-0,256	0,001	0,000	0,056	0,002	0,046	-0,009
ТК-45	ТК-46	15	0,1	0,1	1,276	-0,256	0,001	0,000	0,056	0,002	0,046	-0,009
ТК-46	46-1	31	0,05	0,05	0,102	-0,038	0,001	0,000	0,017	0,002	0,015	-0,005
ТК-46	ТК-47	15	0,1	0,1	1,174	-0,218	0,001	0,000	0,047	0,002	0,042	-0,008
ТК-47	ТК-48	15	0,1	0,1	1,124	-0,187	0,001	0,000	0,043	0,001	0,040	-0,007
ТК-48	48-1	31	0,05	0,05	0,102	-0,038	0,001	0,000	0,017	0,002	0,015	-0,005
ТК-48	ТК-50	37	0,05	0,05	0,789	-0,110	0,048	0,001	0,999	0,019	0,113	-0,016
ТК-50	51-1	7	0,04	0,04	0,789	-0,111	0,030	0,001	3,404	0,067	0,176	-0,025
ТК-48	УТ-39	49	0,082	0,07	0,232	-0,039	0,000	0,000	0,004	0,000	0,012	-0,003
ТК-42	ТК-43-1	10	0,1	0,1	1,633	-0,332	0,001	0,000	0,091	0,004	0,058	-0,012
ТК-3	ТК-4	47	0,207	0,207	1,203	-0,186	0,000	0,000	0,001	0,000	0,010	-0,002
ТК-4	ТК-5	61	0,1	0,1	1,124	-0,155	0,003	0,000	0,043	0,001	0,040	-0,005
ТК-5	5-1	37	0,07	0,07	1,122	-0,157	0,015	0,000	0,321	0,006	0,082	-0,011
ТК-4	ТК-6	25	0,082	0,082	0,075	-0,035	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
ТК-6	УТ-16	48	0,082	0,082	0,075	-0,035	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-16	УТ-18	10	0,082	0,082	0,075	-0,035	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-18	УТ-19	12	0,082	0,082	0,074	-0,036	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-19	ТК-9	24	0,082	0,082	0,074	-0,036	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
ТК-9	ТК-10	4	0,082	0,082	0,074	-0,036	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
ТК-10	УТ-20	39	0,082	0,082	0,074	-0,036	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-20	20_1	16	0,05	0,05	0,073	-0,037	0,000	0,000	0,009	0,002	0,010	-0,005
ТК-60	60-1	16	0,033	0,033	0,046	-0,028	0,001	0,000	0,033	0,012	0,015	-0,009
ТК-58	58-1	30	0,05	0,05	0,046	-0,028	0,000	0,000	0,003	0,001	0,007	-0,004
ТК-2.1	2-2	7	0,033	0,033	0,053	-0,031	0,000	0,000	0,045	0,015	0,017	-0,010
ТК-53	УТ-40	22	0,07	0,04	0,915	-0,152	0,004	0,002	0,137	0,076	0,067	-0,034



Продолжение таблицы П4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
УТ-40	40_1	13	0,04	0,033	0,636	-0,089	0,023	0,001	1,349	0,074	0,142	-0,029
ТК-57	57-2	21	0,04	0,033	0,231	-0,039	0,005	0,000	0,177	0,014	0,051	-0,013
УТ-40	УТ-41	35	0,07	0,04	0,278	-0,063	0,001	0,001	0,013	0,013	0,020	-0,014
УТ-41	41_1	21	0,04	0,033	0,231	-0,039	0,005	0,000	0,178	0,014	0,052	-0,013
УТ-41	41_2	54	0,04	0,033	0,047	-0,025	0,001	0,000	0,007	0,006	0,010	-0,008
ТК-54	ТК-54-1	58	0,125	0,082	0,835	-0,207	0,000	0,000	0,005	0,003	0,019	-0,011
ТК-54	54-1	172	0,033	0,027	0,078	-0,033	0,013	0,007	0,057	0,031	0,025	-0,016
ТК-38	ТК-39	18	0,1	0,1	2,036	-0,474	0,003	0,000	0,142	0,008	0,073	-0,017
ТК-39	39-1	13	0,05	0,05	0,053	-0,031	0,000	0,000	0,005	0,002	0,008	-0,004
ТК-39	ТК-40	16	0,1	0,1	1,982	-0,443	0,003	0,000	0,135	0,007	0,071	-0,016
ТК-40	40-1	35	0,05	0,05	0,098	-0,038	0,001	0,000	0,015	0,002	0,014	-0,005
ТК-35	ТК-36	6	0,15	0,15	15,102	-2,661	0,007	0,000	0,882	0,027	-0,241	0,042
ТК-36	УТ-21	30	0,15	0,15	3,608	-1,278	0,002	0,000	0,050	0,006	0,058	-0,020
УТ-21	21_1	6	0,04	0,04	0,076	-0,037	0,000	0,000	0,032	0,007	0,017	-0,008
УТ-21	УТ-22	24	0,15	0,15	3,530	-1,242	0,001	0,000	0,048	0,006	0,056	-0,019
УТ-22	22_1	5	0,04	0,04	0,077	-0,037	0,000	0,000	0,032	0,007	0,017	-0,008
УТ-22	УТ-23	38	0,15	0,15	3,452	-1,206	0,002	0,000	0,046	0,006	0,055	-0,019
УТ-23	23_1	5	0,04	0,04	0,098	-0,038	0,000	0,000	0,053	0,008	0,022	-0,009
ТК-40	ТК-41	74	0,1	0,1	1,884	-0,405	0,012	0,001	0,122	0,006	0,068	-0,014
ТК-47	47-1	69	0,033	0,033	0,050	-0,031	0,004	0,001	0,039	0,016	0,016	-0,010
ТК-35	35-1	21	0,05	0,05	0,053	-0,031	0,000	0,000	0,005	0,002	0,008	-0,004
ТК-30	ТК-35	46	0,15	0,15	15,046	-2,632	0,052	0,002	0,875	0,026	0,240	-0,041
ТК-28	28-1	17	0,05	0,05	0,209	-0,039	0,002	0,000	0,071	0,002	0,030	-0,005
ТК-27	ТК-28	19	0,15	0,1	14,442	-2,534	0,021	0,006	0,806	0,217	0,230	-0,090
ТК-27	27-1	44	0,033	0,033	0,709	-0,110	0,456	0,011	8,006	0,192	0,234	-0,036
ТК-21	ТК-27	32	0,15	0,1	13,731	-2,424	0,032	0,009	0,729	0,198	0,219	-0,086
ТК-20	ТК-21	60	0,15	0,1	10,392	-1,747	0,035	0,009	0,417	0,103	0,166	-0,062
ТК-20	20-1	54	0,15	0,15	0,282	-0,037	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	-0,001
ТК-19	ТК-20	10	0,15	0,1	10,109	-1,710	0,005	0,001	0,395	0,099	0,161	-0,060
ТК-19	19-1	74	0,05	0,05	0,171	-0,039	0,004	0,000	0,047	0,002	0,024	-0,005
ТК-18	ТК-19	30	0,15	0,1	9,937	-1,672	0,016	0,004	0,382	0,094	0,158	-0,059
ТК-18	18-1	43	0,1	0,082	1,338	-0,206	0,004	0,000	0,066	0,005	0,048	-0,011
ТК-21	ТК-22	89	0,15	0,1	3,337	-0,679	0,005	0,002	0,043	0,016	0,053	-0,024
ТК-22	22-1	40	0,05	0,05	0,236	-0,039	0,005	0,000	0,090	0,002	0,034	-0,005



Продолжение таблицы П4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-22	TK-23	12	0,15	0,1	2,073	-0,476	0,000	0,000	0,017	0,008	0,033	-0,017
TK-23	23-1	54	0,05	0,05	0,234	-0,038	0,006	0,000	0,088	0,002	0,033	-0,005
TK-15	TK-18	64	0,15	0,1	8,597	-1,468	0,026	0,007	0,285	0,073	0,137	-0,052
TK-15	TK-16	40	0,1	0,1	3,039	-0,470	0,018	0,000	0,341	0,008	0,109	-0,017
TK-16	TK-17	13	0,1	0,1	2,987	-0,440	0,006	0,000	0,329	0,007	0,107	-0,016
TK-17	17-1	12	0,082	0,082	0,709	-0,109	0,001	0,000	0,054	0,001	0,038	-0,006
TK-17	TK-17.1	31	0,1	0,1	1,290	-0,188	0,002	0,000	0,061	0,001	0,046	-0,007
TK-17.1	17.1-1	31	0,082	0,082	0,551	-0,081	0,001	0,000	0,033	0,001	0,029	-0,004
TK-17.1	17.1-2	55	0,082	0,082	0,739	-0,108	0,004	0,000	0,059	0,001	0,039	-0,006
TK-17	17-2	132	0,1	0,1	0,987	-0,143	0,006	0,000	0,036	0,001	0,035	-0,005
TK-14	TK-15	17	0,15	0,1	5,557	-0,998	0,003	0,001	0,119	0,034	0,089	-0,035
TK-13	TK-14	27	0,15	0,15	5,502	-0,968	0,004	0,000	0,117	0,004	0,088	-0,015
TK-13	13-1	91	0,05	0,05	0,164	-0,038	0,005	0,000	0,043	0,002	0,023	-0,005
TK-12	TK-13	62	0,15	0,1	5,336	-0,931	0,010	0,003	0,110	0,029	0,085	-0,033
TK-12	12-1	66	0,05	0,05	0,303	-0,042	0,013	0,000	0,148	0,003	0,043	-0,006
TK-11	TK-12	47	0,15	0,1	5,031	-0,890	0,006	0,002	0,098	0,027	0,080	-0,031
TK-11	TK-11.1	14	0,05	0,05	0,318	-0,076	0,003	0,000	0,163	0,009	0,046	-0,011
TK-11.1	11-1-2	30	0,05	0,05	0,159	-0,038	0,002	0,000	0,041	0,002	0,023	-0,005
TK-11.1	11-1-1	7	0,05	0,05	0,159	-0,038	0,000	0,000	0,041	0,002	0,023	-0,005
TK-1	TK-11	51	0,15	0,1	4,711	-0,815	0,006	0,002	0,086	0,022	0,075	-0,029
УТ-4	TK-1	6	0,207	0,207	2,087	-0,415	0,000	0,000	0,003	0,000	0,017	-0,003
УТ-4	TK-53	93	0,207	0,207	2,087	-0,415	0,000	0,000	0,003	0,000	0,017	-0,003
TK-53	53-1	23	0,05	0,05	0,244	-0,039	0,003	0,000	0,096	0,002	0,035	-0,005
TK-53	TK-54	91	0,207	0,207	0,920	-0,233	0,000	0,000	0,001	0,000	0,008	-0,002
TK-57	57-1	34	0,069	0,069	0,232	-0,038	0,001	0,000	0,015	0,000	0,017	-0,003
TK-57	TK-58	35	0,082	0,082	0,370	-0,131	0,001	0,000	0,015	0,002	0,020	-0,007
TK-58	TK-59	15	0,082	0,082	0,324	-0,103	0,000	0,000	0,011	0,001	0,017	-0,005
TK-59	TK-60	11	0,082	0,082	0,323	-0,104	0,000	0,000	0,011	0,001	0,017	-0,005
TK-60	TK-61	25	0,05	0,05	0,277	-0,075	0,004	0,000	0,123	0,009	0,039	-0,011
TK-61	61-1-1	6	0,05	0,05	0,139	-0,038	0,000	0,000	0,031	0,002	0,020	-0,005
TK-61	61-1-2	38	0,05	0,05	0,139	-0,038	0,002	0,000	0,031	0,002	0,020	-0,005
TK-1	TK-2	34	0,207	0,207	2,624	-0,401	0,000	0,000	0,005	0,000	0,022	-0,003
TK-2	TK-2.1	19	0,1	0,1	0,634	-0,111	0,000	0,000	0,015	0,000	0,023	-0,004
TK-2.1	2-1	23	0,1	0,1	0,581	-0,081	0,000	0,000	0,012	0,000	0,021	-0,003



Продолжение таблицы П4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-2	TK-3	31	0,207	0,207	1,987	-0,292	0,000	0,000	0,003	0,000	0,017	-0,002
TK-3	3-1	25	0,1	0,1	0,782	-0,109	0,001	0,000	0,022	0,000	0,028	-0,004
TK-14	14-1	26	0,033	0,04	0,053	-0,031	0,001	0,000	0,045	0,005	0,017	-0,007
TK-16	16-1	8	0,033	0,033	0,052	-0,031	0,000	0,000	0,043	0,015	0,017	-0,010
TK-29	TK-30	31	0,15	0,15	15,045	-2,633	0,036	0,001	0,875	0,026	0,240	-0,041
TK-28	TK-29	71	0,15	0,1	14,652	-2,572	0,083	0,022	0,830	0,223	0,234	-0,091
TK-29	29-1	27	0,04	0,033	0,390	-0,062	0,018	0,001	0,510	0,036	0,088	-0,020
TK-22	УТ-37	154	0,07	0,04	1,024	-0,166	0,035	0,018	0,173	0,092	0,075	-0,037
УТ-37	37_1	16	0,04	0,033	0,047	-0,025	0,000	0,000	0,007	0,006	0,010	-0,008
УТ-37	УТ-38	73	0,07	0,04	0,976	-0,142	0,015	0,006	0,157	0,067	0,071	-0,032
TK-54-1	TK-57	13	0,082	0,082	0,833	-0,208	0,001	0,000	0,074	0,005	0,044	-0,011
TK-43-1	TK-43	10	0,1	0,1	1,633	-0,332	0,001	0,000	0,091	0,004	0,058	-0,012



Таблица П4.7. Тепловая сеть отопления от теплоутилизационной насосной КС «Сосновская» при развитии системы теплоснабжения на конец 1 этапа (2023÷2027 г.г.)

Начало уч-ка	Конец уч-ка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подгр-да, м	Внутренний диаметр обр. тр-да, м	Расход воды в под. тр-де, т/ч	Расход воды в обр. тр-де, т/ч	Потери напора в под. тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Уд. лин. потери напора в под. тр-де, мм/м	Уд. лин. потери напора в обр. тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
Утилиз. нас. КС	УТ-1	333	0,309	0,309	374,0	-372,1	3,5	3,3	9,5	9,0	1,5	-1,4
УТ-1	УТ-2	755	0,309	0,309	356,2	-354,5	7,2	6,8	8,6	8,2	1,4	-1,3
УТ-2	УТ-3	1161	0,309	0,309	356,0	-354,7	11,0	10,5	8,6	8,2	1,4	-1,3
ТК-5	УТ-5	134	0,1	0,1	29,1	-29,1	4,9	4,7	28,1	26,8	1,1	-1,1
УТ-5	5_1	15	0,05	0,05	6,9	-6,9	1,4	1,4	75,2	71,7	1,1	-1,0
УТ-5	УТ-6	9	0,1	0,1	22,2	-22,1	0,2	0,2	16,3	15,5	0,8	-0,8
УТ-6	УТ-7	21	0,1	0,1	22,2	-22,1	0,4	0,4	16,3	15,5	0,8	-0,8
УТ-7	УТ-8	7	0,1	0,1	22,2	-22,1	0,2	0,1	16,3	15,5	0,8	-0,8
УТ-8	УТ-9	28	0,1	0,1	16,6	-16,5	0,3	0,3	9,1	8,7	0,6	-0,6
УТ-9	9_1	7	0,04	0,04	6,5	-6,5	2,2	2,1	225,6	215,1	1,5	-1,5
УТ-9	УТ-10	97	0,1	0,1	10,0	-10,0	0,4	0,4	3,3	3,2	0,4	-0,4
УТ-10	10_1	85	0,05	0,05	4,1	-4,1	2,9	2,8	26,6	25,3	0,6	-0,6
УТ-10	10_2	157	0,082	0,082	5,9	-5,9	0,8	0,7	3,7	3,5	0,3	-0,3
УТ-8	УТ-11	169	0,1	0,1	5,6	-5,6	0,2	0,2	1,0	1,0	0,2	-0,2
УТ-11	УТ-13	43	0,05	0,05	4,0	-4,0	1,4	1,3	24,8	23,6	0,6	-0,6
УТ-13	УТ-14	14	0,04	0,04	3,5	-3,5	1,1	1,1	63,2	60,3	0,8	-0,8
УТ-14	14_2	7	0,04	0,04	0,8	-0,8	0,0	0,0	3,1	3,0	0,2	-0,2
УТ-14	14_1	18	0,04	0,04	2,7	-2,7	0,9	0,8	38,2	36,5	0,6	-0,6
УТ-13	УТ-15	17	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,5	1,4	0,1	-0,1
УТ-15	15_1	19	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,5	1,4	0,1	-0,1
УТ-11	УТ-12	33	0,05	0,05	1,6	-1,6	0,2	0,2	4,2	4,0	0,2	-0,2
УТ-12	12_1	103	0,05	0,05	1,6	-1,6	0,6	0,5	4,2	4,0	0,2	-0,2
ТК-41	41-1-1	53	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,5	0,4	6,8	6,5	0,3	-0,3
ТК-41	ТК-42	39	0,15	0,15	21,7	-21,7	0,1	0,1	1,4	1,3	0,4	-0,3
ТК-42	42-1-2	47	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,4	0,4	6,8	6,5	0,3	-0,3
ТК-42	ТК-43	26	0,1	0,1	19,6	-19,6	0,4	0,4	12,8	12,2	0,7	-0,7



Продолжение таблицы П4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-43	43-1	34	0,05	0,05	1,8	-1,8	0,2	0,2	5,2	4,9	0,3	-0,3
TK-43	TK-44	29	0,1	0,1	17,8	-17,8	0,4	0,4	10,5	10,0	0,7	-0,6
TK-44	44-1	31	0,05	0,05	1,9	-1,9	0,2	0,2	5,8	5,5	0,3	-0,3
TK-44	TK-45	14	0,1	0,1	15,9	-15,9	0,2	0,1	8,4	8,0	0,6	-0,6
TK-45	TK-45.1	87	0,05	0,05	3,2	-3,2	1,8	1,7	15,7	14,9	0,5	-0,5
TK-45.1	45.1-1	7	0,04	0,04	3,2	-3,2	0,5	0,4	53,1	50,7	0,7	-0,7
TK-45	TK-46	15	0,1	0,1	12,7	-12,7	0,1	0,1	5,4	5,1	0,5	-0,5
TK-46	46-1	31	0,05	0,05	2,0	-2,0	0,2	0,2	6,0	5,7	0,3	-0,3
TK-46	TK-47	15	0,1	0,1	10,8	-10,7	0,1	0,1	3,8	3,6	0,4	-0,4
TK-47	TK-48	15	0,1	0,1	10,0	-10,0	0,1	0,1	3,3	3,2	0,4	-0,4
TK-48	48-1	31	0,05	0,05	2,0	-2,0	0,2	0,2	6,0	5,7	0,3	-0,3
TK-48	TK-50	37	0,05	0,05	5,5	-5,5	2,3	2,2	47,7	45,4	0,8	-0,8
TK-50	TK-51	3	0,05	0,05	5,4	-5,4	0,2	0,2	45,2	43,1	0,8	-0,8
TK-51	51-1	7	0,04	0,04	1,5	-1,5	0,1	0,1	11,8	11,3	0,4	-0,3
TK-51	TK-51.1	42	0,05	0,05	3,9	-3,9	1,3	1,2	23,6	22,5	0,6	-0,6
TK-51.1	51.1-1	21	0,04	0,04	0,8	-0,8	0,1	0,1	3,1	3,0	0,2	-0,2
TK-51.1	50.1-2	12	0,05	0,05	3,1	-3,1	0,2	0,2	15,2	14,5	0,5	-0,5
TK-50	TK-50.1	58	0,05	0,05	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TK-50.1	50.1-2	4	0,033	0,033	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	0,0
УТ-3	3_1	41	0,082	0,082	15,5	-15,5	1,3	1,2	24,2	23,1	0,9	-0,8
УТ-3	УТ-4	91	0,309	0,309	307,3	-306,4	0,6	0,6	6,4	6,1	1,2	-1,2
УТ-4	TK-1	6	0,259	0,259	286,5	-285,8	0,1	0,1	13,5	12,8	1,6	-1,5
УТ-4	TK-53	93	0,207	0,207	20,7	-20,6	0,0	0,0	0,3	0,3	0,2	-0,2
TK-53	TK-54	91	0,207	0,207	14,1	-14,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-54	TK-57	70	0,082	0,082	11,9	-11,9	1,4	1,3	15,0	14,3	0,7	-0,6
TK-57	57-1	34	0,069	0,069	4,0	-4,0	0,2	0,2	4,3	4,1	0,3	-0,3
TK-57	TK-58	35	0,082	0,082	5,4	-5,4	0,1	0,1	3,1	3,0	0,3	-0,3
TK-58	58-1	30	0,05	0,05	0,6	-0,6	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
TK-58	TK-59	15	0,082	0,082	4,8	-4,8	0,0	0,0	2,4	2,3	0,3	-0,3
TK-59	TK-60	11	0,082	0,082	4,8	-4,8	0,0	0,0	2,4	2,3	0,3	-0,3
TK-60	60-1	16	0,05	0,05	0,6	-0,6	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
TK-60	TK-61	25	0,05	0,05	4,2	-4,1	0,9	0,8	26,9	25,6	0,6	-0,6
TK-61	61-1-1	6	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,1	0,0	6,7	6,4	0,3	-0,3
TK-61	61-1-2	38	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,3	0,3	6,7	6,4	0,3	-0,3



Продолжение таблицы П4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-1	TK-2	34	0,207	0,207	73,3	-73,1	0,2	0,2	3,6	3,4	0,6	-0,6
TK-2	TK-2.1	19	0,1	0,1	7,9	-7,9	0,1	0,1	2,3	2,2	0,3	-0,3
TK-2.1	2-1	23	0,1	0,1	7,8	-7,8	0,1	0,1	2,2	2,1	0,3	-0,3
TK-2	TK-3	31	0,207	0,207	65,3	-65,2	0,1	0,1	2,9	2,7	0,6	-0,6
TK-3	3-1	25	0,1	0,1	9,7	-9,7	0,1	0,1	3,4	3,2	0,4	-0,4
TK-3	TK-4	47	0,207	0,207	55,6	-55,5	0,1	0,1	2,1	2,0	0,5	-0,5
TK-4	TK-6	25	0,207	0,207	12,7	-12,7	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-6	УТ-16	48	0,082	0,082	12,7	-12,7	1,1	1,0	17,1	16,3	0,7	-0,7
УТ-16	УТ-17	19	0,033	0,033	0,4	-0,4	0,1	0,1	2,3	2,1	0,1	-0,1
УТ-17	17_1	30	0,033	0,033	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,6	0,5	0,1	-0,1
УТ-17	17_2	30	0,033	0,033	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,6	0,5	0,1	-0,1
УТ-16	УТ-18	10	0,082	0,082	12,3	-12,3	0,2	0,2	16,1	15,4	0,7	-0,7
УТ-18	18_1	5	0,04	0,04	0,8	-0,8	0,0	0,0	3,1	3,0	0,2	-0,2
УТ-18	УТ-19	12	0,082	0,082	11,6	-11,6	0,2	0,2	14,2	13,5	0,7	-0,6
УТ-19	19_1	27	0,04	0,04	2,6	-2,6	1,3	1,2	36,9	35,2	0,6	-0,6
УТ-19	TK-9	24	0,082	0,082	8,9	-8,9	0,3	0,3	8,4	8,1	0,5	-0,5
TK-9	9-1	34	0,05	0,05	6,1	-6,1	2,6	2,4	58,0	55,3	0,9	-0,9
TK-9	TK-10	4	0,082	0,082	2,8	-2,8	0,0	0,0	0,9	0,8	0,2	-0,2
TK-10	10-1	7	0,04	0,04	0,4	-0,4	0,0	0,0	0,8	0,7	0,1	-0,1
TK-10	УТ-20	39	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
УТ-20	20_1	16	0,05	0,05	2,3	-2,3	0,2	0,2	8,3	7,9	0,4	-0,3
УТ-20	20_2	23	0,033	0,033	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	0,0
TK-4	TK-5	61	0,15	0,15	42,9	-42,8	0,5	0,5	6,9	6,6	0,7	-0,7
TK-5	5-1	37	0,1	0,1	13,8	-13,8	0,3	0,3	6,9	6,5	0,5	-0,5
TK-1	TK-11	51	0,259	0,259	213,3	-212,7	0,5	0,5	7,5	7,1	1,2	-1,1
TK-11	TK-12	47	0,259	0,259	213,3	-212,7	0,5	0,5	7,5	7,1	1,2	-1,1
TK-12	TK-13	62	0,259	0,259	213,3	-212,7	0,6	0,6	7,5	7,1	1,2	-1,1
TK-2.1	2-2	7	0,05	0,05	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TK-23	TK-26	122	0,207	0,207	11,7	-11,7	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-26	TK-71	38	0,1	0,082	8,6	-8,6	0,1	0,4	2,7	7,5	0,3	-0,5
TK-71	71-1	14	0,05	0,05	1,7	-1,7	0,1	0,1	4,4	4,2	0,3	-0,2
TK-71	TK-72	22	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,3	0,3	10,0	9,6	0,4	-0,4
TK-72	72-1	23	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,3	0,3	10,0	9,6	0,4	-0,4
TK-71	TK-73	27	0,1	0,082	4,4	-4,4	0,0	0,1	0,7	1,9	0,2	-0,2



Продолжение таблицы П4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-73	TK-73-1	66	0,1	0,082	4,4	-4,4	0,1	0,2	0,7	1,9	0,2	-0,2
TK-78	78-1	19	0,033	0,033	0,8	-0,8	0,2	0,2	9,9	9,5	0,3	-0,3
TK-78	TK-95	16	0,082	0,082	3,3	-3,3	0,0	0,0	1,1	1,1	0,2	-0,2
TK-95	95-1	7	0,033	0,033	0,8	-0,8	0,1	0,1	9,8	9,3	0,3	-0,3
TK-95	TK-94	33	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,7	0,6	0,1	-0,1
TK-94	94-1	5	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,0	0,0	5,8	5,6	0,2	-0,2
TK-94	TK-93	19	0,082	0,082	1,9	-1,9	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
TK-93	93-1	5	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,0	0,0	5,9	5,7	0,2	-0,2
TK-93	TK-92	32	0,082	0,082	1,2	-1,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
TK-92	92-1	6	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,0	0,0	5,8	5,6	0,2	-0,2
TK-92	92-2	24	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,2	0,2	5,9	5,7	0,2	-0,2
TK-35	TK-36	6	0,15	0,15	65,0	-64,8	0,1	0,1	15,9	15,1	1,1	-1,0
TK-36	TK-37	15	0,15	0,15	27,7	-27,6	0,1	0,1	2,9	2,7	0,5	-0,4
TK-37	TK-38	10	0,15	0,15	27,7	-27,6	0,0	0,0	2,9	2,7	0,5	-0,4
TK-38	TK-39	18	0,1	0,1	27,7	-27,6	0,6	0,6	25,4	24,2	1,0	-1,0
TK-39	39-1	13	0,05	0,05	2,1	-2,1	0,1	0,1	6,6	6,3	0,3	-0,3
TK-39	TK-40	16	0,15	0,15	25,6	-25,6	0,0	0,0	2,0	1,9	0,4	-0,4
TK-40	40-1	35	0,05	0,05	1,8	-1,8	0,2	0,2	5,1	4,9	0,3	-0,3
TK-40	TK-41	74	0,15	0,15	23,8	-23,7	0,2	0,2	1,7	1,6	0,4	-0,4
TK-47	47-1	69	0,05	0,05	0,7	-0,7	0,1	0,1	0,9	0,8	0,1	-0,1
TK-36	УТ-21	30	0,15	0,15	37,3	-37,2	0,2	0,2	5,2	5,0	0,6	-0,6
УТ-21	21_1	6	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,2	1,2	0,1	-0,1
УТ-21	УТ-22	24	0,15	0,15	36,8	-36,7	0,2	0,1	5,1	4,8	0,6	-0,6
УТ-22	22_1	5	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,2	1,2	0,1	-0,1
УТ-22	УТ-23	38	0,15	0,15	36,3	-36,2	0,2	0,2	5,0	4,7	0,6	-0,6
УТ-23	23_1	5	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	2,0	1,9	0,1	-0,1
УТ-23	23_2	52	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,5	0,5	0,1	-0,1
УТ-23	УТ-24	13	0,15	0,15	33,2	-33,1	0,1	0,1	4,1	3,9	0,6	-0,5
УТ-24	24_1	83	0,082	0,082	2,5	-2,5	0,1	0,0	0,5	0,5	0,1	-0,1
УТ-24	УТ-25	50	0,15	0,15	30,6	-30,6	0,2	0,2	3,5	3,4	0,5	-0,5
УТ-25	25_1	8	0,1	0,1	4,4	-4,4	0,0	0,0	0,6	0,6	0,2	-0,2
УТ-25	УТ-26	15	0,15	0,15	26,3	-26,2	0,1	0,0	2,6	2,5	0,4	-0,4
УТ-26	УТ-27	29	0,05	0,05	2,9	-2,9	0,5	0,5	13,1	12,5	0,4	-0,4
УТ-27	27_1	8	0,05	0,05	2,6	-2,6	0,1	0,1	10,6	10,1	0,4	-0,4



Продолжение таблицы П4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
УТ-27	27_2	48	0,05	0,05	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
УТ-26	УТ-28	21	0,15	0,15	23,4	-23,3	0,1	0,1	2,1	2,0	0,4	-0,4
УТ-28	ТК-68	80	0,1	0,1	19,0	-18,9	1,4	1,3	13,0	12,4	0,7	-0,7
УТ-28	28_1	38	0,1	0,1	4,4	-4,4	0,0	0,0	0,6	0,6	0,2	-0,2
ТК-68	УТ-28.1	19	0,1	0,1	2,8	-2,8	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-28.1	28_1	12	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,1	0,1	4,7	4,5	0,2	-0,2
УТ-28.1	УТ-29	38	0,1	0,1	1,9	-1,9	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
УТ-29	29_2	12	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,1	0,1	4,6	4,4	0,2	-0,2
УТ-29	29_1	50	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,3	0,3	4,6	4,4	0,2	-0,2
ТК-68	ТК-69	16	0,1	0,1	1,9	-1,9	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
ТК-69	69-1	12	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,1	0,1	4,7	4,5	0,2	-0,2
ТК-69	69-2	50	0,04	0,04	0,9	-0,9	0,3	0,3	4,6	4,4	0,2	-0,2
ТК-68	ТК-86	38	0,1	0,1	14,3	-14,2	0,4	0,4	7,4	7,0	0,5	-0,5
ТК-86	86-1	6	0,04	0,04	1,1	-1,1	0,1	0,1	6,8	6,5	0,3	-0,3
ТК-86	ТК-87	13	0,1	0,1	13,2	-13,1	0,1	0,1	6,3	5,9	0,5	-0,5
ТК-87	ТК-88	13	0,1	0,1	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
ТК-88	88-1-1	16	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	1,6	1,6	0,1	-0,1
ТК-88	ТК-89	16	0,1	0,1	2,0	-2,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
ТК-89	89-1-1	17	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	1,6	1,6	0,1	-0,1
ТК-89	ТК89-1	35	0,1	0,1	1,4	-1,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
ТК-87	ТК-84	53	0,1	0,1	10,6	-10,6	0,3	0,3	4,1	3,9	0,4	-0,4
ТК-84	ТК-85	12	0,04	0,04	1,0	-1,0	0,1	0,1	4,9	4,6	0,2	-0,2
ТК-85	85-1-1	14	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,0	0,0	1,2	1,2	0,1	-0,1
ТК-85	85-1-2	34	0,04	0,04	0,5	-0,5	0,1	0,1	1,2	1,2	0,1	-0,1
ТК-84	ТК-83	19	0,1	0,1	9,7	-9,6	0,1	0,1	3,4	3,2	0,4	-0,3
ТК-83	ТК-90	18	0,082	0,082	3,0	-3,0	0,0	0,0	0,9	0,9	0,2	-0,2
ТК-90	ТК-97	32	0,082	0,082	1,8	-1,8	0,0	0,0	0,4	0,3	0,1	-0,1
ТК-97	97-1	6	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	2,0	1,9	0,1	-0,1
ТК-97	ТК-98	32	0,05	0,05	1,2	-1,2	0,1	0,1	2,3	2,2	0,2	-0,2
ТК-98	98-1	6	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,0	0,0	2,0	1,9	0,1	-0,1
ТК-98	98-2	38	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,1	0,1	2,0	1,9	0,1	-0,1
ТК-90	90-1	81	0,082	0,082	1,1	-1,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
ТК-83	ТК-82	10	0,1	0,1	6,7	-6,7	0,0	0,0	1,6	1,5	0,3	-0,2
ТК-82	82-1	35	0,04	0,04	0,6	-0,6	0,1	0,1	2,0	1,9	0,1	-0,1



Продолжение таблицы П4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-82	TK-79	58	0,1	0,1	6,1	-6,1	0,1	0,1	1,3	1,3	0,2	-0,2
TK-79	79-1	17	0,033	0,033	0,8	-0,8	0,2	0,2	9,9	9,5	0,3	-0,3
TK-79	TK-77	97	0,1	0,1	3,1	-3,1	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
TK-77	77-1	12	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,1	0,1	6,1	5,8	0,2	-0,2
TK-77	TK-78	21	0,1	0,1	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
TK-78	78-1	12	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,1	0,1	6,1	5,8	0,2	-0,2
TK-78	TK78-1	31	0,1	0,1	1,8	-1,8	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-13	13-1	91	0,05	0,05	8,5	-8,5	13,4	12,8	113,4	108,1	1,3	-1,2
TK-13	TK-14	27	0,259	0,259	204,7	-204,2	0,3	0,2	6,9	6,6	1,2	-1,1
TK-14	14-1	26	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,6	0,6	0,1	-0,1
TK-14	TK-15	17	0,259	0,259	204,4	-203,9	0,2	0,2	6,9	6,5	1,2	-1,1
TK-15	TK-16	40	0,1	0,1	40,3	-40,3	3,1	2,9	58,8	56,0	1,5	-1,5
TK-16	16-1	8	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
TK-16	TK-17	13	0,1	0,1	40,0	-40,0	1,0	0,9	58,0	55,2	1,5	-1,4
TK-17	17-1	12	0,1	0,1	9,6	-9,6	0,1	0,0	3,4	3,2	0,4	-0,3
TK-17	17-2	132	0,1	0,1	12,7	-12,7	1,0	1,0	5,9	5,6	0,5	-0,5
TK-17	TK-17.1	31	0,1	0,1	17,7	-17,6	0,5	0,4	11,3	10,7	0,7	-0,6
TK-17.1	17.1-1	31	0,1	0,1	7,8	-7,8	0,1	0,1	2,2	2,1	0,3	-0,3
TK-17.1	17.1-2	55	0,1	0,1	9,8	-9,8	0,3	0,2	3,5	3,3	0,4	-0,4
TK-15	TK-18	64	0,259	0,259	164,1	-163,6	0,4	0,4	4,4	4,2	0,9	-0,9
TK-18	18-1	43	0,1	0,1	15,2	-15,2	0,5	0,4	8,3	7,9	0,6	-0,5
TK-18	TK-19	30	0,259	0,259	148,9	-148,5	0,2	0,1	3,6	3,5	0,8	-0,8
TK-19	TK-20	10	0,259	0,259	147,5	-147,1	0,0	0,0	3,6	3,4	0,8	-0,8
TK-20	20-1	54	0,15	0,15	22,0	-21,9	0,1	0,1	1,8	1,7	0,4	-0,4
TK-19	19-1	74	0,05	0,05	1,4	-1,4	0,3	0,3	3,0	2,9	0,2	-0,2
TK-20	TK-21	60	0,259	0,259	125,5	-125,1	0,2	0,2	2,6	2,5	0,7	-0,7
TK-21	TK-22	89	0,207	0,207	32,8	-32,7	0,1	0,1	0,7	0,7	0,3	-0,3
TK-22	22-1	40	0,082	0,082	4,0	-4,0	0,1	0,1	1,7	1,6	0,2	-0,2
TK-22	TK-23	12	0,207	0,207	15,6	-15,6	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
TK-23	23-1	54	0,05	0,05	3,9	-3,9	1,6	1,6	23,6	22,5	0,6	-0,6
TK-21	TK-27	32	0,207	0,207	92,7	-92,4	0,3	0,2	5,8	5,5	0,8	-0,8
TK-27	27-1	44	0,05	0,05	2,3	-2,3	0,5	0,4	8,1	7,7	0,3	-0,3
TK-27	TK-28	19	0,207	0,207	90,4	-90,2	0,1	0,1	5,5	5,2	0,8	-0,8
TK-28	28-1	17	0,05	0,05	9,7	-9,7	3,2	3,1	148,2	141,3	1,5	-1,4



Продолжение таблицы П4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-28	TK-29	71	0,207	0,207	80,6	-80,4	0,4	0,4	4,4	4,2	0,7	-0,7
TK-29	TK-30	31	0,15	0,15	71,2	-71,0	0,8	0,7	19,1	18,1	1,2	-1,1
TK-30	TK-31	9	0,1	0,1	5,2	-5,2	0,0	0,0	0,9	0,9	0,2	-0,2
TK-31	TK-32	45	0,05	0,05	5,2	-5,2	2,5	2,4	42,2	40,3	0,8	-0,8
TK-32	32-1	14	0,04	0,04	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0
TK-30	TK-35	46	0,15	0,15	66,0	-65,9	1,0	0,9	16,4	15,6	1,1	-1,1
TK-35	35-1	21	0,05	0,05	1,1	-1,1	0,1	0,0	1,8	1,7	0,2	-0,2
УТ-3	3 2	10	0,15	0,15	33,0	-33,0	0,1	0,1	4,1	3,9	0,6	-0,5
TK-53	УТ-40	22	0,1	0,1	6,6	-6,6	0,0	0,0	1,1	1,1	0,3	-0,2
УТ-40	40_1	11	0,05	0,05	3,1	-3,1	0,1	0,1	10,0	9,5	0,5	-0,4
УТ-40	УТ-41	35	0,1	0,1	3,6	-3,5	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
TK-57	57-2	24	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,2	0,2	6,7	6,4	0,4	-0,4
УТ-41	41_1	25	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,2	0,2	6,7	6,4	0,4	-0,4
УТ-41	41_2	51	0,04	0,04	1,0	-1,0	0,2	0,2	3,8	3,6	0,2	-0,2
TK-29	29-1	21	0,05	0,05	4,7	-4,7	0,6	0,6	23,2	22,1	0,7	-0,7
TK-29	29-2	42	0,05	0,05	4,7	-4,7	1,3	1,2	23,6	22,5	0,7	-0,7
TK-32	32-2	13	0,05	0,05	5,0	-5,0	0,4	0,4	26,6	25,4	0,8	-0,7
TK-79	УТ-30	89	0,07	0,07	2,2	-2,2	0,1	0,1	0,8	0,8	0,2	-0,2
УТ-30	30_1	34	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-30	30_2	34	0,04	0,04	0,4	-0,4	0,0	0,0	0,6	0,5	0,1	-0,1
УТ-30	УТ-31	94	0,07	0,07	1,5	-1,5	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
УТ-31	31_1	13	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-31	УТ-32	28	0,05	0,05	1,2	-1,2	0,1	0,1	1,5	1,4	0,2	-0,2
УТ-32	32_1	14	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-32	УТ-33	26	0,05	0,05	0,9	-0,9	0,0	0,0	0,8	0,8	0,1	-0,1
УТ-33	УТ-34	27	0,05	0,05	0,6	-0,6	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
УТ-34	34_2	37	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-33	33_1	13	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-34	34_1	12	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
TK89-1	89-1	20	0,04	0,04	1,1	-1,1	0,2	0,2	6,7	6,4	0,3	-0,3
TK89-1	89-1-1	38	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
TK-73-1	TK-78	48	0,1	0,082	4,1	-4,1	0,0	0,1	0,6	1,7	0,2	-0,2
TK-73-1	73-1-1	14	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
TK78-1	78-2	12	0,033	0,033	0,6	-0,6	0,1	0,1	6,3	6,0	0,2	-0,2



Продолжение таблицы П4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK78-1	УТ-35	85	0,07	0,07	1,2	-1,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	-0,1
УТ-35	УТ-36	35	0,05	0,05	0,6	-0,6	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	-0,1
УТ-35	35_2	15	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-35	35_1	13	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-36	36_1	14	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
УТ-36	36_2	18	0,04	0,04	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	-0,1
TK-26	26-1	15	0,05	0,05	3,1	-3,1	0,2	0,2	10,2	9,7	0,5	-0,4
TK-22	УТ-37	149	0,1	0,1	13,2	-13,1	0,9	0,8	4,5	4,3	0,5	-0,5
УТ-37	УТ-38	73	0,1	0,1	9,3	-9,3	0,2	0,2	2,2	2,1	0,4	-0,3
УТ-38	38_1	15	0,05	0,05	4,3	-4,3	0,4	0,4	19,6	18,7	0,7	-0,6
УТ-38	38_2	75	0,05	0,05	5,0	-5,0	2,6	2,5	26,7	25,4	0,8	-0,7
УТ-37	37_1	23	0,05	0,05	3,8	-3,8	0,5	0,5	15,6	14,9	0,6	-0,6
TK-48	УТ-39	49	0,15	0,15	2,5	-2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
УТ-39	39_1	11	0,05	0,05	2,5	-2,5	0,1	0,1	6,7	6,4	0,4	-0,4
УТ-1	1_1	1200	0,15	0,15	17,8	-17,7	1,8	1,7	1,1	1,1	0,3	-0,3
TK-54	54-1	172	0,04	0,04	2,2	-2,1	3,6	3,5	16,4	15,6	0,5	-0,5
TK-54	TK-54-1	58	0,207	0,207	11,9	-11,9	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1
TK-54-1	TK-57	12	0,082	0,082	11,9	-11,9	0,2	0,2	15,0	14,3	0,7	-0,6
TK-43	TK-44	29	0,15	0,15	17,8	-17,8	0,0	0,0	0,9	0,9	0,3	-0,3
TK-44	TK-45	29	0,15	0,15	15,9	-15,9	0,0	0,0	0,8	0,7	0,3	-0,3
TK-45	TK-46	15	0,15	0,15	12,7	-12,7	0,0	0,0	0,5	0,5	0,2	-0,2
TK-46	TK-47	15	0,15	0,15	10,8	-10,7	0,0	0,0	0,3	0,3	0,2	-0,2
TK-47	TK-48	15	0,15	0,15	10,0	-10,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,2	-0,2
TK-42	TK-43-1	9	0,15	0,15	19,6	-19,6	0,0	0,0	1,1	1,1	0,3	-0,3
TK-43-1	TK-43	16	0,15	0,15	19,6	-19,6	0,0	0,0	1,1	1,1	0,3	-0,3



Таблица П4.8. Тепловая сеть горячего водоснабжения от кот. № 3 "Вирбекс-С-Фин" при развитии системы теплоснабжения на конец 1 этапа (2018÷2022 г.г.)

Начало уч-ка	Конец уч-ка	Длина участка, м	Внутрен. диаметр под. тр-да, м	Внутрен. диаметр обр. тр-да, м	Расход воды в под. тр-де, т/ч	Расход воды в обр. тр-де, т/ч	Потери напора в под. тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Уд. лин. потери напора в под. тр-де, мм/м	Уд. лин. потери напора в обр. тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	
Кот. «Вирбекс-с-Финн»	ТК-38	25	0,15	0,15	20,786	-4,476	0,054	0,002	1,671	0,076	0,332	-0,070	
	ТК-41	41-1-1	53	0,05	0,05	0,125	-0,038	0,002	0,000	0,025	0,002	0,018	-0,005
	ТК-41	ТК-42	39	0,1	0,1	1,762	-0,372	0,005	0,000	0,106	0,005	0,063	-0,013
	ТК-42	41-1-2	47	0,05	0,05	0,125	-0,038	0,002	0,000	0,025	0,002	0,018	-0,005
	ТК-43	43-1	34	0,05	0,05	0,098	-0,039	0,001	0,000	0,015	0,002	0,014	-0,005
	ТК-43	ТК-44	29	0,1	0,1	1,537	-0,296	0,003	0,000	0,081	0,003	0,055	-0,010
	ТК-44	44-1	31	0,05	0,05	0,258	-0,039	0,004	0,000	0,107	0,002	0,037	-0,006
	ТК-44	ТК-45	14	0,1	0,1	1,279	-0,258	0,001	0,000	0,056	0,002	0,046	-0,009
	ТК-45	ТК-46	15	0,1	0,1	1,278	-0,258	0,001	0,000	0,056	0,002	0,046	-0,009
	ТК-46	46-1	31	0,05	0,05	0,103	-0,039	0,001	0,000	0,017	0,002	0,015	-0,005
	ТК-46	ТК-47	15	0,1	0,1	1,176	-0,220	0,001	0,000	0,047	0,002	0,042	-0,008
	ТК-47	ТК-48	15	0,1	0,1	1,124	-0,187	0,001	0,000	0,043	0,001	0,040	-0,007
	ТК-48	48-1	31	0,05	0,05	0,103	-0,039	0,001	0,000	0,017	0,002	0,015	-0,005
	ТК-48	ТК-50	37	0,05	0,05	0,789	-0,110	0,048	0,001	0,999	0,019	0,113	-0,016
	ТК-50	51-1	7	0,04	0,04	0,789	-0,111	0,030	0,001	3,404	0,067	0,176	-0,025
	ТК-38	ТК-39	18	0,1	0,1	2,042	-0,479	0,003	0,000	0,143	0,008	0,073	-0,017
	ТК-39	39-1	13	0,05	0,05	0,055	-0,033	0,000	0,000	0,005	0,002	0,008	-0,005
	ТК-39	ТК-40	16	0,1	0,1	1,987	-0,447	0,003	0,000	0,135	0,007	0,071	-0,016
	ТК-40	40-1	35	0,05	0,05	0,098	-0,039	0,001	0,000	0,015	0,002	0,014	-0,005
	ТК-35	ТК-36	6	0,15	0,15	15,064	-2,658	0,007	0,000	0,878	0,027	0,240	-0,042
	ТК-36	УТ-21	30	0,15	0,15	3,677	-1,341	0,002	0,000	0,052	0,007	0,059	-0,021
	УТ-21	21_1	6	0,04	0,04	0,077	-0,038	0,000	0,000	0,033	0,008	0,017	-0,008
	УТ-21	УТ-22	24	0,15	0,15	3,599	-1,305	0,002	0,000	0,050	0,006	0,057	-0,020
	УТ-22	22_1	5	0,04	0,04	0,077	-0,038	0,000	0,000	0,033	0,008	0,017	-0,008
	УТ-22	УТ-23	38	0,15	0,15	3,521	-1,268	0,002	0,000	0,048	0,006	0,056	-0,020
	УТ-23	23_1	5	0,04	0,04	0,099	-0,039	0,000	0,000	0,053	0,008	0,022	-0,009
	ТК-40	ТК-41	74	0,1	0,1	1,888	-0,409	0,012	0,001	0,122	0,006	0,068	-0,014



Продолжение таблицы П4.8

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-47	47-1	69	0,033	0,033	0,051	-0,032	0,004	0,001	0,041	0,017	0,017	-0,011
TK-35	35-1	21	0,05	0,05	0,055	-0,033	0,000	0,000	0,005	0,002	0,008	-0,005
TK-30	TK-35	46	0,15	0,15	15,008	-2,628	0,052	0,002	0,871	0,026	0,239	-0,041
TK-28	28-1	17	0,05	0,05	0,209	-0,039	0,002	0,000	0,071	0,002	0,030	-0,005
TK-27	TK-28	19	0,15	0,1	13,617	-2,405	0,019	0,005	0,717	0,195	0,217	-0,085
TK-27	27-1	44	0,033	0,033	0,710	-0,110	0,456	0,011	8,015	0,192	0,234	-0,036
TK-21	TK-27	32	0,15	0,1	12,906	-2,295	0,029	0,008	0,644	0,178	0,206	-0,081
TK-20	TK-21	60	0,15	0,1	9,550	-1,603	0,029	0,007	0,352	0,087	0,152	-0,057
TK-20	20-1	54	0,15	0,15	0,282	-0,037	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	-0,001
TK-19	TK-20	10	0,15	0,1	9,267	-1,566	0,004	0,001	0,332	0,083	0,148	-0,055
TK-19	19-1	74	0,05	0,05	0,171	-0,039	0,004	0,000	0,047	0,002	0,024	-0,005
TK-18	TK-19	30	0,15	0,1	9,096	-1,528	0,014	0,003	0,320	0,079	0,145	-0,054
TK-18	18-1	43	0,1	0,082	1,340	-0,206	0,004	0,000	0,066	0,005	0,048	-0,011
TK-21	TK-22	89	0,15	0,1	3,354	-0,694	0,005	0,002	0,043	0,016	0,053	-0,025
TK-22	22-1	40	0,05	0,05	0,236	-0,039	0,005	0,000	0,090	0,002	0,034	-0,005
TK-22	TK-23	12	0,15	0,1	2,087	-0,488	0,000	0,000	0,017	0,008	0,033	-0,017
TK-23	23-1	54	0,05	0,05	0,234	-0,039	0,006	0,000	0,088	0,002	0,033	-0,005
TK-15	TK-18	64	0,15	0,1	7,752	-1,324	0,021	0,005	0,232	0,059	0,124	-0,047
TK-15	TK-16	40	0,1	0,1	3,049	-0,472	0,018	0,000	0,343	0,008	0,109	-0,017
TK-16	TK-17	13	0,1	0,1	2,995	-0,440	0,006	0,000	0,331	0,007	0,107	-0,016
TK-17	17-1	12	0,082	0,082	0,711	-0,109	0,001	0,000	0,055	0,001	0,038	-0,006
TK-17	TK-17.1	31	0,1	0,1	1,294	-0,188	0,003	0,000	0,062	0,001	0,046	-0,007
TK-17.1	17.1-1	31	0,082	0,082	0,553	-0,081	0,001	0,000	0,033	0,001	0,029	-0,004
TK-17.1	17.1-2	55	0,082	0,082	0,741	-0,108	0,004	0,000	0,059	0,001	0,039	-0,006
TK-17	17-2	132	0,1	0,1	0,990	-0,143	0,006	0,000	0,036	0,001	0,035	-0,005
TK-14	TK-15	17	0,15	0,1	4,703	-0,853	0,002	0,001	0,085	0,025	0,075	-0,030
TK-13	TK-14	27	0,15	0,15	4,647	-0,822	0,003	0,000	0,083	0,003	0,074	-0,013
TK-13	13-1	91	0,05	0,05	0,164	-0,038	0,005	0,000	0,043	0,002	0,023	-0,005
TK-12	TK-13	62	0,15	0,1	4,480	-0,784	0,007	0,002	0,077	0,021	0,071	-0,028
TK-11	TK-12	47	0,15	0,1	4,478	-0,785	0,005	0,001	0,077	0,021	0,071	-0,028
TK-1	TK-11	51	0,15	0,1	4,476	-0,786	0,006	0,001	0,077	0,021	0,071	-0,028
УТ-4	TK-1	6	0,207	0,207	1,850	-0,384	0,000	0,000	0,002	0,000	0,015	-0,003
УТ-4	TK-53	93	0,207	0,207	1,850	-0,384	0,000	0,000	0,002	0,000	0,015	-0,003
TK-53	TK-54	91	0,207	0,207	0,925	-0,238	0,000	0,000	0,001	0,000	0,008	-0,002



Продолжение таблицы П4.8

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-57	57-1	34	0,069	0,069	0,232	-0,038	0,001	0,000	0,015	0,000	0,017	-0,003
TK-57	TK-58	35	0,082	0,082	0,374	-0,135	0,001	0,000	0,015	0,002	0,020	-0,007
TK-58	TK-59	15	0,082	0,082	0,326	-0,106	0,000	0,000	0,011	0,001	0,017	-0,006
TK-59	TK-60	11	0,082	0,082	0,326	-0,106	0,000	0,000	0,011	0,001	0,017	-0,006
TK-60	TK-61	25	0,05	0,05	0,279	-0,077	0,004	0,000	0,124	0,009	0,039	-0,011
TK-61	61-1-1	6	0,05	0,05	0,139	-0,038	0,000	0,000	0,031	0,002	0,020	-0,005
TK-61	61-1-2	38	0,05	0,05	0,139	-0,038	0,002	0,000	0,031	0,002	0,020	-0,005
TK-1	TK-2	34	0,207	0,207	2,626	-0,403	0,000	0,000	0,005	0,000	0,022	-0,003
TK-2	TK-2.1	19	0,1	0,1	0,635	-0,113	0,000	0,000	0,015	0,000	0,023	-0,004
TK-2.1	2-1	23	0,1	0,1	0,581	-0,081	0,000	0,000	0,012	0,000	0,021	-0,003
TK-2	TK-3	31	0,207	0,207	1,988	-0,293	0,000	0,000	0,003	0,000	0,017	-0,002
TK-3	3-1	25	0,1	0,1	0,782	-0,109	0,001	0,000	0,022	0,000	0,028	-0,004
TK-14	14-1	26	0,033	0,04	0,054	-0,032	0,002	0,000	0,047	0,006	0,018	-0,007
TK-16	16-1	8	0,033	0,033	0,053	-0,032	0,000	0,000	0,045	0,016	0,018	-0,011
TK-29	TK-30	31	0,15	0,15	14,612	-2,567	0,034	0,001	0,826	0,025	0,233	-0,040
TK-28	TK-29	71	0,15	0,1	13,827	-2,444	0,074	0,020	0,739	0,202	0,221	-0,086
TK-3	TK-4	47	0,207	0,207	1,204	-0,187	0,000	0,000	0,001	0,000	0,010	-0,002
TK-4	TK-5	61	0,1	0,1	1,124	-0,155	0,003	0,000	0,043	0,001	0,040	-0,005
TK-5	5-1	37	0,07	0,07	1,122	-0,157	0,015	0,000	0,321	0,006	0,082	-0,011
TK-4	TK-6	25	0,082	0,082	0,076	-0,035	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
TK-6	УТ-16	48	0,082	0,082	0,076	-0,036	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-16	УТ-18	10	0,082	0,082	0,075	-0,036	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-18	УТ-19	12	0,082	0,082	0,075	-0,036	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-19	TK-9	24	0,082	0,082	0,075	-0,036	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
TK-9	TK-10	4	0,082	0,082	0,075	-0,037	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
TK-10	УТ-20	39	0,082	0,082	0,075	-0,037	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	-0,002
УТ-20	20_1	16	0,05	0,05	0,074	-0,037	0,000	0,000	0,009	0,002	0,010	-0,005
TK-60	60-1	16	0,033	0,033	0,047	-0,030	0,001	0,000	0,035	0,014	0,015	-0,010
TK-58	58-1	30	0,05	0,05	0,048	-0,030	0,000	0,000	0,004	0,001	0,007	-0,004
TK-2.1	2-2	7	0,033	0,033	0,054	-0,032	0,000	0,000	0,047	0,016	0,018	-0,011
TK-23	TK-26	122	0,15	0,1	1,852	-0,450	0,002	0,001	0,013	0,007	0,030	-0,016
TK-26	TK-71	38	0,082	0,05	1,571	-0,411	0,013	0,013	0,267	0,269	0,084	-0,058
TK-71	TK-72	22	0,05	0,05	0,105	-0,039	0,000	0,000	0,018	0,002	0,015	-0,005
TK-72	72-1	23	0,05	0,05	0,105	-0,039	0,001	0,000	0,018	0,002	0,015	-0,005



Продолжение таблицы П4.8

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-71	71-1	14	0,05	0,05	1,134	-0,171	0,037	0,001	2,071	0,047	0,163	-0,024
TK-71	TK-73	27	0,082	0,05	0,332	-0,202	0,000	0,002	0,012	0,065	0,018	-0,029
TK-73	TK-73-1	67	0,082	0,05	0,332	-0,202	0,001	0,006	0,012	0,065	0,018	-0,029
TK-78	78-1	19	0,033	0,033	0,054	-0,032	0,001	0,000	0,047	0,016	0,018	-0,011
TK-78	TK-95	16	0,082	0,082	0,234	-0,146	0,000	0,000	0,006	0,002	0,012	-0,008
TK-95	95-1	7	0,033	0,033	0,054	-0,032	0,000	0,000	0,047	0,016	0,018	-0,011
TK-95	TK-94	33	0,082	0,082	0,179	-0,114	0,000	0,000	0,003	0,001	0,010	-0,006
TK-94	94-1	5	0,033	0,033	0,044	-0,028	0,000	0,000	0,030	0,013	0,014	-0,009
TK-94	TK-93	19	0,082	0,082	0,135	-0,086	0,000	0,000	0,002	0,001	0,007	-0,005
TK-93	93-1	5	0,033	0,033	0,047	-0,030	0,000	0,000	0,035	0,014	0,015	-0,010
TK-93	TK-92	32	0,082	0,082	0,088	-0,056	0,000	0,000	0,001	0,000	0,005	-0,003
TK-92	92-1	6	0,033	0,033	0,044	-0,028	0,000	0,000	0,030	0,013	0,014	-0,009
TK-92	92-2	24	0,033	0,033	0,044	-0,028	0,001	0,000	0,030	0,013	0,014	-0,009
YT-23	23_2	52	0,05	0,05	0,227	-0,039	0,004	0,000	0,061	0,002	0,033	-0,005
YT-23	YT-24	13	0,15	0,15	3,194	-1,192	0,001	0,000	0,039	0,005	0,051	-0,019
YT-24	24_1	83	0,05	0,05	0,230	-0,039	0,007	0,000	0,062	0,002	0,033	-0,005
YT-24	YT-25	50	0,15	0,15	2,963	-1,154	0,002	0,000	0,034	0,005	0,047	-0,018
YT-25	25_1	8	0,05	0,05	0,209	-0,039	0,001	0,000	0,065	0,002	0,030	-0,006
YT-25	YT-26	15	0,15	0,15	2,752	-1,117	0,001	0,000	0,029	0,005	0,044	-0,018
YT-26	YT-27	29	0,05	0,05	0,905	-0,157	0,050	0,001	1,318	0,039	0,130	-0,022
YT-27	27_1	8	0,05	0,05	0,850	-0,125	0,013	0,000	1,163	0,025	0,122	-0,018
YT-27	27_2	48	0,033	0,033	0,055	-0,032	0,003	0,001	0,047	0,017	0,018	-0,011
YT-26	YT-28	21	0,15	0,15	1,846	-0,961	0,000	0,000	0,013	0,004	0,029	-0,015
YT-28	28_1	38	0,05	0,05	0,221	-0,039	0,004	0,000	0,079	0,002	0,032	-0,006
YT-28	TK-68	80	0,1	0,1	1,624	-0,922	0,010	0,003	0,097	0,031	0,058	-0,033
TK-68	TK-86	38	0,1	0,1	1,276	-0,745	0,003	0,001	0,060	0,020	0,046	-0,026
TK-86	86-1	6	0,033	0,033	0,069	-0,036	0,001	0,000	0,075	0,020	0,023	-0,012
TK-86	TK-87	13	0,1	0,1	1,207	-0,710	0,001	0,000	0,054	0,018	0,043	-0,025
TK-87	TK-88	13	0,082	0,082	0,204	-0,118	0,000	0,000	0,004	0,001	0,011	-0,006
TK-88	88-1-1	16	0,033	0,033	0,046	-0,029	0,001	0,000	0,033	0,013	0,015	-0,009
TK-87	TK-84	53	0,1	0,1	1,003	-0,592	0,003	0,001	0,037	0,013	0,036	-0,021
TK-84	TK-85	12	0,04	0,04	0,084	-0,055	0,001	0,000	0,038	0,016	0,019	-0,012
TK-85	85-1-1	14	0,033	0,033	0,042	-0,028	0,001	0,000	0,028	0,012	0,014	-0,009
TK-85	85-1-2	34	0,033	0,033	0,042	-0,028	0,001	0,001	0,028	0,012	0,014	-0,009



Продолжение таблицы П4.8

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-84	TK-83	19	0,1	0,1	0,918	-0,538	0,001	0,000	0,031	0,011	0,033	-0,019
TK-83	TK-90	18	0,082	0,082	0,201	-0,120	0,000	0,000	0,004	0,002	0,011	-0,006
TK-90	90-1	81	0,033	0,033	0,069	-0,036	0,008	0,002	0,075	0,020	0,022	-0,012
TK-83	TK-82	10	0,1	0,1	0,716	-0,418	0,000	0,000	0,019	0,006	0,026	-0,015
TK-82	82-1	35	0,032	0,032	0,044	-0,028	0,002	0,001	0,036	0,015	0,015	-0,010
TK-68	УТ-28.1	19	0,1	0,1	0,208	-0,107	0,000	0,000	0,002	0,000	0,007	-0,004
УТ-28.1	28_1	12	0,033	0,033	0,069	-0,036	0,001	0,000	0,075	0,020	0,023	-0,012
TK-68	TK-69	16	0,1	0,1	0,138	-0,072	0,000	0,000	0,001	0,000	0,005	-0,003
TK-69	69-1	12	0,033	0,033	0,069	-0,036	0,001	0,000	0,075	0,020	0,023	-0,012
TK-69	69-2	50	0,033	0,033	0,069	-0,036	0,005	0,001	0,075	0,020	0,022	-0,012
УТ-28.1	УТ-29	38	0,1	0,1	0,139	-0,071	0,000	0,000	0,001	0,000	0,005	-0,003
УТ-29	29_2	12	0,033	0,033	0,069	-0,036	0,001	0,000	0,075	0,020	0,022	-0,012
УТ-29	29_1	50	0,033	0,033	0,069	-0,036	0,005	0,001	0,075	0,020	0,022	-0,012
TK-90	TK-97	32	0,082	0,082	0,132	-0,085	0,000	0,000	0,002	0,001	0,007	-0,004
TK-97	97-1	6	0,033	0,033	0,044	-0,028	0,000	0,000	0,030	0,013	0,014	-0,009
TK-97	TK-98	32	0,05	0,05	0,088	-0,057	0,001	0,000	0,012	0,005	0,012	-0,008
TK-98	98-1	6	0,033	0,033	0,044	-0,028	0,000	0,000	0,030	0,013	0,014	-0,009
TK-98	98-2	38	0,033	0,033	0,044	-0,028	0,001	0,001	0,030	0,013	0,014	-0,009
TK-82	TK-79	58	0,1	0,1	0,672	-0,390	0,001	0,000	0,017	0,006	0,024	-0,014
TK-79	79-1	17	0,033	0,033	0,054	-0,033	0,001	0,000	0,047	0,017	0,018	-0,011
TK-79	TK-77	97	0,1	0,1	0,314	-0,185	0,000	0,000	0,004	0,001	0,011	-0,007
TK-77	77-1	12	0,033	0,033	0,048	-0,030	0,001	0,000	0,036	0,014	0,015	-0,010
TK-77	TK-78	21	0,1	0,1	0,264	-0,157	0,000	0,000	0,003	0,001	0,009	-0,006
TK-78	78-1	12	0,033	0,033	0,048	-0,030	0,001	0,000	0,036	0,014	0,015	-0,010
TK-78	TK78-1	31	0,033	0,033	0,217	-0,128	0,029	0,010	0,736	0,255	0,070	-0,041
TK-88	TK-89	16	0,082	0,082	0,158	-0,089	0,000	0,000	0,003	0,001	0,008	-0,005
TK-89	89-1-1	17	0,033	0,033	0,046	-0,029	0,001	0,000	0,033	0,013	0,015	-0,009
TK-89	TK89-1	35	0,1	0,1	0,112	-0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	-0,002
TK-37	TK-38	10	0,15	0,15	18,743	-3,999	0,018	0,001	1,359	0,061	0,299	-0,063
TK-36	TK-37	15	0,15	0,15	18,742	-3,999	0,026	0,001	1,358	0,061	0,299	-0,063
TK-53	УТ-40	22	0,07	0,04	0,917	-0,154	0,004	0,002	0,138	0,079	0,067	-0,034
УТ-40	40_1	13	0,04	0,033	0,636	-0,089	0,023	0,001	1,348	0,074	0,142	-0,029
TK-57	57-2	21	0,04	0,033	0,231	-0,039	0,005	0,000	0,177	0,014	0,051	-0,013
УТ-40	УТ-41	35	0,07	0,04	0,281	-0,065	0,001	0,001	0,013	0,014	0,020	-0,014



Продолжение таблицы П4.8

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
УТ-41	41_1	21	0,04	0,033	0,231	-0,039	0,005	0,000	0,178	0,014	0,052	-0,013
УТ-41	41_2	54	0,04	0,033	0,049	-0,027	0,001	0,000	0,008	0,007	0,011	-0,009
ТК-29	29-1	27	0,04	0,033	0,390	-0,062	0,018	0,001	0,511	0,036	0,088	-0,020
ТК-29	29-2	34	0,04	0,033	0,392	-0,062	0,023	0,002	0,514	0,036	0,088	-0,020
ТК-30	30-1	56	0,04	0,033	0,394	-0,062	0,038	0,003	0,520	0,036	0,088	-0,020
ТК-79	УТ-30	92	0,05	0,04	0,303	-0,174	0,011	0,012	0,091	0,099	0,043	-0,038
УТ-30	30_1	39	0,033	0,027	0,042	-0,025	0,001	0,001	0,017	0,017	0,014	-0,012
УТ-30	32_2	40	0,033	0,027	0,049	-0,027	0,001	0,001	0,023	0,020	0,016	-0,013
УТ-30	УТ-31	86	0,05	0,04	0,211	-0,122	0,005	0,005	0,044	0,049	0,030	-0,027
УТ-31	31_1	12	0,033	0,027	0,042	-0,025	0,000	0,000	0,017	0,017	0,014	-0,012
УТ-31	УТ-32	29	0,04	0,033	0,169	-0,098	0,004	0,003	0,094	0,089	0,037	-0,032
УТ-32	32_1	12	0,033	0,027	0,042	-0,025	0,000	0,000	0,017	0,017	0,014	-0,012
УТ-32	УТ-33	25	0,04	0,033	0,126	-0,073	0,002	0,002	0,053	0,050	0,028	-0,024
УТ-33	33_1	11	0,033	0,027	0,042	-0,025	0,000	0,000	0,017	0,017	0,014	-0,012
УТ-33	УТ-34	27	0,04	0,033	0,084	-0,049	0,001	0,001	0,023	0,022	0,019	-0,016
УТ-34	34_1	11	0,033	0,027	0,042	-0,025	0,000	0,000	0,017	0,017	0,014	-0,012
УТ-34	34_2	34	0,033	0,027	0,042	-0,025	0,001	0,001	0,017	0,017	0,014	-0,012
ТК89-1	89-1	26	0,033	0,033	0,069	-0,036	0,003	0,001	0,075	0,020	0,022	-0,012
ТК89-1	89-1-1	44	0,033	0,027	0,042	-0,025	0,001	0,001	0,017	0,017	0,014	-0,012
ТК-73-1	ТК-78	52	0,082	0,05	0,289	-0,178	0,001	0,003	0,009	0,050	0,015	-0,025
ТК-73-1	73-1-1	12	0,033	0,027	0,042	-0,024	0,000	0,000	0,017	0,017	0,014	-0,012
ТК78-1	78-2	14	0,033	0,033	0,048	-0,030	0,001	0,000	0,036	0,014	0,015	-0,010
ТК78-1	УТ-35	89	0,05	0,04	0,169	-0,098	0,003	0,004	0,028	0,031	0,024	-0,022
УТ-35	УТ-36	35	0,04	0,033	0,084	-0,049	0,001	0,001	0,023	0,022	0,019	-0,016
УТ-35	35_2	13	0,033	0,027	0,042	-0,025	0,000	0,000	0,017	0,017	0,014	-0,012
УТ-35	35_1	12	0,033	0,027	0,042	-0,025	0,000	0,000	0,017	0,017	0,014	-0,012
УТ-36	36_1	14	0,033	0,027	0,042	-0,025	0,000	0,000	0,017	0,017	0,014	-0,012
УТ-36	36_2	16	0,033	0,027	0,042	-0,025	0,000	0,000	0,017	0,017	0,014	-0,012
ТК-26	26-1	13	0,04	0,033	0,276	-0,042	0,004	0,000	0,254	0,016	0,062	-0,014
ТК-22	УТ-37	154	0,07	0,04	1,027	-0,169	0,035	0,019	0,174	0,094	0,075	-0,037
УТ-37	37_1	16	0,04	0,033	0,049	-0,027	0,000	0,000	0,008	0,007	0,011	-0,009
УТ-37	УТ-38	73	0,07	0,04	0,977	-0,142	0,015	0,006	0,157	0,067	0,071	-0,032
УТ-38	38_1	10	0,04	0,033	0,361	-0,053	0,006	0,000	0,436	0,027	0,081	-0,017
УТ-38	38_2	72	0,04	0,033	0,615	-0,089	0,118	0,007	1,263	0,074	0,138	-0,029



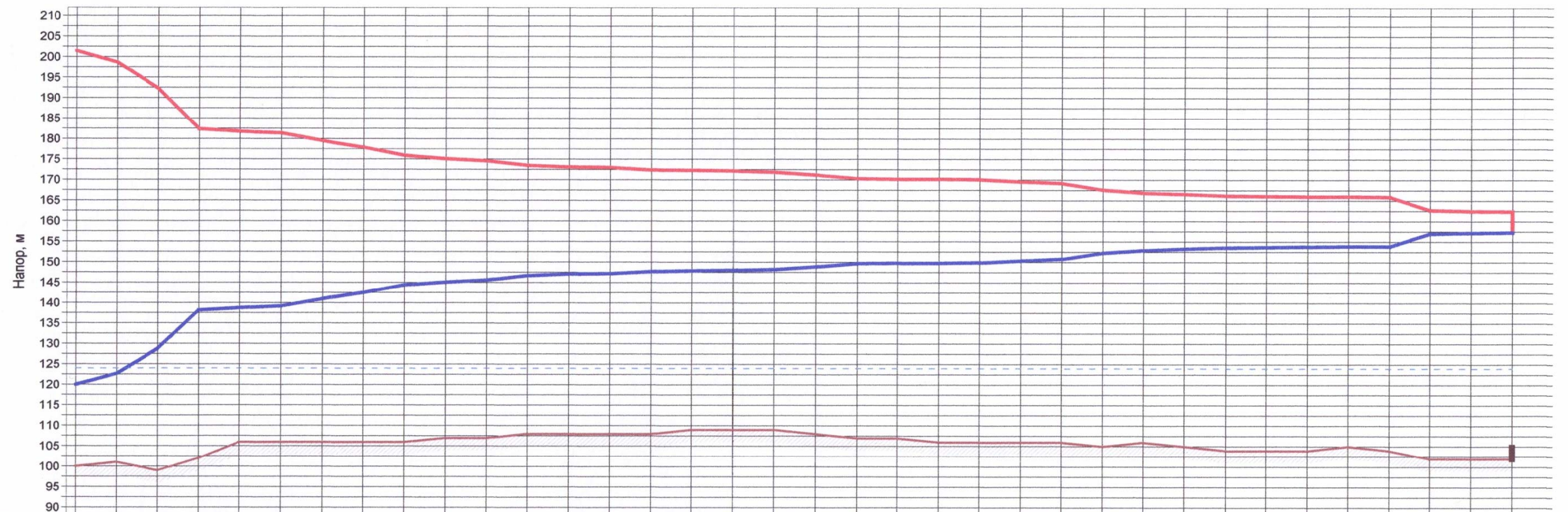
Продолжение таблицы П4.8

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
TK-48	УТ-39	49	0,082	0,07	0,232	-0,039	0,000	0,000	0,004	0,000	0,012	-0,003
УТ-39	39 1	10	0,04	0,033	0,232	-0,039	0,002	0,000	0,179	0,014	0,052	-0,013
TK-54	54-1	172	0,033	0,027	0,079	-0,034	0,013	0,007	0,058	0,032	0,026	-0,017
TK-54	TK-54-1	58	0,125	0,082	0,839	-0,211	0,000	0,000	0,005	0,003	0,019	-0,011
TK-54-1	TK-57	13	0,082	0,082	0,837	-0,212	0,001	0,000	0,075	0,005	0,044	-0,011
TK-42	TK-43-1	10	0,1	0,1	1,636	-0,335	0,001	0,000	0,092	0,004	0,059	-0,012
TK-43-1	TK-43	10	0,1	0,1	1,636	-0,335	0,001	0,000	0,092	0,004	0,059	-0,012



Гидравлический расчет – пьезометрические графики.

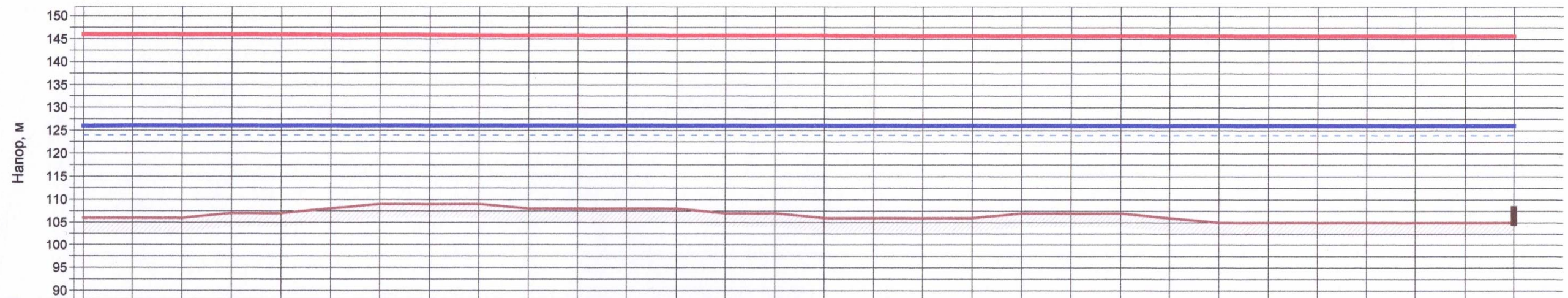
График П5.1. Тепловая сеть отопления. Пьезометрический график от «Утилиз. нас. КС» до «51-1» (Пекарня) на существующем уровне.



Наименование узла	Утили	УТ-1	УТ-2	УТ-3	УТ-4	ТК-1	ТК-11	ТК-12	ТК-13	ТК-14	ТК-15	ТК-18	ТК-19	ТК-20	ТК-21	ТК-27	ТК-28	ТК-29	ТК-30	ТК-35	ТК-36	ТК-37	ТК-38	ТК-39	ТК-40	ТК-41	ТК-42	ТК-43	ТК-44	ТК-45	ТК-46	ТК-47	ТК-48	ТК-50	ТК-51	51-1
Геодезическая высота, м	100	101	99	102	106	106	106	106	106	107	107	108	108	108	108	109	109	109	108	107	107	106	106	106	106	105	106	105	104	104	104	105	104	102	102	102
Напор в обратном трубопроводе, м	120	122.86	128.76	138.16	138.73	139.15	140.91	142.45	144.34	145.09	145.57	146.62	147.01	147.13	147.62	147.80	147.90	148.16	148.83	149.64	149.75	149.79	149.83	150.32	150.71	152.22	152.86	153.23	153.55	153.67	153.74	153.80	153.84	156.92	157.11	157.21
Располагаемый напор, м	81.5	75.97	63.43	44.17	43.00	42.14	38.53	35.37	31.49	29.96	28.98	26.83	26.03	25.78	24.77	24.40	24.20	23.61	22.28	20.63	20.41	20.31	20.24	19.22	18.43	15.32	13.99	13.26	12.61	12.37	12.21	12.10	12.01	5.708	5.316	5.11
Длина участка, м	333.06	754.86	1160.6	91.06	6.12	51.36	47.3	61.74	26.85	17.31	64.03	30.39	9.61	59.61	31.73	18.62	71.32	31.26	45.98	6.48	14.52	10.42	17.62	16.31	74.25	38.87	26.38	29.13	14.09	15	14.72	14.95	37.29	3.41	6.8	
Диаметр участка, м	0.309	0.309	0.309	0.309	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.05	0.04		
Потери напора в подающем трубопроводе, м	2.84	6.435	9.886	0.596	0.442	1.85	1.619	1.987	0.786	0.505	1.102	0.411	0.127	0.519	0.187	0.103	0.3	0.683	0.846	0.115	0.05	0.035	0.521	0.408	1.588	0.683	0.373	0.333	0.125	0.081	0.054	0.046	3.231	0.2	0.105	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	2.689	6.097	9.382	0.566	0.421	1.76	1.54	1.89	0.747	0.48	1.048	0.391	0.121	0.494	0.178	0.098	0.285	0.65	0.804	0.109	0.048	0.033	0.496	0.389	1.512	0.651	0.355	0.317	0.119	0.077	0.052	0.044	3.078	0.191	0.1	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.336	1.336	1.335	1.17	2.448	1.728	1.684	1.633	1.557	1.554	1.194	1.059	1.047	0.85	0.699	0.679	0.591	1.124	1.032	1.014	0.448	0.44	0.991	0.912	0.843	0.764	0.685	0.616	0.544	0.424	0.35	0.321	0.989	0.815	0.354	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.271	-1.272	-1.272	-1.116	-2.334	-1.648	-1.606	-1.557	-1.485	-1.482	-1.139	-1.01	-0.998	-0.81	-0.667	-0.647	-0.563	-1.072	-0.984	-0.967	-0.427	-0.42	-0.946	-0.87	-0.804	-0.729	-0.654	-0.588	-0.519	-0.405	-0.334	-0.307	-0.944	-0.778	-0.338	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	7.752	7.749	7.743	5.946	51.626	25.736	24.446	22.987	20.899	20.819	12.289	9.662	9.439	6.222	4.212	3.97	3.005	16.805	14.147	13.656	2.664	2.579	22.736	19.244	16.454	13.519	10.873	8.798	6.846	4.16	2.83	2.392	66.643	45.214	11.846	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	7.34	7.342	7.348	5.656	49.116	24.48	23.254	21.866	19.881	19.806	11.686	9.187	8.975	5.914	4.007	3.776	2.858	15.991	13.456	12.993	2.537	2.455	21.653	18.325	15.669	12.876	10.357	8.381	6.522	3.963	2.696	2.279	63.503	43.096	11.292	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	337.22	337.16	337.03	295.35	277.20	195.71	190.75	184.97	176.37	176.03	135.24	119.92	118.52	96.236	79.180	76.866	66.88	66.876	61.353	60.279	26.626	26.193	26.193	24.096	22.282	20.197	18.113	16.293	14.372	11.203	9.2403	8.4957	6.5369	5.3843	1.496	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-335.5	-335.6	-335.7	-294.5	-276.5	-195.2	-190.2	-184.5	-175.9	-175.5	-134.8	-119.5	-118.2	-95.95	-78.97	-76.67	-66.70	-66.71	-61.20	-60.13	-26.57	-26.14	-26.14	-24.04	-22.23	-20.15	-18.07	-16.26	-14.34	-11.18	-9.223	-8.481	-6.526	-5.376	-1.493	



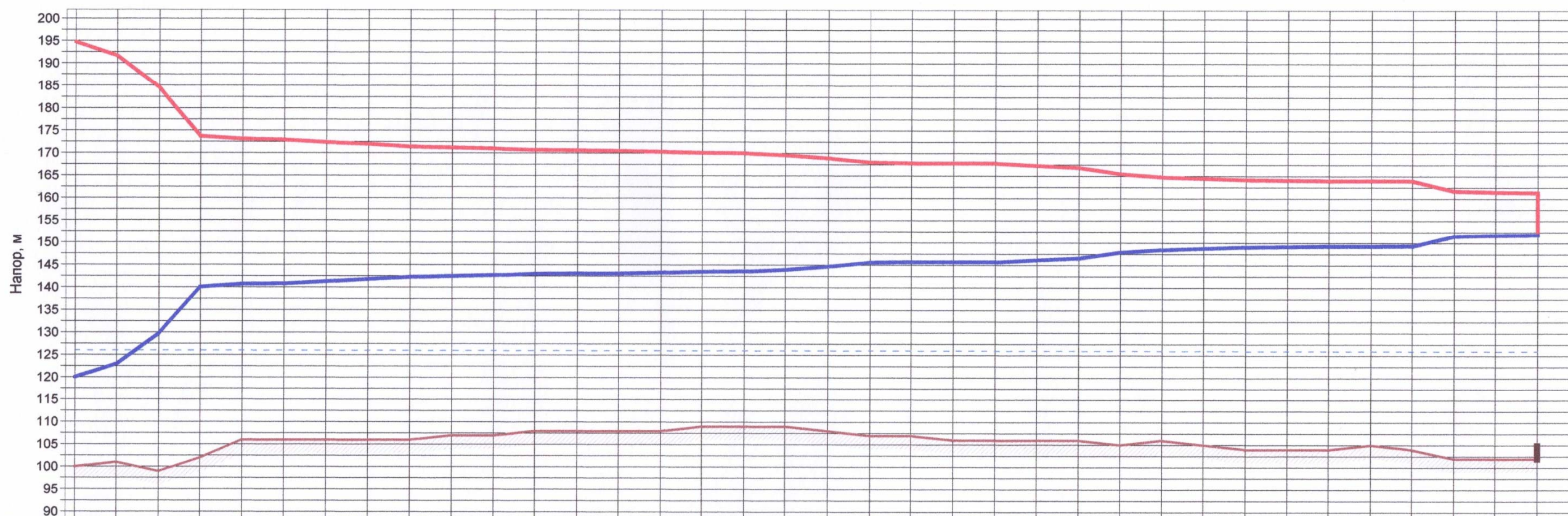
График П5.2. Тепловая сеть ГВС. Пьезометрический график от «Кот. "ИМПАК и Вибрекс-с-Финн"» до «20_1» (Пож.депо) на существующем уровне.



Наименование узла	Кот. "ИМПАК и Вибрекс-с-Финн"	TK-38	TK-37	TK-36	TK-35	TK-30	TK-29	TK-28	TK-27	TK-21	TK-20	TK-19	TK-18	TK-15	TK-14	TK-13	TK-12	TK-11	TK-1	TK-2	TK-3	TK-4	TK-6	УТ-16	УТ-18	УТ-19	TK-9	TK-10	УТ-20	20_1
Геодезическая высота, м	106	106	106	107	107	108	109	109	109	108	108	108	108	107	107	106	106	106	106	107	107	107	106	105	105	105	105	105	105	105
Напор в обратном трубопроводе, м	126	126.002	126.002	126.003	126.003	126.004	126.005	126.021	126.025	126.031	126.036	126.039	126.043	126.048	126.048	126.048	126.05	126.051	126.052	126.052	126.052	126.052	126.052	126.052	126.052	126.052	126.052	126.052	126.052	126.052
Располагаемый напор, м	20	19.96	19.947	19.929	19.923	19.887	19.863	19.789	19.77	19.742	19.707	19.702	19.685	19.661	19.658	19.656	19.648	19.643	19.638	19.638	19.638	19.638	19.638	19.638	19.638	19.638	19.638	19.638	19.638	19.638
Длина участка, м	25	10.42	14.52	6.48	45.98	31.26	71.32	18.62	31.73	59.61	9.61	30.39	64.03	17.31	26.85	61.74	47.3	51.36	33.92	31.34	47.12	25.12	47.61	10.21	12.05	24.03	4.21	39.33	15.94	
Диаметр участка, м	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.207	0.207	0.207	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.05
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.038	0.013	0.018	0.005	0.035	0.024	0.058	0.015	0.022	0.028	0.004	0.013	0.019	0.002	0.003	0.006	0.004	0.004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.002	0.001	0.001	0	0.001	0.001	0.016	0.004	0.006	0.007	0.001	0.003	0.005	0.001	0	0.002	0.001	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	0.277	-0.248	-0.248	-0.198	-0.197	-0.196	-0.196	-0.192	-0.181	-0.148	-0.144	-0.141	-0.12	-0.071	-0.07	-0.067	-0.062	-0.057	0.022	0.017	0.01	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.01
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-0.058	0.052	0.052	0.035	0.035	0.034	0.077	0.076	0.072	0.056	0.054	0.053	0.046	0.029	0.012	0.027	0.025	0.022	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.005
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.168	0.937	0.937	0.595	0.59	0.582	0.581	0.561	0.497	0.335	0.315	0.303	0.217	0.076	0.074	0.069	0.059	0.05	0.005	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.009
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.053	0.041	0.041	0.019	0.019	0.018	0.16	0.155	0.139	0.083	0.08	0.076	0.056	0.023	0.002	0.019	0.017	0.014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.002
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	17.3772	-15.565	-15.565	-12.406	-12.350	-12.267	-12.263	-12.053	-11.339	-9.3072	-9.0245	-8.8525	-7.5039	-4.4405	-4.385	-4.2187	-3.9135	-3.5931	2.6262	1.9881	1.2038	0.0763	0.0759	0.0753	0.0752	0.075	0.0747	0.0746	0.0741	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-3.7283	3.289	3.2897	2.2439	2.2134	2.1773	2.1787	2.1403	2.0306	1.5722	1.5355	1.4974	1.2926	0.8211	0.7899	0.7531	0.712	0.6365	-0.403	-0.2931	-0.1869	-0.0353	-0.0356	-0.0363	-0.0364	-0.0366	-0.0369	-0.0369	-0.0375	



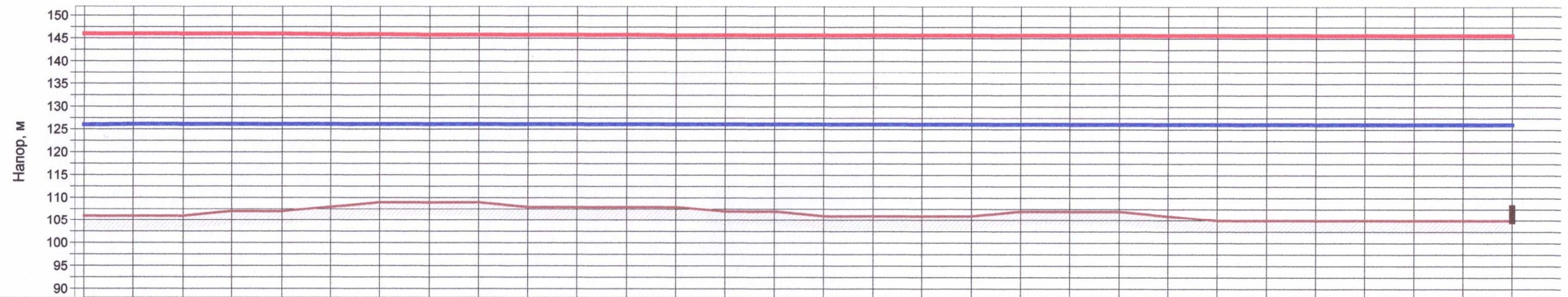
График П5.3. Тепловая сеть отопления. Пьезометрический график от «Утилиз. нас. КС» до «51-1» (Пекарня) на на конец 1 этапа (2013 - 2017г.г.) развития системы теплоснабжения.



Наименование узла	Утили	УТ-1	УТ-2	УТ-3	УТ-4	ТК-1	ТК-11	ТК-12	ТК-13	ТК-14	ТК-15	ТК-18	ТК-19	ТК-20	ТК-21	ТК-27	ТК-28	ТК-29	ТК-30	ТК-35	ТК-36	ТК-37	ТК-38	ТК-39	ТК-40	ТК-41	ТК-42	ТК-43	ТК-44	ТК-45	ТК-46	ТК-47	ТК-48	ТК-50	ТК-51	51-1	
Геодезическая высота, м	100	101	99	102	106	106	106	106	106	107	107	108	108	108	108	109	109	109	109	108	107	107	106	106	106	106	105	106	105	104	104	104	105	104	102	102	102
Напор в обратном трубопроводе, м	120	122.96	129.69	140.03	140.66	140.77	141.27	141.7	142.25	142.46	142.60	142.92	143.04	143.08	143.24	143.46	143.5	143.92	144.63	145.50	145.62	145.66	145.69	146.15	146.5	147.89	148.47	148.79	149.07	149.17	149.24	149.28	149.31	151.52	151.71	151.81	
Располагаемый напор, м	74.8	68.702	54.88	33.63	32.345	32.115	31.091	30.192	29.083	28.642	28.356	27.705	27.454	27.376	27.04	26.607	26.366	25.646	24.206	22.412	22.166	22.077	22.014	21.076	20.345	17.518	16.314	15.665	15.092	14.881	14.75	14.666	14.595	10.082	9.691	9.486	
Длина участка, м	333.06	754.86	1160.6	91.06	6.12	51.36	47.3	61.74	26.85	17.31	64.03	30.39	9.61	59.61	31.73	18.62	71.32	31.26	45.98	6.48	14.52	10.42	17.62	16.31	74.25	38.87	26.38	29.13	14.09	15	14.72	14.95	37.29	3.41	6.8		
Диаметр участка, м	0.309	0.309	0.309	0.309	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.207	0.207	0.207	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.05	0.04		
Потери напора в подающем трубопроводе, м	3.132	7.097	10.904	0.656	0.12	0.525	0.461	0.568	0.226	0.146	0.335	0.128	0.04	0.172	0.222	0.123	0.369	0.738	0.919	0.125	0.046	0.032	0.481	0.375	1.448	0.617	0.333	0.293	0.108	0.067	0.043	0.036	2.311	0.2	0.105		
Потери напора в обратном трубопроводе, м	2.966	6.724	10.347	0.624	0.114	0.499	0.438	0.54	0.215	0.138	0.318	0.122	0.038	0.164	0.211	0.117	0.351	0.702	0.874	0.119	0.044	0.031	0.458	0.357	1.379	0.587	0.317	0.279	0.103	0.064	0.041	0.034	2.202	0.191	0.1		
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	1.403	1.403	1.403	1.229	1.646	1.188	1.16	1.128	1.079	1.078	0.85	0.764	0.756	0.632	0.762	0.741	0.655	1.169	1.076	1.058	0.43	0.423	0.952	0.874	0.805	0.726	0.647	0.578	0.506	0.386	0.311	0.283	0.837	0.815	0.354		
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-1.335	-1.335	-1.336	-1.171	-1.57	-1.133	-1.106	-1.075	-1.029	-1.028	-0.81	-0.728	-0.721	-0.603	-0.726	-0.707	-0.625	-1.114	-1.026	-1.009	-0.411	-0.404	-0.908	-0.833	-0.768	-0.693	-0.618	-0.552	-0.483	-0.368	-0.297	-0.27	-0.799	-0.778	-0.338		
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	8.55	8.547	8.54	6.553	14.018	7.297	6.959	6.575	6.025	6.004	3.735	3.019	2.957	2.066	4.998	4.737	3.698	18.151	15.381	14.865	2.462	2.38	20.982	17.666	14.995	12.204	9.697	7.743	5.919	3.445	2.246	1.858	47.673	45.215	11.846		
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	8.095	8.098	8.104	6.231	13.333	6.939	6.617	6.253	5.731	5.711	3.551	2.87	2.812	1.964	4.754	4.506	3.517	17.265	14.625	14.143	2.344	2.266	19.981	16.824	14.283	11.623	9.236	7.376	5.639	3.282	2.139	1.77	45.425	43.096	11.293		
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	354.14	354.06	353.95	310.05	291.92	210.62	205.66	199.93	191.35	191.05	150.67	135.47	134.07	112.07	86.254	83.966	74.193	69.496	63.973	62.895	25.595	25.162	25.162	23.085	21.274	19.185	17.105	15.285	13.364	10.195	8.2323	7.4876	5.5286	5.3844	1.4961		
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-352.4	-352.4	-352.6	-309.2	-291.1	-210.0	-205.1	-199.4	-190.8	-190.5	-150.2	-135.0	-133.7	-111.7	-86.03	-83.75	-73.99	-69.31	-63.80	-62.73	-25.54	-25.11	-25.11	-23.04	-21.23	-19.15	-17.07	-15.25	-13.34	-10.17	-8.217	-7.475	-5.519	-5.376	-1.493		



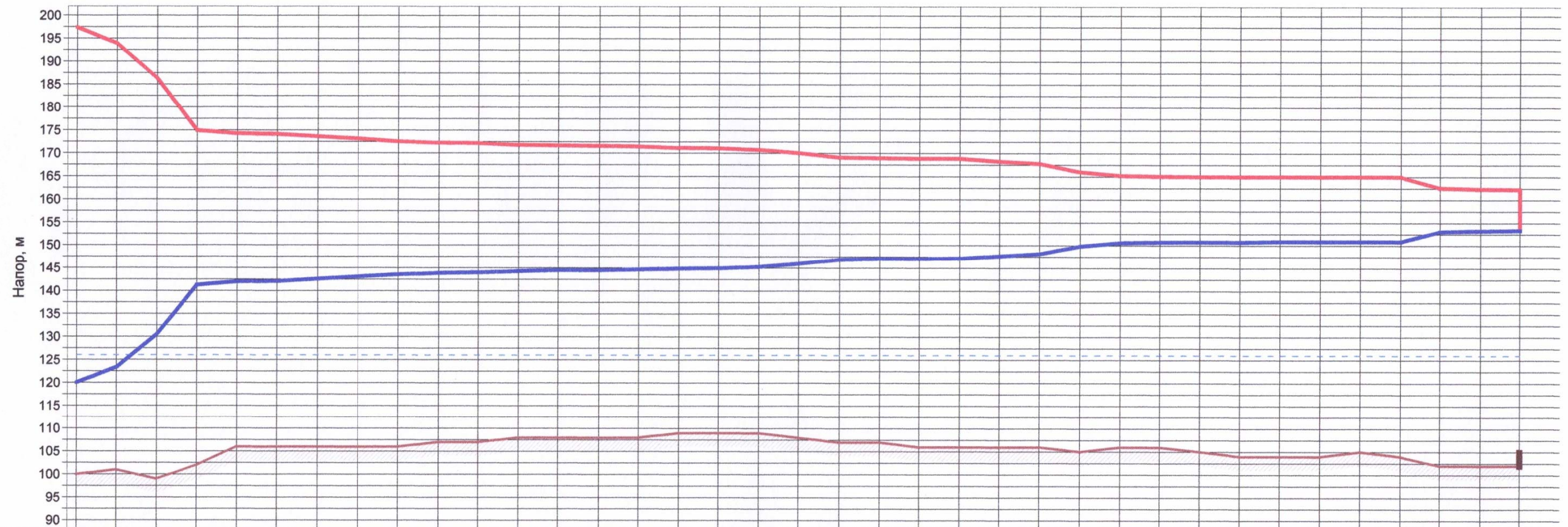
График П5.4. Тепловая сеть ГВС. Пьезометрический график от «Кот. "ИМПАК и Вибрекс-с-Финн"» до «20_1» (Пож.депо) на конец 1 этапа (2013 - 2017г.г.) развития системы теплоснабжения.



Наименование узла	Кот. "ИМ	ТК-38	ТК-37	ТК-36	ТК-35	ТК-30	ТК-29	ТК-28	ТК-27	ТК-21	ТК-20	ТК-19	ТК-18	ТК-15	ТК-14	ТК-13	ТК-12	ТК-11	ТК-1	ТК-2	ТК-3	ТК-4	ТК-6	УТ-16	УТ-18	УТ-19	ТК-9	ТК-10	УТ-20	20_1	
Геодезическая высота, м	106	106	106	107	107	108	109	109	109	108	108	108	108	107	107	106	106	106	106	107	107	107	106	105	105	105	105	105	105	105	
Напор в обратном трубопроводе, м	126	126.003	126.004	126.005	126.005	126.007	126.008	126.028	126.033	126.04	126.048	126.049	126.053	126.058	126.059	126.059	126.061	126.062	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063
Располагаемый напор, м	20	19.95	19.934	19.91	19.904	19.862	19.833	19.75	19.729	19.697	19.661	19.656	19.639	19.614	19.611	19.608	19.6	19.595	19.59	19.59	19.59	19.589	19.589	19.589	19.589	19.589	19.589	19.589	19.589	19.589	19.589
Длина участка, м	25	10.42	14.52	6.48	45.98	31.26	71.32	18.62	31.73	59.61	9.61	30.39	64.03	17.31	26.85	61.74	47.3	51.36	33.92	31.34	47.12	25.12	47.61	10.21	12.05	24.03	4.21	39.33	15.94		
Диаметр участка, м	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.207	0.207	0.207	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.05	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.047	0.016	0.022	0.006	0.041	0.028	0.063	0.016	0.024	0.028	0.004	0.013	0.02	0.002	0.003	0.006	0.004	0.004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.003	0.001	0.001	0	0.001	0.001	0.02	0.005	0.008	0.008	0.001	0.004	0.006	0.001	0	0.002	0.001	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.308	-0.278	-0.278	-0.214	-0.213	-0.211	-0.204	-0.2	-0.189	-0.15	-0.145	-0.142	-0.121	-0.072	-0.071	-0.068	-0.063	-0.058	0.022	0.017	0.01	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.011	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.075	0.067	0.067	0.04	0.04	0.039	0.086	0.084	0.08	0.058	0.057	0.055	0.048	0.031	0.013	0.028	0.027	0.024	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.006	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.438	1.172	1.172	0.694	0.687	0.678	0.631	0.611	0.543	0.34	0.32	0.308	0.222	0.079	0.077	0.071	0.061	0.052	0.005	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.086	0.069	0.069	0.025	0.025	0.024	0.199	0.193	0.175	0.091	0.087	0.083	0.063	0.026	0.003	0.022	0.02	0.016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.003		
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	19.279	-17.407	-17.406	-13.396	-13.331	-13.241	-12.780	-12.570	-11.858	-9.385	-9.1023	-8.9304	-7.5841	-4.5183	-4.4542	-4.2879	-3.9828	-3.6625	2.6414	1.9948	1.2106	0.0832	0.0828	0.0822	0.0821	0.0819	0.0816	0.0816	0.081		
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-4.7573	4.2614	4.2621	2.58	2.5411	2.4981	2.4264	2.388	2.2784	1.6423	1.6056	1.5676	1.3629	0.8832	0.8435	0.8068	0.7656	0.6903	-0.4182	-0.2998	-0.1937	-0.0422	-0.0426	-0.0432	-0.0433	-0.0435	-0.0438	-0.0439	-0.0444		



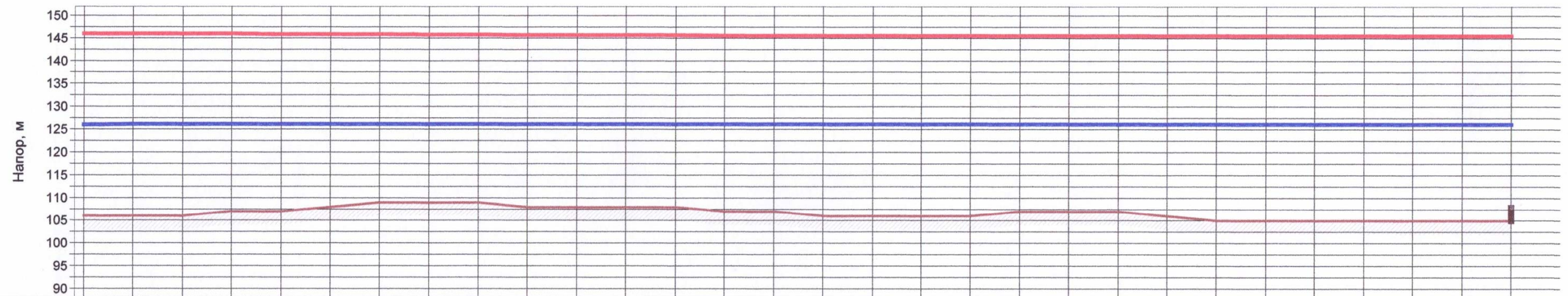
График П5.5. Тепловая сеть отопления. Пьезометрический график от «Утилиз. нас. КС» до «51-1» (Пекарня) на конец 2 этапа (2018 - 2022г.г.) развития системы теплоснабжения.



Наименование узла	Утили	УТ-1	УТ-2	УТ-3	УТ-4	ТК-1	ТК-11	ТК-12	ТК-13	ТК-14	ТК-15	ТК-18	ТК-19	ТК-20	ТК-21	ТК-27	ТК-28	ТК-29	ТК-30	ТК-35	ТК-36	ТК-37	ТК-38	ТК-39	ТК-40	ТК-41	ТК-42	ТК-43	ТК-43	ТК-44	ТК-45	ТК-46	ТК-47	ТК-48	ТК-50	ТК-51	51-1		
Геодезическая высота, м	100	101	99	102	106	106	106	106	106	107	107	108	108	108	108	109	109	109	108	107	107	106	106	106	106	105	106	106	105	104	104	104	105	104	102	102	102	102	
Напор в обратном трубопроводе, м	120	123.4	130.4	141.2	141.9	142.0	142.5	143.0	143.5	143.8	143.9	144.2	144.4	144.7	144.6	144.8	144.9	145.2	145.9	146.8	147.0	147.0	147.1	147.6	148.1	149.8	150.5	150.7	150.7	150.7	150.7	150.8	150.8	150.8	150.8	150.8	153.0	153.2	153.3
Располагаемый напор, м	77.4	70.40	55.92	33.64	32.33	32.10	31.03	30.09	28.93	28.47	28.17	27.48	27.21	27.12	26.76	26.35	26.12	25.44	24.08	22.15	21.88	21.77	21.70	20.56	19.66	16.13	14.59	14.29	14.24	14.17	14.12	14.10	14.09	14.07	9.565	9.174	8.969		
Длина участка, м	333.0	754.8	1160.6	91.06	6.12	51.36	47.3	61.74	26.85	17.31	64.03	30.39	9.61	59.61	31.73	18.62	71.32	31.26	45.98	6.48	14.52	10.42	17.62	16.31	74.25	38.87	9.18	15.99	29.13	29.13	15	14.72	14.95	37.29	3.41	6.8			
Диаметр участка, м	0.309	0.309	0.309	0.309	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.207	0.207	0.207	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.05	0.05	0.04			
Потери напора в подающем трубопроводе, м	3.592	7.438	11.42	0.672	0.117	0.548	0.482	0.595	0.238	0.153	0.356	0.138	0.043	0.188	0.211	0.117	0.349	0.694	0.993	0.135	0.056	0.039	0.582	0.461	1.812	0.79	0.152	0.024	0.036	0.028	0.009	0.007	0.006	2.311	0.2	0.105			
Потери напора в обратном трубопроводе, м	3.4	7.048	10.84	0.639	0.112	0.521	0.458	0.566	0.226	0.145	0.339	0.131	0.041	0.178	0.201	0.112	0.331	0.66	0.944	0.129	0.053	0.037	0.553	0.439	1.724	0.751	0.145	0.023	0.034	0.027	0.009	0.006	0.006	2.202	0.191	0.1			
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.503	1.436	1.436	1.243	1.627	1.214	1.186	1.154	1.106	1.104	0.877	0.791	0.783	0.659	0.743	0.723	0.636	1.133	1.118	1.1	0.473	0.465	1.047	0.969	0.9	0.821	0.743	0.33	0.299	0.267	0.214	0.181	0.168	0.837	0.815	0.354			
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.43	-1.367	-1.368	-1.185	-1.552	-1.158	-1.131	-1.1	-1.055	-1.053	-0.836	-0.754	-0.747	-0.629	-0.708	-0.688	-0.607	-1.08	-1.066	-1.049	-0.451	-0.444	-0.998	-0.924	-0.859	-0.784	-0.708	-0.315	-0.286	-0.255	-0.204	-0.173	-0.161	-0.799	-0.778	-0.338			
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	9.804	8.958	8.951	6.711	13.69	7.624	7.279	6.887	6.325	6.303	3.976	3.237	3.173	2.249	4.754	4.499	3.491	17.07	16.61	16.07	2.97	2.879	25.39	21.74	18.77	15.62	12.77	1.148	0.945	0.752	0.482	0.345	0.299	47.67	45.21	11.84			
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	9.28	8.487	8.494	6.381	13.02	7.249	6.921	6.549	6.015	5.994	3.779	3.077	3.016	2.137	4.52	4.278	3.319	16.23	15.79	15.28	2.826	2.74	24.16	20.68	17.86	14.86	12.15	1.093	0.899	0.716	0.459	0.328	0.284	45.42	43.09	11.29			
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	379.2	362.5	362.3	313.7	288.5	215.2	210.3	204.6	196.0	195.7	155.4	140.2	138.8	116.9	84.1	81.83	72.08	67.39	66.47	65.40	28.11	27.67	27.67	25.61	23.79	21.71	19.62	19.62	17.80	15.88	12.71	10.75	10.00	5.528	5.384	1.496			
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-377.3	-360.8	-361.0	-312.9	-287.7	-214.7	-209.7	-204.0	-195.5	-195.2	-155.0	-139.8	-138.4	-116.5	-83.88	-81.61	-71.87	-67.20	-66.30	-65.23	-28.04	-27.61	-27.61	-25.55	-23.74	-21.66	-19.58	-19.58	-17.76	-15.85	-12.69	-10.73	-9.988	-5.519	-5.376	-1.493			



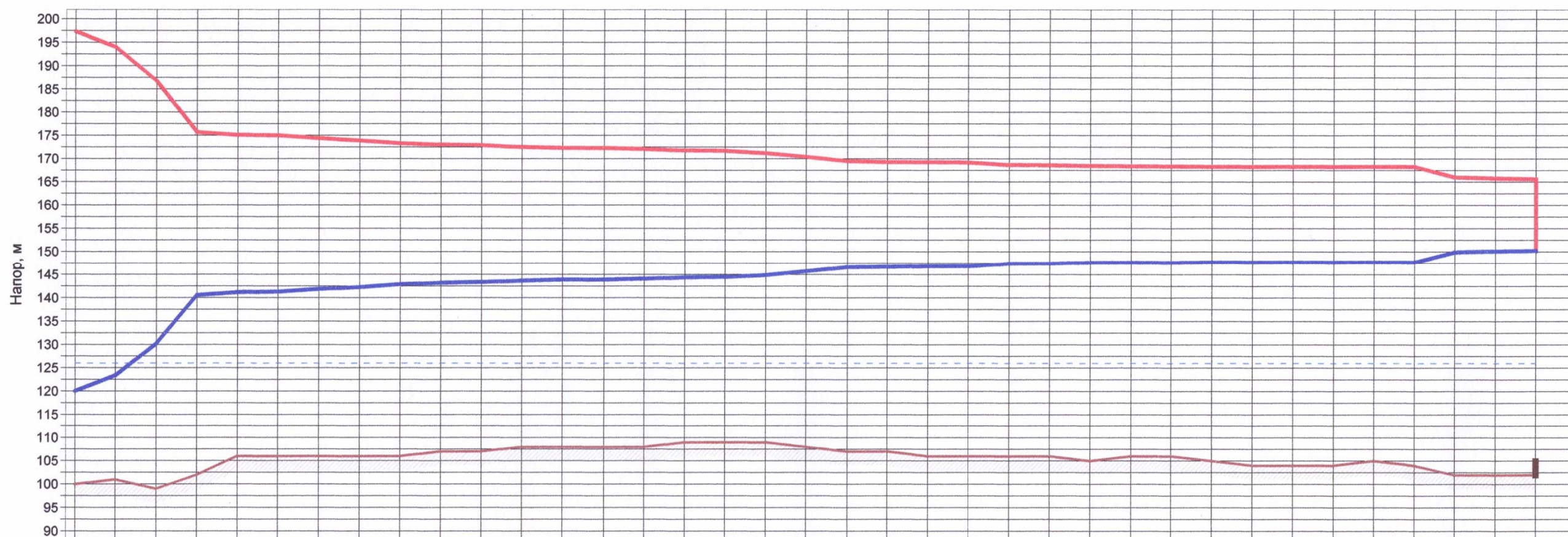
График П5.6. Тепловая сеть ГВС. Пьезометрический график от «Кот. "ИМПАК и Вибрекс-с-Финн"» до «20_1» (Пож. депо) на конец 2 этапа (2018 - 2022г.г.) развития системы теплоснабжения.



Наименование узла	Кот. "ИМПАК и Вибрекс-с-Финн"	ТК-38	ТК-37	ТК-36	ТК-35	ТК-30	ТК-29	ТК-28	ТК-27	ТК-21	ТК-20	ТК-19	ТК-18	ТК-15	ТК-14	ТК-13	ТК-12	ТК-11	ТК-1	ТК-2	ТК-3	ТК-4	ТК-6	УТ-16	УТ-18	УТ-19	ТК-9	ТК-10	УТ-20	20_1
Геодезическая высота, м	106	106	106	107	107	108	109	109	109	108	108	108	108	107	107	106	106	106	106	107	107	107	106	105	105	105	105	105	105	105
Напор в обратном трубопроводе, м	126	126.002	126.003	126.004	126.005	126.006	126.007	126.029	126.035	126.044	126.053	126.054	126.058	126.064	126.065	126.065	126.068	126.07	126.071	126.071	126.071	126.071	126.071	126.071	126.071	126.071	126.071	126.071	126.071	126.07
Располагаемый напор, м	20	19.943	19.924	19.898	19.89	19.836	19.799	19.694	19.668	19.626	19.583	19.576	19.556	19.524	19.52	19.516	19.504	19.496	19.488	19.488	19.487	19.487	19.487	19.487	19.487	19.487	19.487	19.487	19.487	19.487
Длина участка, м	25	10.42	14.52	6.48	45.98	31.26	71.32	18.62	31.73	59.61	9.61	30.39	64.03	17.31	26.85	61.74	47.3	51.36	33.92	31.34	47.12	25.12	47.61	10.21	12.05	24.03	4.21	39.33	15.94	
Диаметр участка, м	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.207	0.207	0.207	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.05	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.054	0.018	0.026	0.007	0.052	0.036	0.083	0.021	0.032	0.035	0.005	0.016	0.026	0.003	0.004	0.01	0.006	0.006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.002	0.001	0.001	0	0.002	0.001	0.022	0.006	0.009	0.009	0.001	0.004	0.007	0.001	0	0.003	0.002	0.002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	0.331	-0.299	-0.299	-0.241	-0.24	-0.24	-0.234	-0.23	-0.219	-0.166	-0.161	-0.158	-0.137	-0.089	-0.088	-0.085	-0.08	-0.075	0.022	0.017	0.01	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.01	
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-0.069	0.062	0.062	0.042	0.041	0.041	0.091	0.09	0.086	0.062	0.06	0.059	0.052	0.035	0.015	0.033	0.031	0.029	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.005
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.665	1.354	1.354	0.882	0.875	0.875	0.83	0.806	0.729	0.417	0.395	0.382	0.285	0.119	0.117	0.11	0.098	0.086	0.005	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.009	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.074	0.059	0.059	0.027	0.026	0.026	0.223	0.217	0.198	0.103	0.099	0.094	0.073	0.034	0.004	0.029	0.027	0.022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.002	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	20.748	-18.710	-18.709	-15.101	-15.046	-15.045	-14.651	-14.441	-13.731	-10.391	-10.109	-9.9373	-8.5965	-5.5565	-5.5022	-5.3361	-5.0309	-4.7108	2.6237	1.987	1.2028	0.0754	0.0751	0.0745	0.0743	0.0742	0.0739	0.0738	0.0733	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-4.41	3.9379	3.9386	2.6612	2.6319	2.6333	2.5723	2.534	2.4243	1.7469	1.7103	1.6724	1.4677	0.9979	0.968	0.9314	0.8903	0.8151	-0.4005	-0.292	-0.1859	-0.0345	-0.0348	-0.0354	-0.0356	-0.0357	-0.0361	-0.0361	-0.0366	



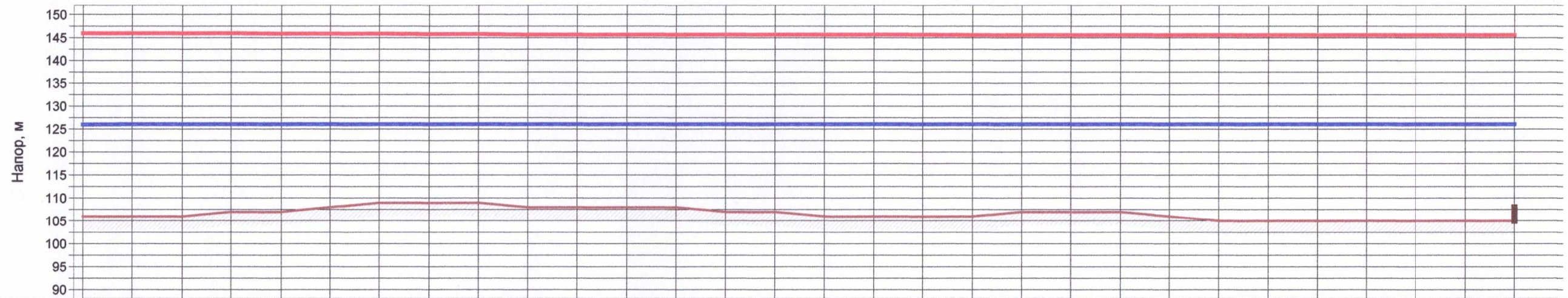
График П5.7. Тепловая сеть отопления. Пьезометрический график от «Утилиз. нас. КС» до «51-1» (Пекарня) на конец 3 этапа (2023 - 2027г.г.) развития системы теплоснабжения.



Наименование узла	Утили	УТ-1	УТ-2	УТ-3	УТ-4	ТК-1	ТК-11	ТК-12	ТК-13	ТК-14	ТК-15	ТК-18	ТК-19	ТК-20	ТК-21	ТК-27	ТК-28	ТК-29	ТК-30	ТК-35	ТК-36	ТК-37	ТК-38	ТК-39	ТК-40	ТК-41	ТК-42	ТК-43	ТК-43	ТК-44	ТК-45	ТК-46	ТК-47	ТК-48	ТК-50	ТК-51	51-1	
Геодезическая высота, м	100	101	99	102	106	106	106	106	106	107	107	108	108	108	108	109	109	109	108	107	107	106	106	106	106	105	106	106	105	104	104	104	104	105	104	102	102	102
Напор в обратном трубопроводе, м	120	123.30	130.10	140.50	141.10	141.20	141.80	142.20	142.80	143.10	143.30	143.60	143.80	143.80	144.00	144.30	144.40	144.80	145.60	146.50	146.60	146.70	146.70	147.30	147.30	147.50	147.50	147.50	147.60	147.60	147.60	147.60	147.60	147.60	147.60	149.80	150.00	150.10
Располагаемый напор, м	77.4	70.59	56.61	35.11	33.85	33.63	32.58	31.61	30.35	29.85	29.52	28.75	28.44	28.35	27.93	27.43	27.15	26.30	24.79	22.87	22.61	22.51	22.43	21.30	21.22	20.90	20.76	20.73	20.69	20.62	20.56	20.54	20.54	20.53	20.52	16.01	15.61	15.41
Длина участка, м	333.00	754.80	1160.00	91.06	6.12	51.36	47.3	61.74	26.85	17.31	64.03	30.39	9.61	59.61	31.73	18.62	71.32	31.26	45.98	6.48	14.52	10.42	17.62	16.31	74.25	38.87	9.18	15.96	29.13	29.13	15	14.72	14.95	37.29	3.41	6.8		
Диаметр участка, м	0.309	0.309	0.309	0.309	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.207	0.207	0.207	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.05	0.05	0.04		
Потери напора в подающем трубопроводе, м	3.494	7.18	11.03	0.645	0.116	0.538	0.495	0.647	0.259	0.167	0.397	0.155	0.048	0.216	0.256	0.143	0.436	0.775	0.98	0.134	0.054	0.039	0.582	0.041	0.163	0.071	0.014	0.024	0.036	0.028	0.009	0.007	0.006	2.311	0.2	0.105		
Потери напора в обратном трубопроводе, м	3.307	6.802	10.46	0.613	0.11	0.511	0.471	0.615	0.246	0.158	0.377	0.147	0.046	0.205	0.244	0.136	0.415	0.737	0.931	0.127	0.052	0.037	0.553	0.039	0.155	0.068	0.013	0.023	0.034	0.027	0.009	0.006	0.006	2.202	0.191	0.1		
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	1.482	1.411	1.411	1.218	1.616	1.203	1.203	1.203	1.155	1.153	0.925	0.84	0.832	0.708	0.818	0.798	0.712	1.198	1.11	1.092	0.465	0.465	1.047	0.431	0.4	0.365	0.33	0.33	0.299	0.267	0.214	0.181	0.168	0.837	0.815	0.354		
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-1.41	-1.343	-1.344	-1.161	-1.541	-1.147	-1.147	-1.147	-1.101	-1.099	-0.882	-0.8	-0.793	-0.675	-0.78	-0.761	-0.679	-1.142	-1.059	-1.041	-0.444	-0.444	-0.999	-0.411	-0.382	-0.348	-0.315	-0.315	-0.286	-0.255	-0.204	-0.173	-0.161	-0.799	-0.778	-0.338		
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	9.536	8.647	8.641	6.436	13.50	7.482	7.482	7.481	6.894	6.872	4.427	3.645	3.577	2.591	5.771	5.49	4.37	19.07	16.39	15.86	2.88	2.88	25.39	1.955	1.688	1.405	1.148	1.148	0.945	0.752	0.482	0.345	0.299	47.67	45.21	11.84		
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	9.026	8.192	8.198	6.119	12.84	7.114	7.114	7.114	6.557	6.536	4.209	3.466	3.401	2.462	5.488	5.221	4.155	18.13	15.58	15.08	2.739	2.739	24.15	1.86	1.605	1.337	1.093	1.093	0.899	0.716	0.459	0.328	0.284	45.42	43.09	11.29		
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	374.0	356.1	356.0	307.2	286.5	213.2	213.2	213.2	204.7	204.3	164.0	148.8	147.4	125.4	92.68	90.39	80.64	71.24	66.04	64.96	27.68	27.68	27.68	25.61	23.80	21.71	19.63	19.62	17.80	15.88	12.71	10.75	10.00	5.528	5.384	1.495		
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-372.1	-354.5	-354.6	-306.4	-285.7	-212.6	-212.6	-212.6	-204.1	-203.8	-163.6	-148.4	-147.0	-125.1	-92.43	-90.16	-80.42	-71.04	-65.85	-64.78	-27.60	-27.60	-27.61	-25.55	-23.73	-21.66	-19.58	-19.58	-17.76	-15.85	-12.69	-10.73	-9.988	-5.519	-5.376	-1.493		



График П5.8. Тепловая сеть ГВС. Пьезометрический график от «Кот. "ИМПАК и Вибрекс-с-Финн"» до «20_1» (Пож. депо) на конец 3 этапа (2023 - 2077г.г.) развития системы теплоснабжения.



Наименование узла	Кот. "ИМПАК и Вибрекс-с-Финн"	ТК-38	ТК-37	ТК-36	ТК-35	ТК-30	ТК-29	ТК-28	ТК-27	ТК-21	ТК-20	ТК-19	ТК-18	ТК-15	ТК-14	ТК-13	ТК-12	ТК-11	ТК-1	ТК-2	ТК-3	ТК-4	ТК-6	УТ-16	УТ-18	УТ-19	ТК-9	ТК-10	УТ-20	20_1	
Геодезическая высота, м	106	106	106	107	107	108	109	109	109	108	108	108	108	107	107	106	106	106	106	107	107	107	106	105	105	105	105	105	105	105	
Напор в обратном трубопроводе, м	126	126.002	126.003	126.004	126.005	126.006	126.007	126.027	126.032	126.04	126.048	126.049	126.052	126.057	126.058	126.058	126.06	126.061	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.063	126.06
Располагаемый напор, м	20	19.943	19.924	19.897	19.89	19.836	19.801	19.707	19.684	19.647	19.611	19.605	19.588	19.562	19.559	19.556	19.547	19.541	19.534	19.534	19.534	19.534	19.533	19.533	19.533	19.533	19.533	19.533	19.533	19.533	
Длина участка, м	25	10.42	14.52	6.48	45.98	31.26	71.32	18.62	31.73	59.61	9.61	30.39	64.03	17.31	26.85	61.74	47.3	51.36	33.92	31.34	47.12	25.12	47.61	10.21	12.05	24.03	4.21	39.33	15.94		
Диаметр участка, м	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.207	0.207	0.207	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.05		
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.054	0.018	0.026	0.007	0.052	0.034	0.074	0.019	0.029	0.029	0.004	0.014	0.021	0.002	0.003	0.007	0.005	0.006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.002	0.001	0.001	0	0.002	0.001	0.02	0.005	0.008	0.007	0.001	0.003	0.005	0.001	0	0.002	0.001	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.332	-0.299	-0.299	-0.24	-0.239	-0.233	-0.221	-0.217	-0.206	-0.152	-0.148	-0.145	-0.124	-0.075	-0.074	-0.071	-0.071	-0.071	0.022	0.017	0.01	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.01	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.07	0.063	0.063	0.042	0.041	0.04	0.086	0.085	0.081	0.057	0.055	0.054	0.047	0.03	0.013	0.028	0.028	0.028	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.005	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.671	1.359	1.358	0.878	0.871	0.826	0.739	0.717	0.644	0.352	0.332	0.32	0.232	0.085	0.083	0.077	0.077	0.077	0.005	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.009	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.076	0.061	0.061	0.027	0.026	0.025	0.202	0.195	0.178	0.087	0.083	0.079	0.059	0.025	0.003	0.021	0.021	0.021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.002	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	20.7858	-18.742	-18.742	-15.064	-15.007	-14.612	-13.827	-13.617	-12.906	-9.5501	-9.2674	-9.0955	-7.7524	-4.7025	-4.6471	-4.4804	-4.4783	-4.4761	2.6257	1.9877	1.2036	0.0761	0.0758	0.0752	0.075	0.0749	0.0745	0.0745	0.074		
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-4.4761	3.9985	3.9991	2.6581	2.6277	2.5668	2.4435	2.4051	2.2954	1.603	1.5663	1.5284	1.3237	0.8525	0.8215	0.7843	0.7852	0.7862	-0.4025	-0.2928	-0.1866	-0.0352	-0.0355	-0.0361	-0.0363	-0.0364	-0.0367	-0.0368	-0.0373		