



АДМИНИСТРАЦИЯ ШЕКСНИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 09.10.2018 года

п. Шексна

№ 1195

Об актуализации схемы теплоснабжения на территории сельского поселения Нифантовское Шекснинского муниципального района до 2027 года на 2018 год

В соответствии с Федеральным законом от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», федеральным законом от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении», постановлением Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения», руководствуясь статьей 32.2 Устава Шекснинского муниципального района,

ПОСТАНОВЛЯЮ:

1. Утвердить актуализированную схему теплоснабжения сельского поселения Нифантовское на территории Шекснинского муниципального района до 2027 года на 2018 год (том 1 «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения», том 1 (глава 3) «Электронная модель системы теплоснабжения»).

2. Контроль за исполнением настоящего постановления оставляю за собой.

3. Настоящее постановление вступает в силу со дня его подписания и подлежит размещению на официальном сайте Шекснинского муниципального района в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Руководитель администрации
Шекснинского муниципального района



С.М. Меньшиков

Общество с ограниченной ответственностью
«СибЭнергосбережение 2030»

**АКТУАЛИЗАЦИЯ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ НИФАНТОВСКОЕ
ШЕКСНИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
ДО 2027 ГОДА НА 2018 ГОД**

Том 1

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения

Красноярск
2018 г.

Общество с ограниченной ответственностью
«СибЭнергосбережение 2030»

**АКТУАЛИЗАЦИЯ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ НИФАНТОВСКОЕ
ШЕКСНИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
ДО 2027 ГОДА НА 2018 ГОД**

Том 1

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения

Директор

А.А.Веретенников

Красноярск
2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
ГЛАВА 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения.....	8
Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения	8
Часть 2. Источники тепловой энергии	9
Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты.....	10
Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии	15
Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии.....	
Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии.....	89
Часть 7. Балансы теплоносителя.....	89
Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.....	89
Часть 9. Надежность теплоснабжения	Ошибка! Закладка не определена. 17
Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.....	Ошибка! Закладка не определена. 22
Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа. Ошибка! Закладка не определена.	23
ГЛАВА 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.....	
Часть 1. Базовый уровень потребления тепла на цели теплоснабжения	
Часть 2. Прогноз перспективной застройки	29
Часть 3. Перспективные приросты тепловых нагрузок.....	29
ГЛАВА 3. Электронная модель системы теплоснабжения поселения.....	30
ГЛАВА 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки.....	32
Часть 1. Балансы тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии с определением резервов существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии ...	32
Часть 2. Балансы тепловой мощности источника тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в каждой зоне действия источников тепловой энергии по каждому из магистральных выводов тепловой мощности источника тепловой энергии.....	32
Часть 3. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей.....	34
ГЛАВА 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	35

ГЛАВА 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.....	42
Часть 1. Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях поселения, городского округа.....	42
Часть 2. Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии.....	42
Часть 3. Графики совместной работы источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии котельных.....	42
Часть 4. Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения, на каждом этапе.....	42
ГЛАВА 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	39
Часть 1. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии (использование существующих резервов)	39
Часть 2. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки в осваиваемых районах поселения, городского округа под жилищную, комплексную или производственную застройку	39
Часть 3. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей в целях обеспечения условий, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения	39
Часть 4. Предложения по новому строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки	39
Часть 5. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования систем теплоснабжения	40
Часть 6. Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	43
Часть 7. Предложения по строительству и реконструкции насосных станций	43
ГЛАВА 8. Перспективные топливные балансы.....	43
Часть 1. Перспективные топливные балансы для каждого источника тепловой энергии, расположенного в границах поселения, городского округа по видам основного и резервного топлива на каждом этапе планируемого периода.....	44
Часть 2. Запасы резервного топлива.....	44
ГЛАВА 9. Оценка надежности теплоснабжения.....	45
ГЛАВА 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	53

										Лист
										2
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

Часть 1. Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей	53
Часть 2. Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности	55
ГЛАВА 11. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации	58
Нормативно-техническая (ссылочная) литература	59
Приложение 1. Письмо ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»	60

										Лист
										3
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

ВВЕДЕНИЕ

Актуализация Схемы теплоснабжения разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.07.2010г. №190-ФЗ «О теплоснабжении», Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

Целью работы является получение достоверных сведений об объемах потребления тепловой энергии, анализ использования технологического оборудования и теплосетевых объектов, выявление возможности оптимизации работы систем теплоснабжения и разработка схемы теплоснабжения д. Нифантово.

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

Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения

Системы теплоснабжения представляют собой инженерный комплекс из источников тепловой энергии и потребителей тепла, связанных между собой тепловыми сетями различного назначения и балансовой принадлежности, имеющими характерные тепловые и гидравлические режимы с заданными параметрами теплоносителя. Величины параметров и характер их изменения определяются техническими возможностями основных структурных элементов систем теплоснабжения (источников, тепловых сетей и потребителей), экономической целесообразностью.

В настоящее время на территории поселка Нифантово Шекснинского муниципального района существует централизованная система теплоснабжения. Длительность отопительного периода – 231 дней (5544 часов). Расчетная температура наружного воздуха для проектирования системы теплоснабжения – минус 31 оС, средняя за отопительный период – минус 3,8 оС, скорость ветра – 4 м/с. Суммарная нагрузка потребителей составляет 6,008897 Гкал/ч.

Единственный источник централизованного теплоснабжения поселка Нифантово – блочно-модульная котельная, находящаяся на балансе ООО «Газпром теплоэнерго Вологда». Общая протяженность трубопроводов системы теплоснабжения в двухтрубном исчислении составляет 13,6 км. Тепловые сети находятся на балансе ОАО «Шексна-теплосеть».

Зоны действия источника тепловой энергии представлены на рисунке 1.1.1.



Рисунок 1.1,1. Зоны действия источников тепловой энергии д. Нифантово

Зоны действия индивидуальных теплоисточников ограничиваются потребителями, находящимися вне зоны действия источников централизованного теплоснабжения.

С потребителем расчет ведется по расчетным значениям теплопотребления либо по приборам учета, установленным у потребителей. Отношения между снабжающими и потребляющими организациями – договорные.

Часть 2. Источники тепловой энергии

Единственный источник централизованного теплоснабжения поселка Нифантово – блочно-модульная котельная БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда», расположенная по адресу д.Нифантово, ул. Полевая, д.1, имеет 3 водогрейных котла ТТ 100-01. Общая установленная мощность котельной составляет 12,21 Гкал/час, подключенная нагрузка составляет 6,008897 Гкал/час. Суммарная тепловая нагрузка котельной с учетом собственных нужд и потерь тепловой мощности в тепловых сетях составляет 7,782227 Гкал/ч (потери учтены только на участке БМК). Рабочая температура теплоносителя 110-70°C. Блочно-модульная котельная ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» введена в эксплуатацию 3 марта 2015 года. Блочно-модульная котельная ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» выполняет производство тепловой энергии и передачу ее, обеспечивая теплоснабжением и горячей водой жилые и административные здания поселка. Категория потребителей тепла по надежности теплоснабжения и отпуску тепла – первая и вторая.

Исходная вода поступает из хозяйственно-питьевого водопровода. Технология подготовки исходной и подпиточной воды отсутствует. Регулирование температуры сетевой воды, поступающей в теплосеть, в зависимости от температуры наружного воздуха, происходит изменением расхода топлива.

Эксплуатация котельной осуществляется только вручную, визуальным контролем параметров работы всего оборудования и измерительных приборов. Снабжение тепловой энергией осуществляется только в отопительный период. В межотопительный период котельная останавливается.

Принципиальная тепловая схема отсутствует.

Структура основного (котлового) оборудования для источника тепловой энергии представлено в таблице 1.2.1

Таблица 1.2.1

№ п/п	Источник тепловой энергии	Год ввода в эксплуатацию	Марка котла	Установленная мощность, Гкал/час	Присоединенная нагрузка, Гкал/час
1	БМК-14,2 д. Нифантово	2015	Котел водогрейный ТТ 100-01 (3шт.)	12,21	6,008897

Характеристика основного оборудования по источникам тепловой энергии представлена в таблице 1.2.2.

Таблица 2.3

	Наименование источника тепловой энергии
Температурный график работы, Тп/То, °С	110/70
Установленная тепловая мощность оборудования, Гкал/час	12,21
Объем потребления тепловой энергии и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды, Гкал/ч	0,224
Ограничения тепловой мощности	отсутствует
Год ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования	2015
Год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов	н/д
Коэффициент использования установленной мощности, %	63,74
Способ учета тепла, отпущенного в тепловые сети	Коммерческий узел учета
Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии	Нет данных
Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии	Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии не выдавались

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

Сетевая вода для систем отопления и горячего водоснабжения потребителей подается от БМК ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» по 2-х трубной системе трубопроводов. Общая протяженность трубопроводов системы теплоснабжения в двухтрубном исчислении составляет 13,6 км, из них:

- 0,427 км находятся на балансе ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»;
- 13,173 км находятся на балансе ОАО «Шексна-теплосеть».

Между ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» и ОАО «Шексна-теплосеть» заключен договор оказания услуг по передаче тепловой энергии.

Температурный график 110/70°C, система теплоснабжения закрытая, потребители подключены по зависимой схеме, с качественным регулированием на источнике. Данные о нормативных и фактических тепловых потерях в тепловых сетях отсутствуют. Расчетные потери тепловой мощности в тепловых сетях приведены в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1. Потери тепловой мощности в системе теплоснабжения

Источник теплоснабжения	Потери тепловой мощности, Гкал/ч				
	Нормативные	2017	2016	2015	2014
БМК-14,2 д. Нифантово	1,54933	1,54933	1,54933	1,54933	1,54933
Всего:	1,54933	1,54933	1,54933	1,54933	1,54933

Расчетный температурный график системы теплоснабжения представлен в таблице 1.3.2.

Таблица 1.3.2. Температурный график 110/70 °С системы теплоснабжения д. Нифантово

Температура наружного воздуха, °С	Температура в подающем трубопроводе, °С	Температура в обратном трубопроводе, °С	Температура наружного воздуха, °С	Температура в подающем трубопроводе, °С	Температура в обратном трубопроводе, °С
8	70,0	60,7	-13	80,9	55,5
7	70,0	60,0	-14	82,5	56,3
6	70,0	59,2	-15	84,0	57,1
5	70,0	58,4	-16	85,6	57,9
4	70,0	57,7	-17	87,2	58,7
3	70,0	56,9	-18	88,7	59,5
2	70,0	56,1	-19	90,3	60,3
1	70,0	55,4	-20	91,8	61,1
0	70,0	54,6	-21	93,4	61,8
1	70,0	53,8	-22	94,9	62,6
-2	70,0	53,0	-23	96,4	63,3
-3	70,0	52,3	-24	98,0	64,1
-4	70,0	51,5	-25	99,5	64,9
-5	70,0	50,7	-26	101,0	65,6
-6	70,0	49,8	-27	102,5	66,3
-7	71,3	50,5	-28	104,0	67,1
-8	72,9	51,4	-29	105,5	67,8
-9	74,5	52,2	-30	107,0	68,6
-10	76,1	53,0	-31	108,5	69,3
-11	77,7	53,9	-32	110,0	70,0
-12	79,3	54,7			

Расчетный температурный график представлен на рисунке 1.3.1.

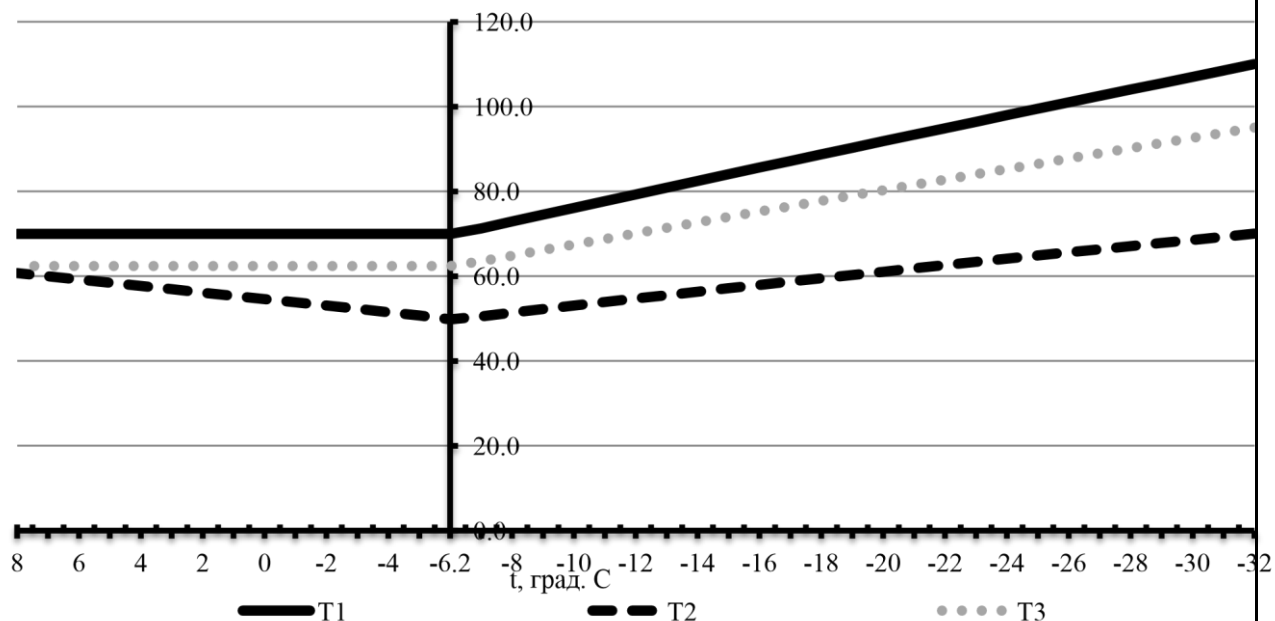


Рисунок 1.3.1. Температурный график 110/70 °С, для закрытой системы теплоснабжения

На магистральных тепловых сетях насосные станции отсутствуют. Данные по тепловым пунктам отсутствуют.

Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние пять лет представлена в таблице 1.3.3.

Таблица 1.3.3. Статистика отказов тепловых сетей

Показатель	2014	2015	2016	2017
количество аварий на системах теплоснабжения (единиц на км)	0,5	0,5	0,5	0,5
количество потребителей жилых домов и производственных/офисных зданий, затронутых ограничениями подачи тепловой энергии	0	0	0	0
количество часов (суммарно за календарный год) отклонения от нормативной температуры воздуха по вине регулируемой организации в жилых и нежилых отапливаемых помещениях	0	0	0	0

Среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние пять лет не превышает 40 часов.

Диагностика тепловых сетей за последние пять лет не проводилась. Фактическое состояние тепловых сетей неудовлетворительное, что связано со значительным сроком их эксплуатации. Планово-предупредительные ремонты проводятся в межотопительный период.

Предписания надзорных органов по ограничению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети отсутствуют.

Автоматизация систем управления тепловых пунктов и насосных станций в системах централизованного теплоснабжения д. Нифантово отсутствует. Защита тепловых сетей от повышения давления в системах централизованного теплоснабжения не предусмотрена.

Бесхозные тепловые сети отсутствуют.

Протяженность тепловых сетей от БМК-14,2 д. Нифантово составляет 13,6 км. Снабжение тепловой энергией потребителей д. Нифантово осуществляется по магистральному трубопроводу диаметром Ду 250 мм. Распределение сетей по диаметру трубопроводов и их материальные характеристики представлены на рисунке 1.3.2 и в таблице 1.3.4 соответственно.

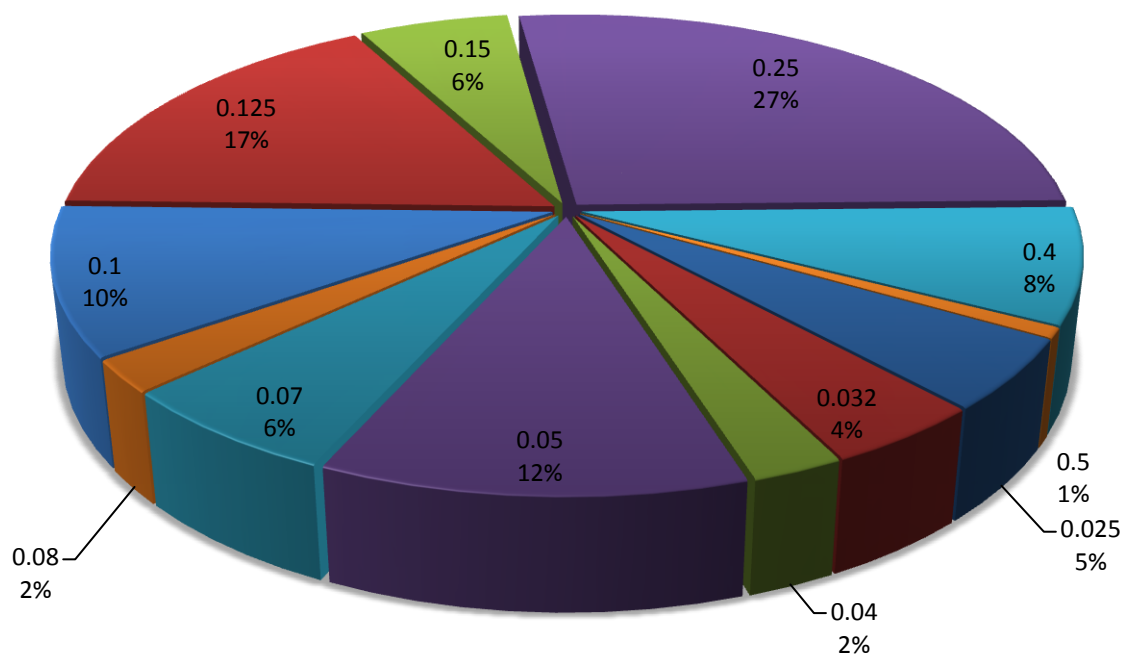


Рисунок 1.3.2. Распределение тепловых сетей по диаметру трубопроводов

Рисунок 1.3.2 показывает, что наибольшую протяженность имеют тепловые сети диаметром Ду 250 мм.

Таблица 1.3.4. Материальная характеристика тепловой сети

Условный диаметр, Ду, мм	Длина, м	Материальная характеристика, м ²
500	96	101,76
400	1080	920,16
250	3642	1988,532
150	777	247,086
125	2269	603,554
100	1380	298,08

80	301	53,578
70	856	130,112
50	1581	180,234
40	342	30,78
32	595	45,22
25	659	42,176
Всего:	13578	4641,27

Согласно таблице 1.3.4 наибольшую материальную характеристику (1988,5 м²) имеют сети диаметром Ду 250 мм.

Система теплоснабжения закрытая, потребители подключены по зависимой схеме, в узлах ввода регулирующие устройства отсутствуют. Сети двухтрубные, радиальные, прокладка осуществлена надземным и подземным канальным и бесканальным способами.

Распределение сетей по типу прокладки приведено на рисунке 1.3.3.



Рисунок 1.3.3. Распределение тепловых сетей по типу прокладки

Из рисунка 1.3.3 видно, что прокладка большей часть трубопроводов (82 %) произведена надземным способом.

Изоляция тепловых сетей выполнена из минераловатных матов прошивных марки 100 (100 %).

В качестве теплоносителя системы теплоснабжения используется вода.

Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии

Единственный источник централизованного теплоснабжения поселка Нифантово – блочно-модульная котельная БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда», расположенная по адресу д.Нифантово, ул. Полевая. Котельная выполняет производство тепловой энергии и передачу ее, обеспечивая теплоснабжением и горячей водой жилые и административные здания поселка.

Зона действия блочно-модульная котельная БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» показана на рисунке 1.4.1.



Рисунок 1.4.1. Зона действия источника тепловой энергии д. Нифантово

Теплоснабжение потребителей, находящихся вне зоны действия котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда», осуществляется от индивидуальных источников.

Радиус эффективного теплоснабжения

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

Оптимальный радиус теплоснабжения предлагается определять из условия минимума выражения для «удельных стоимостей сооружения тепловых сетей и источника»:

$$S=A+Z \rightarrow \min \text{ (руб./Гкал/ч),}$$

где A – удельная стоимость сооружения тепловой сети, руб./Гкал/ч; Z – удельная стоимость сооружения котельной, руб./Гкал/ч.

Аналитическое выражение для оптимального радиуса теплоснабжения предложено в следующем виде, км:

$$R_{opt} = (140/s0,4) \cdot \phi 0,4 \cdot (1/B0,1) (\Delta\tau/\Pi) 0,15$$

где B – среднее число абонентов на 1 км²; s – удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети, руб./м²; Π – теплоплотность района, Гкал/ч·км²; $\Delta\tau$ – расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, °С; ϕ – поправочный коэффициент, зависящий от постоянной части расходов на сооружение ТЭЦ.

При этом предложено некоторое значение предельного радиуса действия тепловых сетей, которое определяется из соотношения, км:

$$R_{пред} = [(p-C)/1,2K]^{2,5}$$

где $R_{пред}$ – предельный радиус действия тепловой сети, км; p – разница себестоимости тепла, выработанного на ТЭЦ и в индивидуальных котельных абонентов, руб./Гкал; C – переменная часть удельных эксплуатационных расходов на транспорт тепла, руб./Гкал; K – постоянная часть удельных эксплуатационных расходов на транспорт тепла при радиусе действия тепловой сети, равном 1 км, руб./Гкал·км.

Результаты расчета радиуса эффективного теплоснабжения источника тепловой энергии приведены в таблице 1.4.1 и на рисунке 1.4.1.

Таблица 1.4.1 Радиус эффективного теплоснабжения источника тепловой энергии

Источник теплоснабжения	Суммарная присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Π , Гкал/(ч·км ²)	$\Delta\tau$, °С	B , аб./км ²	R_{opt}
котельная БМК -14,2 д.Нифантово	7,782227	42	45	48,4	1,06

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

Тепловые нагрузки потребителей представлены в книге 2 обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения д. Нифантово. Суммарные нагрузки на источники тепловой энергии приведены в таблице 1.5.1.

Таблица 1.5.1 Нагрузки на источники тепловой энергии

Источник теплоснабжения	Котельная БМК -14,2 д.Нифантово
Нагрузка отопление и вентиляция, Гкал/ч	4,188328
Нагрузка ГВС, Гкал/ч	1,820569
Потери тепловой мощности в сетях, Гкал/ч	1,54933
Собственные нужды, Гкал/ч	0,224
Суммарная присоединенная нагрузка, Гкал/ч	7,782227

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

Баланс тепловой мощности подразумевает соответствие подключенной тепловой нагрузки тепловой мощности источника. Тепловая нагрузка потребителей рассчитывается как необходимое количество тепловой энергии на поддержание нормативной температуры воздуха в помещениях потребителя при расчетной температуре наружного воздуха. Для данного региона расчетная температура наружного воздуха – минус 31°С.

Баланс установленной тепловой мощности, тепловой мощности нетто с учетом потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии представлен в таблице 1.6.1

Таблица 1.6.1

Источник тепловой энергии	Котельная БМК -14,2 д.Нифантово
Установленная мощность, Гкал/час	12,21
Собственные нужды, Гкал/ч	0,224
Потери тепловой мощности в тепловых сетях, Гкал/час	1,54933
Тепловая нагрузка на потребителей, Гкал/час	6,008897
Тепловая мощность нетто, Гкал/час	10,43667
Резерв / дефицит тепловой мощности нетто, Гкал/час	+4,427773

Как видно из таблицы дефицита мощности на котельной нет. Наличие резерва мощности в системе теплоснабжения может позволить подключить новых потребителей.

Баланс тепловой энергии блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» представлен в таблице 1.6.2

Таблица 16.2

Источник тепло-	Котельная БМК -14,2 д.Нифантово
-----------------	---------------------------------

снабжения				
	2015 год	2016 год	2017 год	2018год (прогноз)
Выработка ТЭ, Гкал	14047	20015	19440	17992
Отпуск ТЭ в сеть, Гкал	13766	19614	19052	18182
Потери в сетях, Гкал	4345	5418	5379	5576
Полезный отпуск, Гкал	13400	19088	18522	17627

Часть 7. Балансы теплоносителя

Существующие балансы производительности водоподготовительных установок, нормативного и максимального фактического потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей приведены в таблице 1.7.1. Информация об установленном оборудовании химводоподготовки источника централизованного теплоснабжения отсутствует.

Таблица 1.7.1. Существующие балансы производительности водоподготовительных установок при первом варианте развития СЦТ.

Таблица 1.7.1.

Система теплоснабжения	Существующий объем СЦТ, куб.м.	Нормативная производительность водоподготовки, м ³ /ч	Существующая подпитка, м ³ /ч по состоянию на 2017 год.
Закрытая	414,66	2,07	н/д

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

Основным топливом блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» является природный газ. Обеспечение топливом производится надлежащим образом в соответствии с действующими нормативными документами. Суммарное потребление топлива источником тепловой энергии для нужд теплоснабжения по данным 2015-2018г. представлено в таблице 1.8.1.

Таблица 1.8.1

Источник тепловой энергии	Расход условного топлива, т.у.т.				Запас резервного (аварийного) топлива, нормативный/ фактический, т			
	2015	2016	2017	2018 (прогноз)	2015	2016	2017	2018 (прогноз)
Котельная БМК -14,2 д.Нифантово	2148,794	3098,634	2906,496	2795,242	40/75	40/75	40/75	40/73

Часть 9. Надежность теплоснабжения

Общие положения

Оценка надежности теплоснабжения разрабатываются в соответствии с подпунктом «и» пункта 19 и пункта 46 Требований к схемам теплоснабжения. Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СНиП 41.02.2003 «Тепловые сети» в части пунктов 6.27-6.31 раздела «Надежность».

В СНиП 41.02.2003 надежность теплоснабжения определяется по способности проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы [Р], коэффициент готовности [Кг], живучести [Ж].

Расчет показателей системы с учетом надежности должен производиться для каждого потребителя. При этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника теплоты $R_{ит} = 0,97$;
- тепловых сетей $R_{тс} = 0,9$;
- потребителя теплоты $R_{пт} = 0,99$;
- СЦТ в целом $R_{сцт} = 0,9 \times 0,97 \times 0,99 = 0,86$;
- коэффициент готовности системы теплоснабжения $K_{г} = 0,97$.

Соблюдение данных нормативных показателей в конкретной системе теплоснабжения (источник тепловой энергии, тепловая сеть, потребитель) означает, что:

- при отказах в системе теплоснабжения температура в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий в период отказа не будет опускаться ниже плюс 12°C, в промышленных зданиях - ниже плюс 8 °С. Математическое ожидание отказа не более 14 раз за 100 лет;

- расчётная температура воздуха в отапливаемых помещениях плюс $18 \div 20^{\circ}\text{C}$ будет поддерживаться в течение всего отопительного периода, за исключением 264 часов. В течение 264 часов температура воздуха может опускаться до плюс $16 - 18^{\circ}\text{C}$.

Анализ аварийных отключений потребителей

За последние пять лет аварий и инцидентов на тепловых сетях д. Нифантово не было.

Анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений

Статистика времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений подачи тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения город д. Нифантово не ведется.

Вероятность безотказной работы тепловых сетей P_{TC}

При расчете надежности системы транспорта теплоносителя д. Нифантово использовались следующие исходные данные:

- расчетная температура наружного воздуха для систем отопления д. Нифантово – минус 31°C ;
- расчетная температура внутреннего воздуха для жилых помещений – плюс 20°C ;
- повторяемость температур наружного воздуха определена по СНиП 2.01.01-82;
- внутренние тепловыделения – 40% от фактической расчетной нагрузки отопления при соответствующей температуре наружного воздуха;
- коэффициент тепловой аккумуляции здания – $\beta=40$;
- минимальная внутренняя температура воздуха, сохраняемая в течение всего ремонтно-восстановительного периода – t_{\min} - плюс 12°C ;
- нормативный показатель вероятности безотказной работы тепловых сетей - $P_{TC}=0,9$ (по СНиП 41-02-2003);
- время восстановления поврежденного элемента трубопровода рассчитывалось по методике, предложенной профессором Е.Я. Соколовым:

$$- \tau_g = 1,82 + 24,3 + d \text{ [часов]}, \text{ где:}$$

- d - внутренний диаметр участка, м.;
- параметр потока отказов $\lambda [1/\text{м}^2]$.

Одной из важнейших характеристик надежности элементов является интенсивность отказов λ , которую можно определить как вероятность того, что элемент, проработавший безотказно время t , откажет в последующий отрезок времени dt .

Вероятность безотказной работы за время t равна: $P(t) = e^{-\lambda t}$,

где $P(t)$ - вероятность безотказной работы элемента за время t ; λ - интенсивность отказа элемента.

Таким образом, можно считать, что функция надежности элементов системы теплоснабжения подчиняется экспоненциальному закону.

Вероятность же отказа элемента за время t будет иметь вид: $F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$.

А плотность вероятности отказов

$$F'(t) = f(t) = \lambda e^{-\lambda t}.$$

Из теории вероятностей известно, что вероятность совместного появления двух событий или вероятность их произведения равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого при условии, что первое событие произошло. Таким образом, вероятность появления двух и более отказов на тепловых сетях одновременно ничтожно мала и не будет учитываться в данной работе.

Расчет безотказной работы проводился для каждого участка тепловой сети. На основе анализа полученных данных расчётов будут, при рассмотрении перспективы развития СЦТ, рекомендованы к строительству новые участки, а также реконструкция существующих со сроком службы близким к критическому возрасту.

Вероятность безотказной работы тепловых сетей котельной

В таблицах приведены результаты расчёта коэффициента безотказной работы тепловых сетей в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» по состоянию на базовый 2017 год. Главная магистраль тепловой сети приведена на рисунке 1.9.1. Вероятность безотказной работы главной магистрали тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» приведена на рисунке 1.9.2.

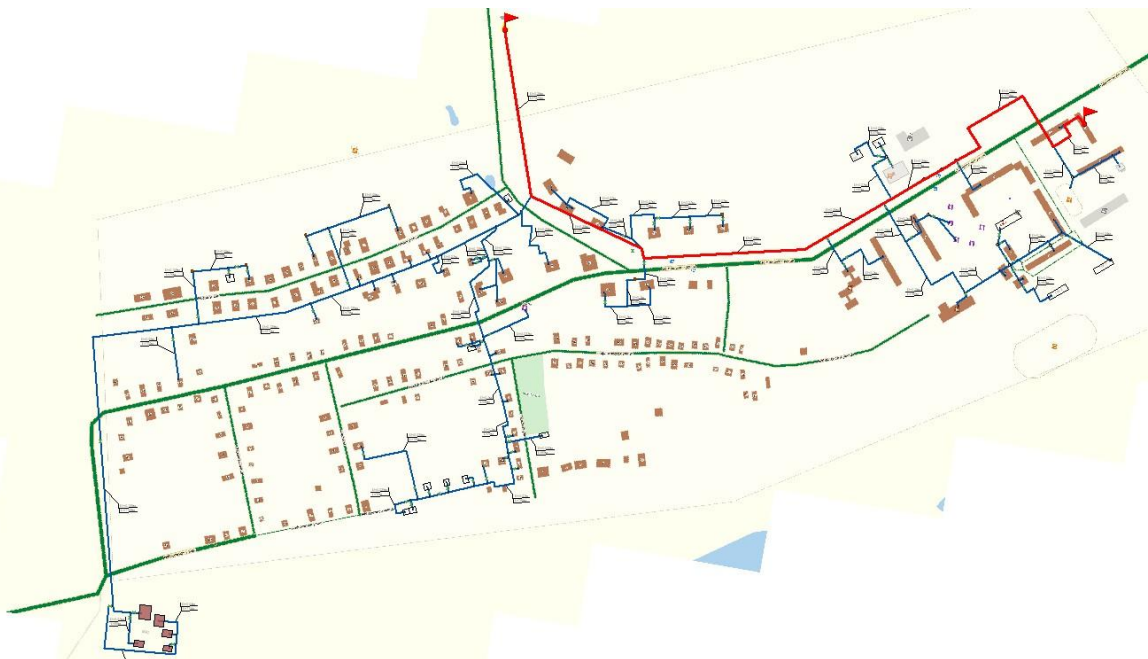


Рисунок 1.9.1. Главная магистраль тепловой сети деревни Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

Таблица 1.9.1. Результаты расчёта коэффициента безотказной работы тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

№ уч.	Расчетный участок		Диаметр, м	Длина, км	Год прокладки трубы	Время эксплуатации участка без кап.ремонта (реконструкции)	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/ч	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теп-лоснабжения накопленным итогам, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребления
1	БМК -14,2	P1	0,25	1376	1991	21	0,17359	13,75	0,03329304	0,03329304	0,967255
2	P1	P2	0,25	222	1991	21	0,02801	13,75	0,00537141	0,03866445	0,962073
3	P2	P3	0,25	96	1991	21	0,01211	13,75	0,00232277	0,04098722	0,959841
4	P3	P4	0,25	372	1991	21	0,04693	13,75	0,00900074	0,04998796	0,951241
5	P4	P5	0,25	122	1991	21	0,01539	13,75	0,00295185	0,05293981	0,948437
6	P5	P6	0,25	15	1991	21	0,00189	13,75	0,00036293	0,05330274	0,948093
7	P6	TK1	0,25	63	1991	21	0,00795	13,75	0,00152432	0,05482706	0,946649
8	TK1	TK2	0,15	15	1991	21	0,00189	11,25	0,00045192	0,05527898	0,946221
9	TK2	TK3	0,15	23	1991	21	0,00290	11,25	0,00069295	0,05597193	0,945566
10	TK3	TK4	0,15	259	1991	21	0,03267	11,25	0,00780317	0,06377510	0,938216
11	TK4	P8	0,1	10	1991	21	0,00126	10,00	0,00034207	0,06411716	0,937895
12	P8	Фабричная 11	0,08	85	1991	21	0,01072	9,50	0,00307179	0,06718895	0,935019

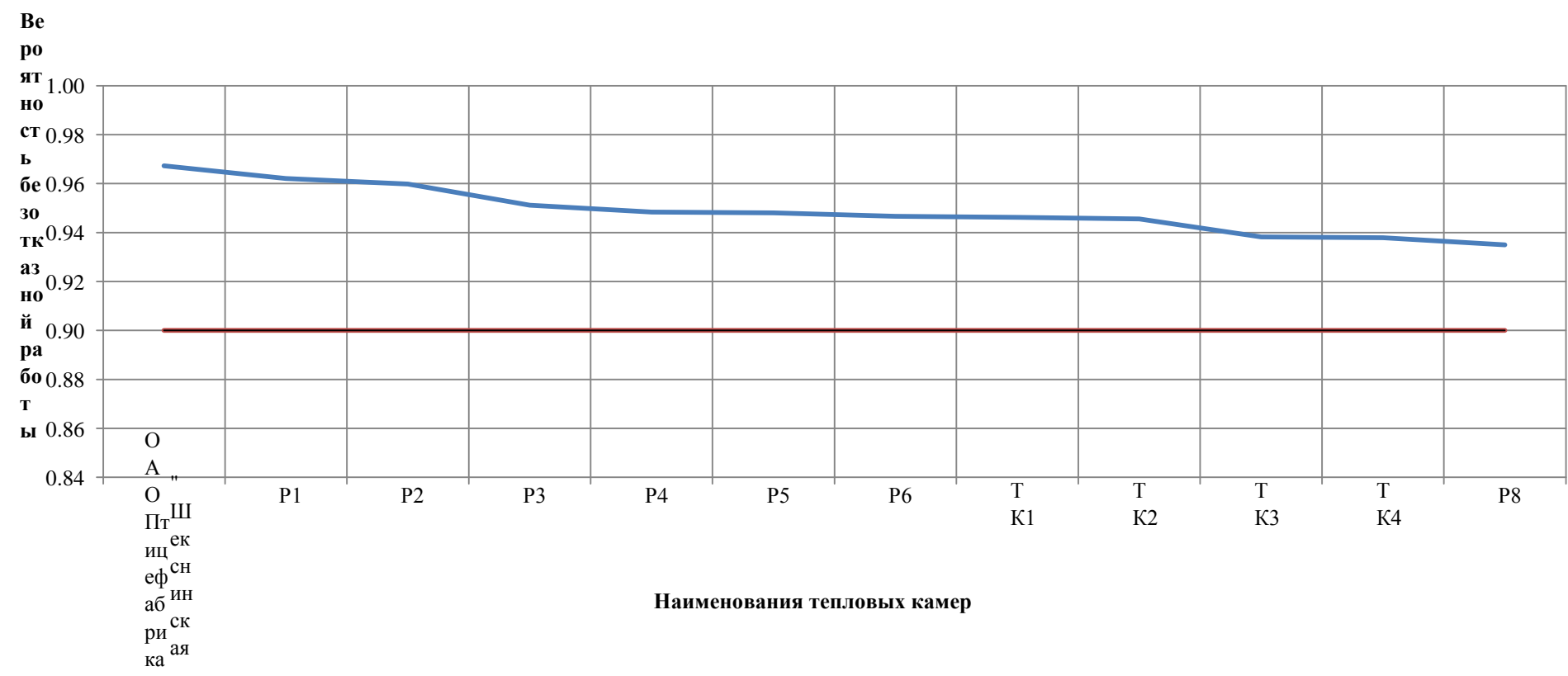


Рисунок 1.9.2. ВБР главной магистрали тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

Оценка качества работы котельной должна производиться на основе анализа её технико-экономических показателей, в число которых входят технологические и экономические показатели. При актуализации схемы теплоснабжения информация отсутствует.

Часть 11. Цены (тарифы) на тепловую энергию

Установленные тарифы в сфере теплоснабжения ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» для потребителей д. Нифантово в период 2015-2018гг., представлены в таблице 11.1-11.3

Таблица 1.11.1. Тарифы на теплоноситель ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

Таблица 1.11.1

Тарифы на теплоноситель, без НДС			
Вид тарифа	Год	Теплоноситель - вода	
		с 3 марта по 30 июня	с 1 июля по 31 декабря
одноставочный, руб./Гкал	2015	136,44	144,04
		с 1 января по 30 июня	с 1 июля по 31 декабря
	2016	141,32	141,32
	2017	141,23	153,31
	2018	151,94	151,94

Таблица 1.11.2. Тарифы на тепловую энергию, поставляемую ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» теплоснабжающим, теплосетевым организациям, приобретающим тепловую энергию с целью компенсации потерь тепловой энергии

Таблица 1.11.2

Тарифы на тепловую энергию, без НДС			
Вид тарифа	Год	Теплоноситель - вода	
		с 3 марта по 30 июня	с 1 июля по 31 декабря
одноставочный, руб./Гкал	2015	890,00	992,00
		с 1 января по 30 июня	с 1 июля по 31 декабря
	2016	926,00	926,00
	2017	926,00	1036,00
	2018	1013,00	1013,00

Таблица 1.11.3. Тарифы на тепловую энергию ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

Таблица 1.11.3

Тарифы на тепловую энергию (без НДС) для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения			
Вид тарифа	Год	Теплоноситель - вода	
		с 3 марта по 30 июня	с 1 июля по 31 декабря
одноставочный, руб./Гкал	2015	1327,00	1473,00
		с 1 января по 30 июня	с 1 июля по 31 декабря
	2016	1473,00	1560,00
	2017	1560,00	1586,00
	2018	1586,00	1712,00
Тарифы на тепловую энергию (без НДС) население			
Вид тарифа	Год	с 3 марта по 30 июня	с 1 июля по 31 декабря
одноставочный, руб./Гкал	2015	1565,86	1738,14
		с 1 января по 30 июня	с 1 июля по 31 декабря
	2016	1738,14	1840,80
	2017	1840,80	1871,48
	2018	1871,48	2020,16

Плата за подключение к системе теплоснабжения а также плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности отсутствуют.

Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей, в рассматриваемый период 2015-2018гг. не взималась.

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

Основной проблемой препятствующие развитию систем централизованного теплоснабжения - отсутствие новых потребителей и прироста тепловой нагрузки на источниках теплоснабжения.

ГЛАВА 2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Часть 1. Базовый уровень потребления тепла на цели теплоснабжения

Значения потребления тепловой энергии абонентами д. Нифантово с разделением по типу потребителей отсутствуют.

Часть 2. Прогноз перспективной застройки

Запланированные приросты площадей строительного фонда с распределением по зонам действия источников энергии и с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий представлены в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1 Прогноз перспективной застройки

Год ввода	Тип здания, сооружения	Адрес
2018	Жилой многоквартирный дом	ул. Фабричная, 18
2020	Жилой многоквартирный дом	ул. Фабричная, 19
2020	Жилой многоквартирный дом	ул. Фабричная, 20

Часть 3. Перспективные приросты тепловых нагрузок

Прогнозы приростов объемов потребления тепловой мощности с разделением по видам теплопотребления в зоне действия каждого из существующих источников тепловой энергии представлены в таблице 2.2.3.

Таблица 2.2.3. Перспективные приросты тепловых нагрузок СЦТ д. Нифантово

Год ввода	Тип здания, сооружения	Адрес	Нагрузка на отопление, Гкал/ч	Нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Суммарная тепловая нагрузка, Гкал/ч
2018	Жилой многоквартирный дом	ул. Фабричная, 18	0,625	0,1	0,725
2020	Жилой многоквартирный дом	ул. Фабричная, 19	0,625	0,1	0,725
2020	Жилой многоквартирный дом	ул. Фабричная, 20	0,625	0,1	0,725
ИТОГО			1,875	0,3	2,175

Теплоснабжение индивидуальной малоэтажной застройки предполагается от индивидуальных источников теплоты.

ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Глава 3 обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения содержит:

- графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения, городского округа и с полным топологическим описанием связности объектов;
- паспортизацию объектов системы теплоснабжения;
- паспортизацию и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное;
- гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть;
- моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;
- расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку;
- расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя;
- расчет показателей надежности теплоснабжения;
- групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения;
- сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей.

Глава 3 представлена в книге 2 обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения д. Нифантово.

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

Часть 1. **Балансы тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии с определением резервов существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии**

Перспективные балансы тепловой мощности источника тепловой энергии и перспективной тепловой нагрузки представлены в таблице 4.1.

Часть 2. **Балансы тепловой мощности источника тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в каждой зоне действия источников тепловой энергии по каждому из магистральных выводов тепловой мощности источника тепловой энергии**

Блочно-модульная котельная БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» имеет один магистральный вывод тепловой мощности, поэтому балансы тепловой мощности источников будут аналогичны приведенным в таблице 4.1

Таблица 4.1. Перспективные балансы тепловой мощности

Источник теплоснабжения	Основное оборудование котельной	Установленная тепловая мощность	Затраты тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды	Нагрузка потребителей	Тепловые потери в сетях	Присоединенная тепловая нагрузка (с учетом потерь в тепловых сетях)	Дефициты (резервы) тепловой мощности источником тепла
2018							
БМК -14,2 ООО «Газпром тепло-энерго Вологда»	котел ТТ 100-01 3шт.	12,21	0,224	6,733897	1,54933	8,507227	+3,7
2019-2022							
БМК -14,2 ООО «Газпром тепло-энерго Вологда»	котел ТТ 100-01 3шт.	12,21	0,224	8,183897	1,54933	9,957227	+2,25
2023-2027							
БМК -14,2 ООО «Газпром тепло-энерго Вологда»	котел ТТ 100-01 3шт.	12,21	0,224	9,94	1,54933	9,957227	+2,25

Часть 3. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей

Дефицит располагаемой мощности на источниках теплоснабжения д. Нифантово не обнаружен.

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

Существующие балансы производительности водоподготовительных установок, нормативного и максимального фактического потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей приведены в таблице 1.7.1.

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок, нормативного и максимального фактического потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей СЦТ представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок

Система теплоснабжения	Объем СЦТ с учетом систем теплоснабжения до 2027 года, м ³	Нормативная производительность водоподготовки до 2027 года, м ³ /ч	Производительность водоподготовки, м ³ /ч
Закрытая	530,55	2,65	3,0

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

Часть 1. Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях поселения, городского округа.

В соответствии с перспективными нагрузками строительство новой котельной не требуется. Существующей блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» достаточно.

Часть 2. Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии.

Блочно-модульная котельная БМК -14,2 ООО «Газпром тепло-энерго Вологда» введена в эксплуатацию в 2015 году, дефицита располагаемой мощности нет, следовательно, реконструкция не требуется.

Часть 3. Графики совместной работы источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии котельных.

Графики совместной работы источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии котельных, не разрабатываются. Существующая котельная имеет оборудование для выработки только тепловой энергии. Ввиду низкого потребления электроэнергии на собственные нужды, перевод существующей котельной в режим комбинированной выработки электрической и тепловой энергии не целесообразен

Часть 4. Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения, на каждом этапе.

Раздел не разрабатывается, т.к. источник тепловой энергии один.

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

Часть 1. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии (использование существующих резервов)

Зоны с дефицитом располагаемой тепловой мощности не обнаружены.

Часть 2. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки в осваиваемых районах поселения, городского округа под жилищную, комплексную или производственную застройку

Предложений по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки в осваиваемых районах города нет, в связи с отсутствием перспективных застроек в осваиваемых зонах с централизованным теплоснабжением.

Часть 3. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей в целях обеспечения условий, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения

Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающие условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения отсутствуют в связи с тем, что теплоснабжение осуществляется от единственной котельной.

Часть 4. Предложения по новому строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки

Новое строительство тепловых сетей не требуется.

Часть 5. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования систем теплоснабжения

Рекомендуемый объем реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения представлен в таблице 7.1.

Таблица 7.1. Предложения по перекладке тепловых сетей

Таблица 7.1

Таблица 7.1. Предложения по перекладке тепловых сетей

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Диаметр подающего тр-да (конструкторский), м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети
Перекладка с меньшего диаметра на больший					
н1	ТК3	100	0,2	0,15	Подземная канальная
Перекладка с большего диаметра на меньший					
P2	P1	222	0,07	0,25	Надземная
P6	P5	15	0,15	0,25	Надземная
ТК1	P6	63	0,15	0,25	Надземная
P3	P2	96	0,08	0,25	Надземная
P5	P4	122	0,1	0,25	Надземная
P4	P3	372	0,1	0,25	Надземная
P1	PA1	52	0,07	0,15	Надземная
PA1	PA2	20	0,07	0,15	Надземная
PC3	ТК8	20	0,08	0,15	Подземная канальная
PC2	PC3	75	0,1	0,15	Надземная
PA11	PA12	210	0,05	0,125	Надземная
PA3	PA3-1	60	0,05	0,125	Надземная
PA7	PA8	74	0,05	0,125	Надземная
PA8	PA9	23	0,05	0,125	Надземная
PA9	PA10	25	0,05	0,125	Надземная
PA12	PA13	27	0,05	0,125	Надземная
PA13	PA14	1108	0,05	0,125	Надземная
PA14	PA14-1	68	0,05	0,125	Надземная
PA4	PA5	20	0,05	0,125	Надземная
PA3-2	PA3-3	165	0,05	0,125	Надземная
PA10	PA11	75	0,05	0,125	Надземная
PA6	PA7	59	0,05	0,125	Надземная
PA3	PA4	144	0,05	0,125	Надземная
ТК4	ТК5	90	0,07	0,125	Подземная канальная
PA2	PA3	45	0,07	0,125	Надземная
PA5	PA6	40	0,05	0,125	Надземная

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Диаметр подающего тр-да (конструкторский), м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети
Рекомендуемая перекладка					
P5	PC1	80	0,125	0,15	Надземная
PC1	PC2	180	0,1	0,15	Надземная
н1	ТК4	159	0,1	0,15	Подземная канальная
н3	н5	150	0,1	0,125	Подземная бесканальная
РА12	РА12Су	76	0,05	0,1	Надземная
ТК5	P7	58	0,05	0,1	Подземная канальная
ТК8	PC4	70	0,07	0,1	Подземная канальная
PC5	Фабричная 2	34	0,05	0,1	Подвальная
P4	P4-1	30	0,07	0,1	Надземная
P4-1	Фабричная 6	170	0,05	0,1	Надземная
РА3-2А	РА3-2В	30	0,05	0,1	Подземная канальная
РА3-3	РА3-4	60	0,05	0,1	Надземная
РА10	РА10-1	115	0,05	0,1	Надземная
РА3-2	РА3-2А	60	0,05	0,1	Надземная
РА3-1	РА3-2	20	0,05	0,1	Надземная
РА3-4	РА3-5	22	0,05	0,1	Надземная
РА3-11	РА3-12	25	0,05	0,1	Надземная
РА3-5	РА3-6	56	0,05	0,1	Надземная
РА3-6	РА3-7	44	0,05	0,1	Надземная
ТК3	Фабричная 3	68	0,07	0,1	Надземная
Су-8	P3-1	62	0,05	0,1	Подвальная
P3-1	Центральная 1А	75	0,05	0,1	Надземная
РА3-7	РА3-8	76	0,05	0,1	Надземная
РА3-8	РА3-9	10	0,05	0,1	Надземная
РА3-9	РА3-10	12	0,05	0,1	Надземная
РА3-10	РА3-11	30	0,05	0,1	Надземная
PВ1	PВ1-1	21	0,05	0,1	Надземная
PC4	PC5	45	0,05	0,1	Подземная канальная
PC1	PC1-1	26	0,05	0,1	Надземная
P4-1	Детский сад	75	0,05	0,1	Надземная

Часть 6. Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса

Предложенный объем реконструкции тепловых сетей предусматривает замену тепловых сетей, выработавших свой ресурс, в рамках плановопредупредительных ремонтов.

Часть 7. Предложения по строительству и реконструкции насосных станций

Насосные станции отсутствуют, строительство новых не требуется.

ГЛАВА 8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

Часть 1. Перспективные топливные балансы для каждого источника тепловой энергии, расположенного в границах поселения, городского округа по видам основного и резервного топлива на каждом этапе планируемого периода.

Перспективные топливные балансы для каждого источника тепловой энергии, расположенного в границах поселения представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1. Перспективные топливные балансы для каждого источника тепловой энергии, расположенного в границах города

Таблица 8.1.1.

Наименование источника теплоснабжения	Нагрузка источника (с учетом потерь мощности в сетях), Гкал/ч	Отпуск тепловой энергии от источника, Гкал	Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии кг у.т./Гкал	Расчетный годовой расход топлива, т у.т.
2018				
Котельная БМК -14,2 д.Нифантово	8,507227	17992	152,8	2795,242
2019-2022				
Котельная БМК -14,2 д.Нифантово	9,957227	20634	152,8	3205,7
2023-2027				
Котельная БМК -14,2 д.Нифантово	9,957227	20634	152,8	3205,7

Часть 2. Запасы резервного топлива.

Запас резервного топлива принят согласно представленных данных ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» и приведен в таблице 8.2.1

Таблица 8.2.1

Источник тепловой энергии	Запас резервного (аварийного) топлива, нормативный/ фактический, т			
	2017	2018	2019-2022	2023-2027
Котельная БМК -14,2 д.Нифантово	40/75	40/73	40/75	40/75

ГЛАВА 9. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Система на данный момент жизнеспособна и готова выполнять поставленные задачи.

С целью сохранения и повышения надежности системы теплоснабжения на тепловых сетях д. Нифантово рекомендованы следующие мероприятия:

- произвести полный капитальный ремонт сетей теплоснабжения;
- взаимодействие поставщиков тепловой энергии и их потребителей;
- принять меры по проведению противокоррозионной защиты;
- пристальное внимание уделять предварительной подготовке трубопроводов, которые используются при проведении аварийного ремонта, должны иметь согласно требованиям СП 124.13330.2013 противокоррозионное покрытие, нанесенное в заводских условиях, в соответствии с требованиями технических условий и проектной документации;
- после проведения диагностики необходимо заменить изношенные трубопроводы, изолированные минеральной ватой на новые в современной тепловой изоляции.

Скорректировать подход к планированию и проведению планово- предупредительных ремонтов на тепловых сетях.

Классификация повреждений в системах теплоснабжения регламентируется МДК 4-01.2001 «Методические рекомендации по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно- коммунального комплекса» (утверждены приказом Госстроя России от 20.08.01 №191). Нормы времени на восстановление должны определяться с учетом требований данного документа и местных условий.

Подготовка системы теплоснабжения к отопительному сезону проводится в соответствии с МДК 4-01.2001 . Выполнение в полном объеме перечня работ по подготовке источников, тепловых сетей и потребителей к отопительному сезону в значительной степени обеспечит надежной и качественное теплоснабжение потребителей.

С целью определения состояния строительно- изоляционных конструкций тепловой изоляции и трубопроводов производятся шурфовки которые в настоящее время являются наиболее достоверным способом оценки состояния элементов подземных прокладок тепловых сетей. Для проведения шурфовок необходимо ежегодно составлять планы. Количество необходимых шурфовок устанавливается предприятием тепловых сетей и зависит от протяженности тепловой сети, ее состояния, вида изоляционных конструкций. Результаты шурфовок учитывать при составлении планов ремонтов тепловых сетей.

В процессе эксплуатации уделять особое внимание требованиям нормативных документов, что существенно уменьшит число отказов в отопительный период.

Расчет надежности теплоснабжения

При расчете надежности системы транспорта теплоносителя д. Нифантово использовались следующие исходные данные:

- расчетная температура наружного воздуха для систем отопления д. Нифантово – минус 31°C;
- расчетная температура внутреннего воздуха для жилых помещений – плюс 20°C;
- повторяемость температур наружного воздуха определена по СНиП 2.01.01-82;
- внутренние тепловыделения – 40% от фактической расчетной нагрузки отопления при соответствующей температуре наружного воздуха;
- коэффициент тепловой аккумуляции здания – $\beta = 40$;
- минимальная внутренняя температура воздуха, сохраняемая в течение всего ремонтно-восстановительного периода – t_{\min} - плюс 12°C;
- нормативный показатель вероятности безотказной работы тепловых сетей - $P_{ТС} = 0,9$ (по СНиП 41-02-2003).

В таблицах 9.1 – 9.6 приведены результаты расчёта коэффициента безотказной работы тепловой сети в деревне Нифантово от котельная БМК -14,2 д.Нифантово при различных сроках эксплуатации трубопроводов тепловых сетей.

Главная магистраль тепловой сети приведена на рисунке 9.1.

Вероятность безотказной работы главной магистрали в д. Нифантово от котельной БМК -14,2 д.Нифантово при различных сроках эксплуатации трубопроводов тепловых сетей приведена на рисунках 9.2-9.4.

Рисунок 9.1

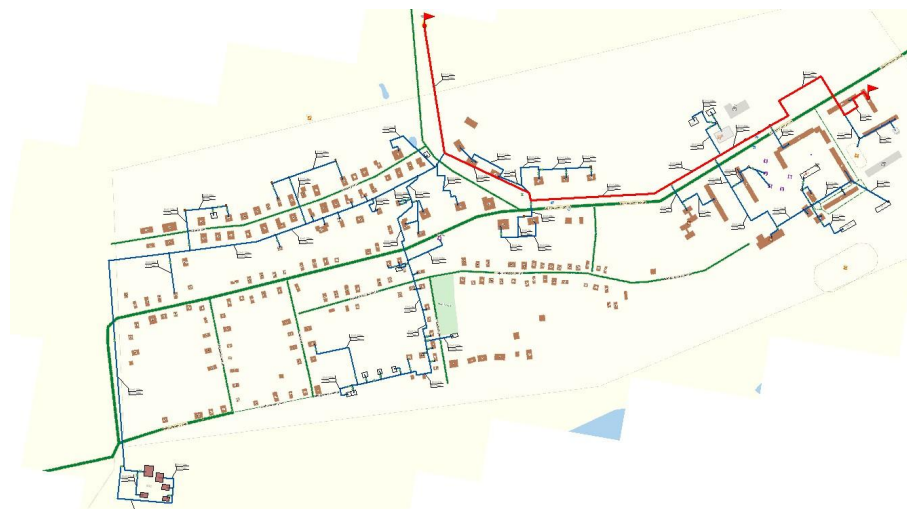


Рисунок 9.1. Главная магистраль тепловой сети деревни Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

Таблица 9.1. Результаты расчёта коэффициента безотказной работы главной магистрали тепловой сети в д. Нифантово к 2018 году

Н ом ер уч ас тк а пу ти	Н ач аль ная ка ме ра уч ас тк а	К он еч ная ка ме ра уч ас тк а	Д иа гн о сти ко эф фи ци ент	бо пр ов од а на уч ас тк е, к Д ли на тр у	Го д пр ок ла дк и тр уб оп ро во да	П уч ро ас до тк л а ж бе ре ит з ко нс т ру к ци (и), сп го ле д ур е т ат мо а ц нт ии	Ч ас то та (и нт ен си вн ст ос ка ть ,) 1/ от ка за уч	С ре дн ее вр ем я во ст ес с ка та , но ча вл ен ия уч	П ар же ам ни ет я Р пр по и то от ка ка от зе ка уч зо ас в тк а, пл 1/ ос ч на	П же ар ни ам я ет на Р ко пл то ен ка н от ы м зо ит в ог те ом пл , 1/ ос ч на	Вети ро от ят но нос и ст те ль бе но зо ко тк не аз ч н те но ог ля й о ра по бо тр т еб ы п
1	Котельная БМК - 14,2 д.Нифантово	P1	0,25	1376	1991	26	0,28035	13,75	0,05376931	0,05376931	0,947651
2	P1	P2	0,25	222	1991	26	0,04523	13,75	0,00867499	0,06244430	0,939465
3	P2	P3	0,25	96	1991	26	0,01956	13,75	0,00375135	0,06619565	0,935948
4	P3	P4	0,25	372	1991	26	0,07579	13,75	0,01453647	0,08073212	0,922441
5	P4	P5	0,25	122	1991	26	0,02486	13,75	0,00476734	0,08549945	0,918054
6	P5	P6	0,25	15	1991	26	0,00306	13,75	0,00058615	0,08608560	0,917516
7	P6	TK1	0,25	63	1991	26	0,01284	13,75	0,00246182	0,08854742	0,915260
8	TK1	TK2	0,15	15	1991	26	0,00306	11,25	0,00072987	0,08927729	0,914592
9	TK2	TK3	0,15	23	1991	26	0,00469	11,25	0,00111913	0,09039642	0,913569
10	TK3	TK4	0,15	259	1991	26	0,05277	11,25	0,01260236	0,10299878	0,902128
11	TK4	P8	0,1	10	1991	26	0,00204	10,00	0,00055245	0,10355123	0,901630

12	P8	Фабричная 11	0,08	85	1991	26	0,01732	9,50	0,00496103	0,10851226	0,897168
----	----	-----------------	------	----	------	----	---------	------	------------	------------	----------

Вероятность безотказной работы главной магистрали тепловой сети в д. Нифантово к 2018 году приведена на рисунке 9.2.

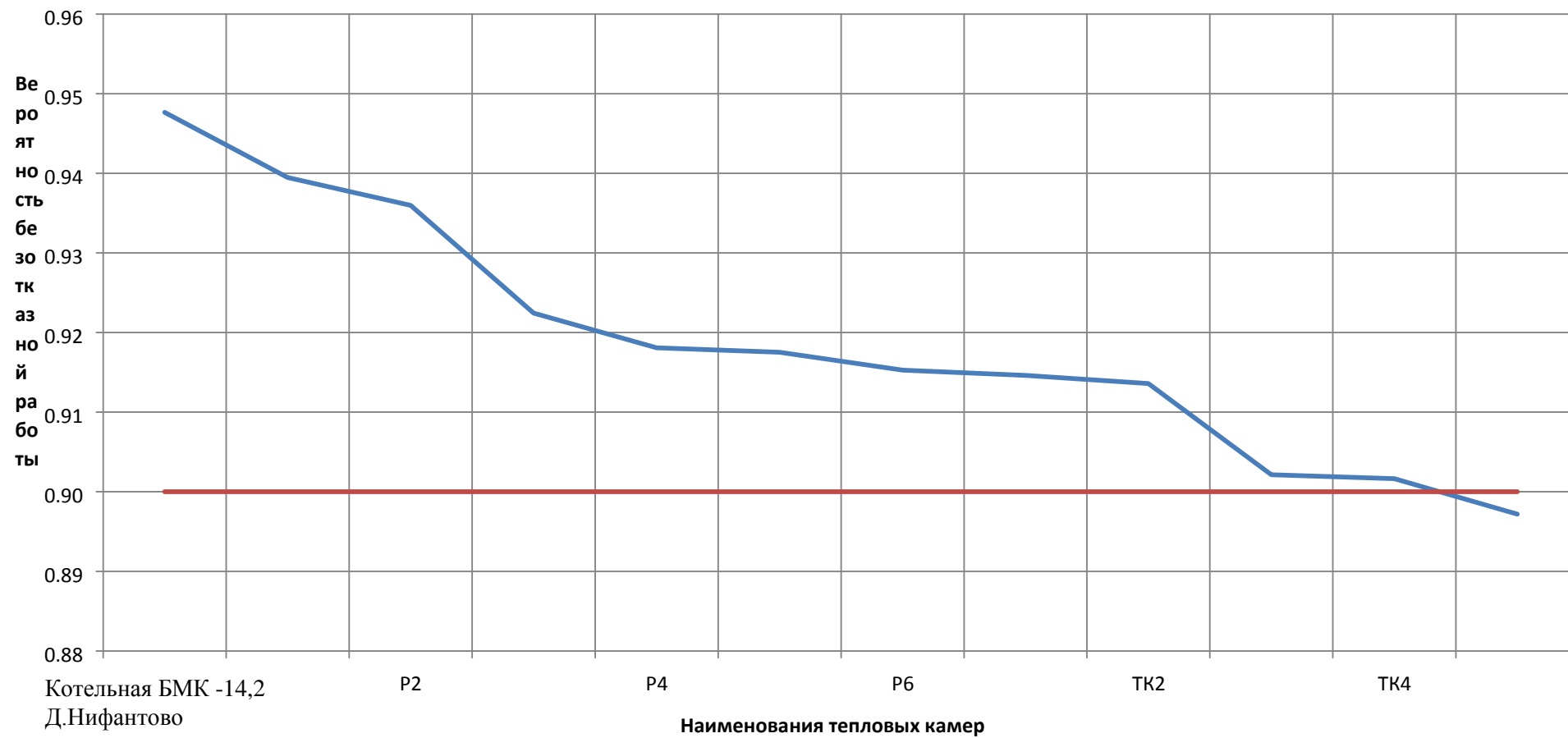


Рисунок 9.2. ВБР главной магистрали тепловой сети в д. Нифантово к 2018 году

Таблица 9.2. Результаты расчёта коэффициента безотказной работы тепловой сети в д. Нифантово к 2022 году

Н ом ер уч ас тк а пу ти	Н ач ал ьн ая ка ме ра уч ас тк а	К он еч на я ка ме ра уч ас тк а	Д иа ме тр тр уб оп ро во да на уч ас тк е, м	Д ли на тр уб ро во да на уч ас тк е, к м	Го д пр ок ла дк и тр уб оп ро во да	уч ел ас ьн ос ть эк ³ сп лу ат ац ии П ро до л ж ит	(Ч ас то да (и нт ен си вн ^{ст} ос ть,) ^{1/} от ка за уч	С ре дн е вр ем я во ст с с ка та, но ча вл ен ия уч	П ар же ам ни ет я Р пр по и то от ка ка от зе ка уч зо ас в тк те а, пл ^{1/} ос ч на	П же ар ни ам ня ет на р ко по пл то ен кан от ы кам зо ит в ог те ом пл, ос 1/ н ч	Вети ро от ят но си ст те ль ль бе но зо ко тк не аз ч те но ог ля й о ра по бо тр т еб ы п
1	P1	P2	0,25	222	1991	31		0,09446	13,75	0,01811626	0,13040441	0,877740
2	P2	P3	0,25	96	1991	31		0,04085	13,75	0,00783406	0,13823846	0,870891
3	P3	P4	0,25	372	1991	31		0,15828	13,75	0,03035697	0,16859543	0,844851
4	P4	P5	0,25	122	1991	31		0,05191	13,75	0,00995578	0,17855121	0,836481
5	P5	P6	0,25	15	1991	31		0,00638	13,75	0,00122407	0,17977529	0,835458
6	P6	TK1	0,25	63	1991	31		0,02681	13,75	0,00514110	0,18491639	0,831174
7	TK1	TK2	0,15	15	1991	31		0,00638	11,25	0,00152420	0,18644059	0,829908
8	TK2	TK3	0,15	23	1991	31		0,00979	11,25	0,00233711	0,18877770	0,827971

9	TK3	TK4	0,15	259	1991	31	0,11020	11,25	0,02631791	0,21509561	0,806464
10	TK4	P8	0,1	10	1991	31	0,00425	10,00	0,00115370	0,21624931	0,805534
11	P8	Фабричная 11	0,08	85	1991	31	0,03617	9,50	0,01036028	0,22660959	0,797232
12	P1	P2	0,25	222	1991	31	0,09446	13,75	0,01811626	0,13040441	0,877740

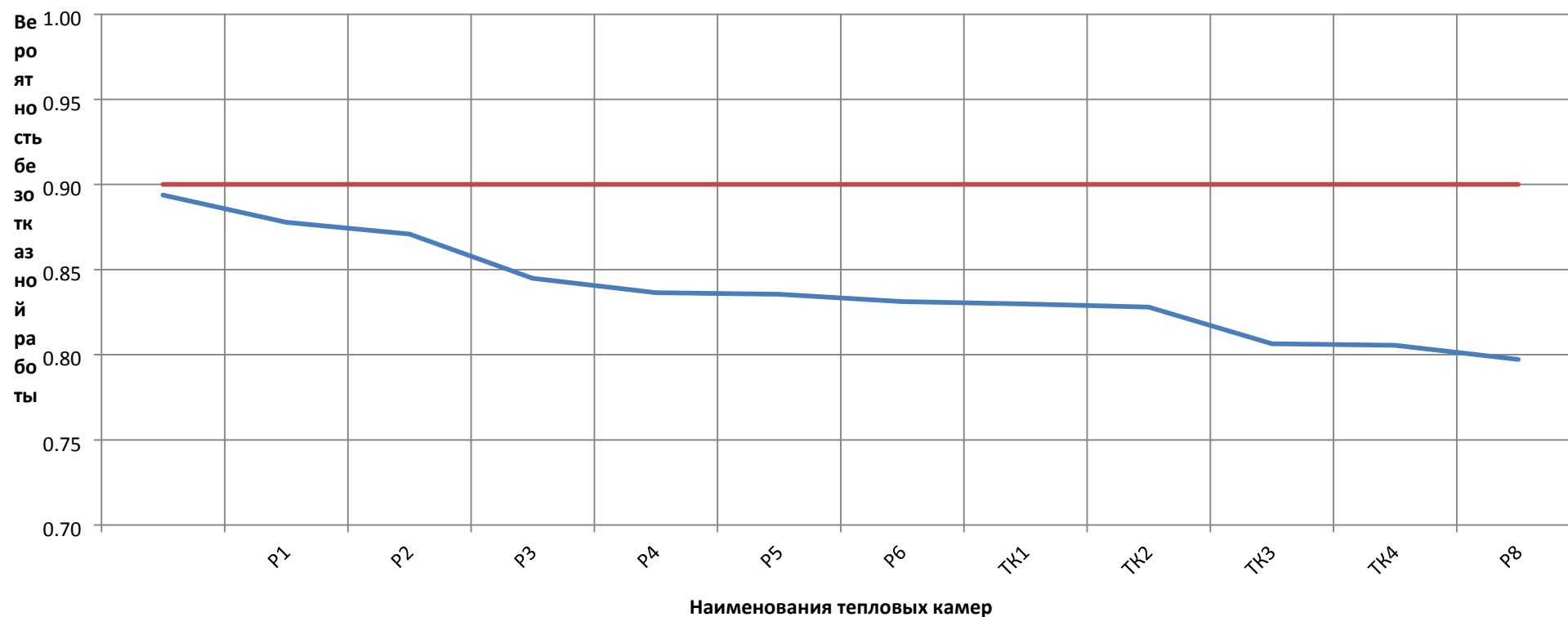


Рисунок 9.3. ВБР главной магистрали тепловой сети в д. Нифантово к 2022 году

Таблица 9.3. Результаты расчёта коэффициента безотказной работы тепловой сети в д. Нифантово к 2027 году

Н ом ер уч ас тк а пу ти	Н ач аль ная ка ме ра уч аст ка	К он еч ная ка ме ра уч аст ка	Д иа гност ичес кая у част ка	уч аст ки ма три цы ро во да на	Го д пр ок ла дк и тр уб ро во да	П уч ро сл уж б е ре ко н с т рук ци он е ле те р м о ц и я	(Ч ас то та (и нт ен си вн ос ть) 1/ от ка за уч	С ред нее вре мя я во ст се ка та , но ча вл ен ия уч	П ар ам ет ры ка те р м о у ч аст ка 1/ же ни я те пл от на	П ар ам ет ры ко эф фи ци ент а 1/ же ни я те пл от на	В е сти ро т ят но си ст е м а ко эф фи ци ент а 1/ же ни я те пл от на
1	Котельная БМК - 14,2 д.Нифантово	P1	0,25	1376	1991	36		1,68953	13,75	0,32403516	0,32403516	0,723225
2	P1	P2	0,25	222	1991	36		0,27258	13,75	0,05227893	0,37631409	0,686387
3	P2	P3	0,25	96	1991	36		0,11787	13,75	0,02260710	0,39892120	0,671044
4	P3	P4	0,25	372	1991	36		0,45676	13,75	0,08760253	0,48652372	0,614760

5	P4	P5	0,25	122	1991	36	0,14980	13,75	0,02872986	0,51525359	0,597349
6	P5	P6	0,25	15	1991	36	0,01842	13,75	0,00353236	0,51878595	0,595243
7	P6	TK1	0,25	63	1991	36	0,07735	13,75	0,01483591	0,53362186	0,586477
8	TK1	TK2	0,15	15	1991	36	0,01842	11,25	0,00439846	0,53802032	0,583903
9	TK2	TK3	0,15	23	1991	36	0,02824	11,25	0,00674431	0,54476464	0,579978
10	TK3	TK4	0,15	259	1991	36	0,31801	11,25	0,07594683	0,62071146	0,537562
11	TK4	P8	0,1	10	1991	36	0,01228	10,00	0,00332927	0,62404074	0,535775
12	P8	Фабричная 11	0,08	85	1991	36	0,10437	9,50	0,02989714	0,65393788	0,519994

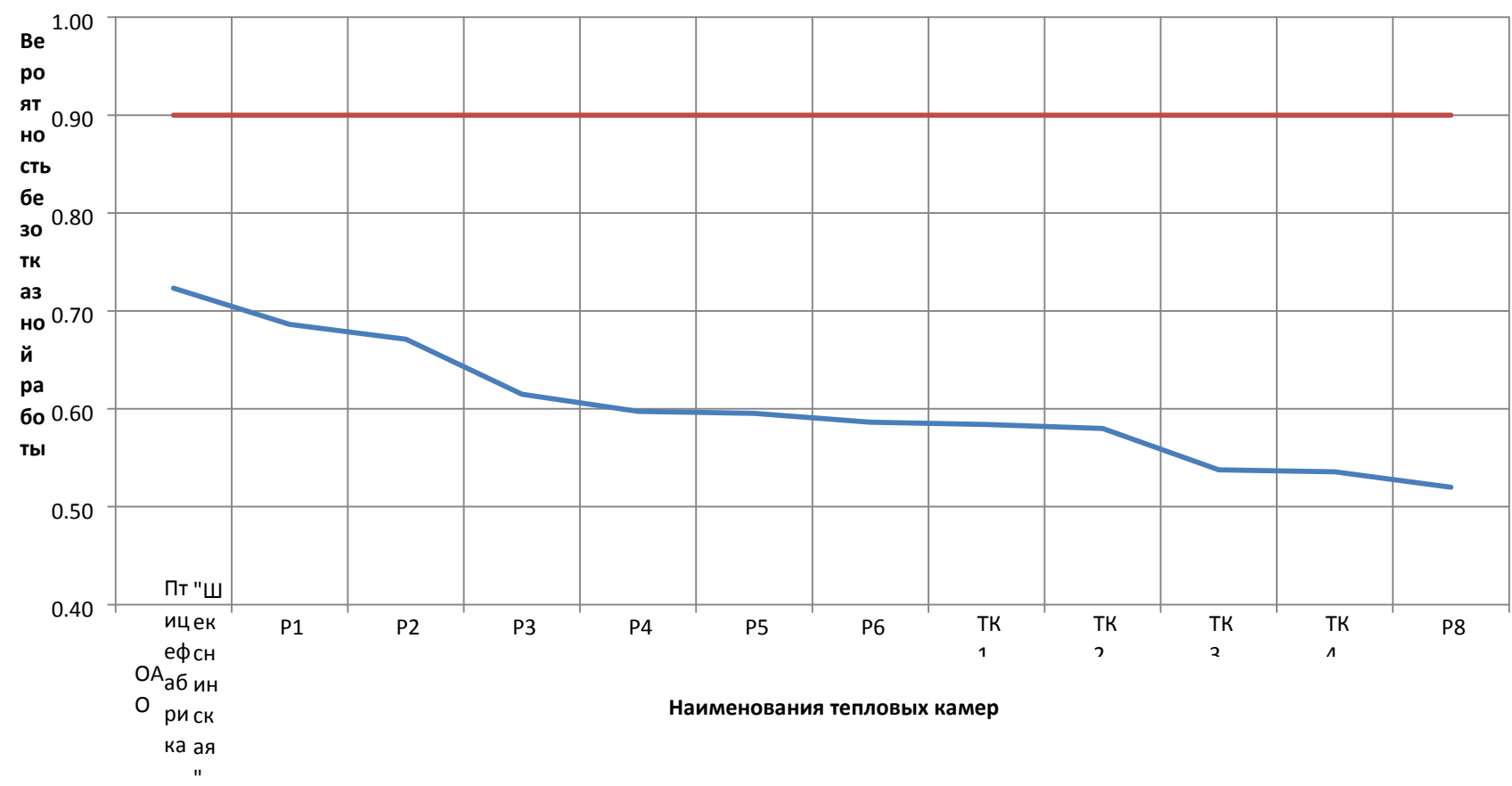


Рисунок 9.4. ВБР главной магистрали тепловой сети в д. Нифантово к 2027 году

Из рисунков 9.2 - 9.4 видно, что вероятность безотказной работы главной магистрали в д. Нифантово от котельной БМК -14,2 д.Нифантово с 2018 года снижается. К 2027 году вероятность безотказной работы стремится 0,5 при нормативном значении 0,9.

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

Часть 1. Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей

Для реконструкции тепловых сетей кроме стоимости оборудования необходимо учитывать стоимость проектно-сметной документации, строительно-монтажные и наладочные работы, представленные в таблице 10.1

Таблица 10.1

Составление проектно-сметной документации	5-7%
Строительно-монтажные и наладочные работы	75-85%
Оборудование	10-20%
Прочие	5-10%

Указанные капитальные вложения являются ориентировочными и требуют уточнения при составлении проектно-сметной документации каждого конкретного проекта.

Ориентировочные затраты на строительство и перекладку трубопроводов системы теплоснабжения приведены в таблице 10.2.

Таблица 10.2. Затраты на строительство и реконструкцию тепловых сетей

Инвестиции	
Критический объем	24871,5
Рекомендуемые	10317,4
Всего:	35098,9

Часть 2. Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности

Финансирование мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей может осуществляться из двух основных групп источников: бюджетных и внебюджетных.

Бюджетное финансирование указанных проектов осуществляется из бюджета Российской Федерации, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов в соответствии с Бюджетным кодексом РФ и другими нормативно-правовыми актами. Дополнительная государственная поддержка может быть оказана в соответствии с законодательством о госу-

дарственной поддержке инвестиционной деятельности, в том числе при реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Внебюджетное финансирование осуществляется за счет собственных средств теплоснабжающих и теплосетевых предприятий, состоящих из прибыли и амортизационных отчислений. В соответствии с действующим законодательством и по согласованию с органами тарифного регулирования в тарифы теплоснабжающих и теплосетевых организаций может включаться инвестиционная составляющая, необходимая для реализации указанных выше мероприятий.

Собственные средства энергоснабжающих предприятий

Прибыль. Чистая прибыль предприятия – один из основных источников инвестиционных средств на предприятиях любой формы собственности.

Амортизационные фонды. Амортизационный фонд – это денежные средства, накопленные за счет амортизационных отчислений основных средств (основных фондов) и предназначенные для восстановления изношенных основных средств и приобретения новых.

Бюджетное финансирование

Федеральный бюджет. Возможность финансирования мероприятий Программы из средств федерального бюджета рассматривается в установленном порядке на федеральном уровне при принятии соответствующих федеральных целевых программ.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 02.02.2010 № 102-р была утверждена Концепция федеральной целевой программы «Комплексная программа модернизации и реформирования жилищно-коммунального хозяйства на 2010-2020 годы».

Предусматриваются следующие источники финансирования модернизации и реконструкции теплоэнергетического комплекса:

- федеральный бюджет: средства фонда содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства, получаемые в установленном порядке на модернизацию и реконструкцию инженерных коммуникаций при проведении капитального ремонта многоквартирных домов и строительства новых теплоэнергетических мощностей и сетей в рамках региональных адресных программ переселения граждан из аварийного жилищного фонда;

- бюджет д.Нифантово и бюджеты муниципальных образований: в виде ежегодного предусматриваемых в установленном порядке средств на строительство и реконструкцию объектов капитального строительства в рамках областной целевой программы;

- средства финансовых структур, участвующих в реализации различных программ в сфере жилищно-коммунального хозяйства: ОАО «Банк ВТБ» (на модернизацию и реконструкцию систем водоснабжения, теплоснабжения, электроснабжения, водоотведения),

ЕБРР (на модернизацию водоснабжения, теплоснабжения, водоотведения, системы сбора, вывоза, утилизации отходов), всемирный банк ВБ (на инвестиции в сфере жилищного строительства и коммунальной инфраструктуры);

- средства прочих финансовых институтов: банки, паевые и инвестиционные фонды, портфельные и профильные инвесторы (долгосрочное кредитование - от 5 до 15 лет, займы, участие в уставном капитале – покупка долей акций, долговых ценных бумаг);

Государственная поддержка в части тарифного регулирования позволяет включить в инвестиционные программы теплоснабжающих организаций проекты строительства и реконструкции теплоэнергетических объектов, при этом соответствующее тарифное регулирование должно обеспечиваться на всех трех уровнях регулирования: федеральном, уровне субъекта Российской Федерации и на местном уровне.

ГЛАВА 11. **ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Решение по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляется на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации.

В соответствии со статьей 2 пунктом 28 Федерального закона 190 «О теплоснабжении»: «Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее - единая теплоснабжающая организация) - теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации».

В соответствии со статьей 6 пунктом 6 Федерального закона 190 «О теплоснабжении»: «К полномочиям органов местного самоуправления поселений, городских округов по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относится утверждение схем теплоснабжения поселений, городских округов с численностью населения менее пятисот тысяч человек, в том числе определение единой теплоснабжающей организации».

Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляются на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации. Предлагается использовать для этого нижеследующий раздел проекта Постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил организации теплоснабжения», предложенный к утверждению Правительством Российской Федерации в соответствии со статьей 4 пунктом 1 ФЗ-190 «О теплоснабжении»:

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации:

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

1. 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 отношении которой присваивается соответствующий статус.

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

- определить единую теплоснабжающую организацию (организации) в каждой из систем теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа;
- определить на несколько систем теплоснабжения единую теплоснабжающую организацию, если такая организация владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в каждой из систем теплоснабжения, входящей в зону её деятельности.

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

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

4. Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

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

новленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;

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

5. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано более одной заявки на присвоение соответствующего статуса от лиц, соответствующих критериям, установленным настоящими Правилами, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

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

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

7. Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

- а) заключать и надлежаще исполнять договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;
- б) осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения;
- в) надлежащим образом исполнять обязательства перед иными теплоснабжающими и теплосетевыми организациями в зоне своей деятельности;
- г) осуществлять контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности.

В настоящее время предприятие ОАО «Шексна-теплосеть» отвечает всем требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации, а именно:

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

На балансе предприятия ОАО «Шексна-теплосеть» коммунальное хозяйство» находятся все магистральные тепловые сети и тепловые источники.

2) Статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Способность обеспечить надежность теплоснабжения определяется наличием у предприятия ОАО «Шексна-теплосеть» технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами.

3) Предприятие ОАО «Шексна-теплосеть» согласно требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации при осуществлении своей деятельности фактически уже исполняет обязанности единой теплоснабжающей организации, а именно:

- а) заключает и надлежаще исполняет договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;
- б) надлежащим образом исполняет обязательства перед иными теплоснабжающими и теплосетевыми организациями в зоне своей деятельности;
- в) осуществляет контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности.
- г) будет осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения.

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ (ССЫЛОЧНАЯ) ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012г №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»;
2. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения.
3. СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»;
4. СП 89.13330.2012 «Котельные установки»;
5. РД-7-ВЭП «Расчет систем централизованного теплоснабжения с учетом требований надежности».

Общество с ограниченной ответственностью
«СибЭнергосбережение 2030»

**АКТУАЛИЗАЦИЯ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ НИФАНТОВСКОЕ
ШЕКСНИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
ДО 2027 ГОДА НА 2018 ГОД**

Том 1 (глава 3)

Электронная модель системы теплоснабжения

Красноярск
2018 г.

Общество с ограниченной ответственностью
«СибЭнергосбережение 2030»

**АКТУАЛИЗАЦИЯ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ НИФАНТОВСКОЕ
ШЕКСНИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
ДО 2027 ГОДА НА 2018 ГОД**

Том 1 (глава 3)

Электронная модель системы теплоснабжения

Директор

А.А.Веретенников

Красноярск
2018 г.

ВВЕДЕНИЕ

Актуализация Схемы теплоснабжения разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.07.2010г. №190-ФЗ «О теплоснабжении», Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

Целью работы является получение достоверных сведений об объемах потребления тепловой энергии, анализ использования технологического оборудования и теплосетевых объектов, выявление возможности оптимизации работы систем теплоснабжения и разработка схемы теплоснабжения д. Нифантово.

В данном томе представлена глава 3 обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения д Нифантово с 2018 год по 2027 год.

ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Часть 1. Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения и с полным топологическим описанием связности объектов

Разработанная электронная модель системы теплоснабжения деревни Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» представлена на рисунке 3.1.



Рис.3.1 - Разработанная электронная модель системы теплоснабжения деревни Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

Часть 2. Паспортизация объектов системы теплоснабжения

На 1 января 2018 года на балансе ОАО «Шексна-Теплосеть» источники теплоснабжения отсутствуют.

Часть 3. Паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное

Нифантово — деревня в Шекснинском районе Вологодской области. Расположена на реке Шексна. Является административным центром Нифантовского сельского поселения и Нифантовского сельсовета.

Деревня находится на пересечении трёх путей сообщения:

- река Шексна и Волго-Балтийская водная система. Шекснинский гидроузел расположен в 2,5 км от деревни;

- железная дорога — в 1,5 км к югу и в 3 км к востоку от деревни;

- автомобильная дорога А114 (Вологда — Новая Ладога).

Расстояние до областного центра (Вологда) — 80 км, до районного (Шексна) — 3 км. Ближайшие железнодорожные станции — остановочный пункт Пачевский (в 4 км от деревни) и железнодорожная станция Шексна (в 3 км от деревни). Через Нифантово проходят межрайонные и внутрирайонные автобусные маршруты, а также поселковые автобусы Шексны.

В рассматриваемом населенном пункте территориальное деление по кадастровым кварталам не предусмотрено.

Описание населенного пункта приведено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Описание населенного пункта

Параметр	Наименование
Страна	Россия
Субъект федерации	Вологодская область
Муниципальный район	Шекснинский
Сельское поселение	Нифантовское
Год основания	1485
Площадь, кв. км.	1
Население, чел. (год переписи)	2750 (2010)

Генеральный план населенного пункта приведен на рисунке 3.2.



Рис. 3.2 – Генеральный план населенного пункта д. Нифантово

Часть 4. Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть

В рассматриваемом населенном пункте по состоянию на 1 января 2018 года осуществляет работу на существующую тепловую сеть д. Нифантово только 1 источник тепловой энергии - блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда», поэтому смоделировано 1 подключение данной котельной к существующей системе теплоснабжения. Также был разработан вариант реконструкции сетей теплоснабжения д. Нифантово, в ходе разработки которого, были получены данные по необходимой перекладке существующей сети с изменением диаметров, которые отображены в разделе 3.9.

Исходные данные для гидравлического расчета существующей системы теплоснабжения д. Нифантово от котельной БМК -14,2 по участкам, узлам, потребителям и источнику приведены в таблицах 3.2 – 3.5.

Таблица 3.2 – Исходные данные по участкам для проведения гидравлического расчета системы теплоснабжения д. Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

Н на аи ча мела но уч ва ас нитк е а	Н аи ме но ва уч ни ас е тк ко а нц а	Д ли на уч ас тк а, м	В ну тр ен по ни да й ю ди щ, амег ет о уб р	В ну тр ен об ни ра й тн ро ди ог да ам о, ет р	со пр от С умме ма ст кон эф ы	со пр от М ес ив тн ле ы ни е я	со пр от С умме ма ст кон эф ы	со пр от М ес ив тн ле ы ни е я	Ш ер по ох да ов ю ат щ ос ег ть о м	тр уб хо об ва ро то ра ст тн во Ш о , ер о м	тр уб За по ра да ст ю во ан щ да ие ег о м м	тр уб За об ра ра ст тн во ан о г да ие о м м	К оэ ф иц нт	со пр от Ф ст ив но ле д.и го ни я т ри е	К оэ ф иц нт	со пр от Ф ст ив но ле д.и го ни я т ри е
ТК5	вагончик хоккейной площадки	6	0,02	0,02	0,5	0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;1.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	0,5	0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;1.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2				1	1	
ТК4	Р8	10	0,1	0,1	0,5	0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;1.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	0,5	0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;1.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2				1	1	
ТК3	Фабричная 3	68	0,1	0,1	3,3	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.1;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	3,3	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2				1	1	
Р5	РС1	80	0,15	0,15	4,8	0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;1.0;0.0; 0.1;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	4,8	0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;1.0;0.0; 0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2				1	1	
ТК8	РС6	15	0,05	0,05	0,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	0,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2				1	1	
ТК8	ТК9	40	0,07	0,07	0,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	0,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2				1	1	

TK9	Фабричная 7	20	0,05	0,05	1	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;1.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	1	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;1.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2			1	1
PC4	TK10	20	0,08	0,08				2	2			1	1	
PC5	ГСК 3	72	0,04	0,04	3,3	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.1;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	3,3	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2		1	1	
PC6	ГСК 2	64	0,05	0,05	2	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;3.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	2	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;3.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2		1	1	
TK9	Амбулатория	62	0,05	0,05	1	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;1.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	1	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;1.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2		1	1	
PC2	Школа	50	0,08	0,08	1,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;2.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	1,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;2.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2		1	1	
P6	TK6	50	0,07	0,07	4,8	0.0;0.0;0.0;0.0;1.0;0.0; 0.1;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	4,8	0.0;0.0;0.0;0.0;1.0; 0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2		1	1	
TK6	Баня	10	0,05	0,05	2	0.0;0.0;0.0;0.0;1.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	2	0.0;0.0;0.0;0.0;1.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2		1	1	
TK6	м-н Птица и кафе	25	0,04	0,04	2	0.0;0.0;0.0;0.0;1.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	2	0.0;0.0;0.0;0.0;1.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2		1	1	

РА10	РА10-1	115	0,1	0,1	3,8	0.0;2.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.1;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	3,8	0.0;2.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2			1	1
РА10-1	РА10-1Су	70	0,05	0,05	6,1	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.2;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	6,1	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.2;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2			1	1
РА10-1	РА10-2Су	88	0,05	0,05	0,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	0,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2			1	1
РА10	РА11	75	0,125	0,125					2	2			1	1
РА11	Центральная 24А	50	0,025	0,025	0,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	0,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2			1	1
РА11	РА12	210	0,125	0,125	5,6	0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.2;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	5,6	0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.2;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2			1	1
РА12-1	Новая 30А	20	0,025	0,025	0,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	0,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2			1	1
РА4	Центральная 7	80	0,07	0,07	2	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;3.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	2	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;3.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2			1	1
РА3-2	РА3-2А	60	0,1	0,1	0,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	0,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2			1	1
РА3-2А	РА3-2В	30	0,1	0,1					2	2			1	1

РА3-3	М-Н Толстяк	52	0,032	0,032					2	2			1	1
РА3-4В	Центральн ая 9	10	0,025	0,025					2	2			1	1
РА3-5	Нифантов ская 72	8	0,032	0,032	0,5	0.5;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	0,5	0.5;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
РВ1	РВ2	16 8	0,07	0,07	2,8	0.0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;1;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	2,8	0.0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
Р2	Р3	96	0,25	0,25					2	2			1	1
Р2	РВ1	26	0,08	0,08	0,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	0,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
Р1	Котельная	13 76	0,25	0,25										
РА12	РА13	27	0,125	0,125					2	2			1	1
РА12	РА12Су	76	0,108	0,108	3,3	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;1;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	3,3	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
РА12-1	РА12-1Су	35	0,05	0,05	0,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	0,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
РВ1	РВ1-1	21	0,1	0,1	0,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	0,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
РВ1-1	Центральн ая 4А	15	0,025	0,025					2	2			1	1

РА3-6	РА3-5	56	0,1	0,1	2,8	0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	2,8	2.8;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2			1	1
РА3-4	РА3-3	60	0,1	0,1					2	2			1	1
РА3-4	РА3-4А	30	0,032	0,032	0,5	0.5;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	0,5	0.5;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2			1	1
РА3-4А	Баня Центральн ая 9А	20	0,032	0,032					2	2			1	1
РА3-4А	РА3-4В	16	0,032	0,032					2	2			1	1
РА3-4В	Центральн ая 11	15	0,032	0,032	0,5	0.5;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	0,5	0.5;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2			1	1
РА3-3	РА3-2	16 5	0,125	0,125	3,8	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0;1.0;0.0;0.1;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	3,8	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;1.0;0.0;0.1;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2			1	1
РА3-2	РА3-1	20	0,1	0,1					2	2			1	1
РА3-2А	Центральн ая 2	24	0,04	0,04	3,3	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	3,3	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2			1	1
РА3-2В	Центральн ая 2А	12	0,032	0,032	0,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0	0,5	0.0;1.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0; 0.0;0.0	2	2			1	1
Р1	Р2	22 2	0,25	0,25					2	2			1	1

РА3-5	РА3-4	22	0,1	0,1					2	2			1	1
Р3	Р4	37 2	0,25	0,25	2,8	0.0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;1;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	2,8	0.0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
Р3-1	Центральн ая 1А	75	0,1	0,1					2	2			1	1
Р3-1	Центральн ая 3А	69	0,05	0,05	0,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	0,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
РВ2	Центральн ая 4Г	32	0,032	0,032	0,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	0,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
Р4	Р5	12 2	0,25	0,25					2	2			1	1
Р4-1	Фабрична я 6	17 0	0,1	0,1	1,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;2;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	1,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;2;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
Р5	Р6	15	0,25	0,25					2	2			1	1
РС1	РС2	18 0	0,15	0,15	5,6	0.0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;2;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	5,6	0.0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;2;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
РС1-2	М-Н Виктория	5	0,02	0,02					2	2			1	1
РС5	Фабрична я 2	34	0,1	0,1	0,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	0,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
РС2	РС3	75	0,15	0,15					2	2			1	1

РА14	РА15	38 4	0,05	0,05	8,9	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;3;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	8,9	0.0;1;0;0;0;0;0;0; 0;0;3;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
РА15	РА16	22	0,04	0,04					2	2			1	1
РА16	ШПФ КОС Аэротэнки 2	11 0	0,04	0,04	2,8	0.0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;1;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	2,8	0.0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;1;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
РА16	ШПФ КОС НС 1	15	0,025	0,025					2	2			1	1
РА15	ШПФ КОС НС 2	10	0,025	0,025	1	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;1;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	1	0.0;1;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;1;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
РА1	РА2	20	0,15	0,15	0,3	0.0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;1;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	0,3	0.0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
РА2	РА3	45	0,125	0,125					2	2			1	1
РА2	РА2-1	35	0,05	0,05	0,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	0,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
РА5	РА6	40	0,125	0,125					2	2			1	1
РА5	Новая 9	20	0,025	0,025	0,5	0.0;1;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	0,5	0.5;1;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1
РА6	РА7	59	0,125	0,125					2	2			1	1
РС6	Фабрична я 8	10	0,05	0,05	0,5	0.0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;1;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0;0	0,5	0.0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0;0;0;0;1;0;0; 0;0;0;0;0;0;0;0;0; 0;0;0	2	2			1	1

Фабричная 7	Фабричная 7	1	120	11	19	110	0,105	0,0083	70	95	20	0,8	5	55	1	1	1
Фабричная 1	Фабричная 1	1	120	13,5	18	110	0,3621	0,047	70	95	20	0,8	5	55	1	1	1
Фабричная 8	ГСК 3	1	120	3	2	110	0,003		70	95	21	0,4	5	55	1	1	1
Фабричная 8	ГСК 2	1	120	3	4	110	0,0038		70	110	20	0,4	5	55	1	1	1
Фабричная	Амбулатория	1	120	33	2	110	0,2		70	95	20	0,8	5	55	1	1	1
Нифантовская 1А	Школа	1	120	6,75	2	110	0,3192		70	95	20	0,8	5	55	1	1	1
Фабричная 4А	Баня	1	124	3	2	110	0,0135		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Фабричная 4А	м-н Птица и кафе	1	124	3	2	110	0,0225		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Фабричная	м-н Виктория	1	124	5,3	2	110	0,0176		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Фабричная	м-н 1000 мелочей	1	124	2,5	2	110	0,0033		70	95	16	0,4	5	55	1	1	1
Фабричная 6	Фабричная 6	1	124	13,5	18	110	0,3604	0,0593	70	95	20	0,8	5	55	1	1	1
Фабричная 12	Детский сад	1	124	6,6	2	110	0,1942		70	95	20	0,8	5	55	1	1	1
Центральная 3А	Центральная 3А	1	124	5,9	19	110	0,0509	0,0063	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная 1А	Центральная 1А	1	124	5,9	19	110	0,0555	0,0065	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная 4Г	Центральная 4Г	1	130	5,9	19	110	0,0446	0,0053	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная 4Д	Центральная 4Д	1	130	5,9	19	110	0,0363	0,0045	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная 4Е	Центральная 4Е	1	130	5,9	19	110	0,0438	0,004	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная 4А	Центральная 4А	1	130	5,9	19	110	0,0507	0,006	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная 4В	Центральная 4В	1	130	5,9	19	110	0,0496	0,0058	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Новая 12	Новая 12	1	130	3	2	110	0,014		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Новая 22	Новая 22	1	130	3	2	110	0,0132		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Новая 30	Новая 30	1	130	3	19	110	0,0125	0,001	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1

Новая 30А	Новая 30А	1	130	3	19	110	0,065	0,0065	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная 7	Центральная 7	1	130	6	19	110	0,0144	0,0013	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная 2	Центральная 2	1	130	5,9	2	110	0,0453		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная 2А	Центральная 2А	1	130	6	2	110	0,0148		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная	м-н Толстяк	1	124	2,5	2	110	0,0043		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная 11	Центральная 11	1	124	3	2	110	0,0053		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная 9	Центральная 9	1	124	3	2	110	0,0056		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Нифантовская 72	Нифантовская 72	1	124	3	2	110	0,0159		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная 4б	Центр4бальная	1	130	5,9	19	110	0,0507	0,0053	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Новая 15А	Новая 15А	1	130	3,3	19	110	0,0155	0,0005	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Новая 17А	Новая 17А	1	130	3	19	110	0,0237	0,0008	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная 38	Центральная 38	1	130	3	19	110	0,0974	0,0005	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная 6	Центральная 6 - 2	1	130	3	19	110	0,012	0,0003	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Набережная 2	Мастерская школы тп2	1	120	3	2	110	0,03		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Садовая 5	Садовая 5	1	124	3	2	110	0,0098		70	95	30	0,4	5	55	1	1	1
	Набережная 4Б	1	120	3	2	110	0,0078		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
	Набережная 4А	1	120	3	2	110	0,0138		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Парковая 12А	Парковая 12А	1	120	3	2	110	0,008		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Парковая 10	Парковая 10	1	120	3	2	110	0,0095		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Парковая 10А	Парковая 10А	1	120	3	2	110	0,0105		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Парковая 8	Парковая 8	1	120	3	2	110	0,0139		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1

Парковая 6	Парковая 6	1	120	3	2	110	0,0064		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Парковая 2А	Парковая 2А	1	124	6	2	110	0,0119		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Центральная 9А	Баня Центральная 9А	1	124	2	2	110	0,002		70	95	25	0,4	5	55	1	1	1
Фабричная 10	КНС	1	120	3	2	110	0,0037		70	95	20	0,4					
д. Тарканово	ШПФ КОС Ааэротенки 1	1	120	3	2	110	0,0064		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
д. Тарканово	ШПФ КОС Основное здание	1	120	3	2	110	0,0386		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
д. Тарканово	ШПФ КОС Аэротэнки 2	1	120	3	2	110	0,0412		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
д. Тарканово	ШПФ КОС НС 1	1	120	3	2	110	0,0404		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
д. Тарканово	ШПФ КОС НС 2	1	120	3	4	110	0,035		70	110	20	0,4	5	55	1	1	1
Новая 4	Новая 4	1	130	3,2	2	110	0,0167		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Новая 9	Новая 9	1	130	3,5	19	110	0,0194	0,0013	70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Фабричная 8	Фабричная 8	1	120	11	19	110	0,1071	0,0095	70	95	20	0,8	5	55	1	1	1
Фабричная 10	Фабричная 10	1	120	13,5	18	110	0,3141	0,0533	70	95	20	0,8	5	55	1	1	1
Фабричная 11	Фабричная 11 тп2	1	120	13,5	18	110	0,2683	0,0384	70	95	20	0,8	5	55	1	1	1
Фабричная 5	Фабричная 5	1	124	13,5	18	110	0,3141	0,0533	70	95	20	0,8	5	55	1	1	1
Фабричная 9	Фабричная 9	1	120	11	19	110	0,1071	0,0078	70	95	20	0,8	5	55	1	1	1
Парковая 2	Парковая 2	1	124	3	2	110	0,0076		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Набережная 4	Набережная 4	1	120	3	2	110	0,0038		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Новая 19	Новая 19	1	130	3	2	110	0,0143		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Набережная 2	Мастерская школы тп1	1	120	3	2	110	0,04		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1
Парковая 1	Парковая 1	1	120	3	2	110	0,0056		70	95	20	0,4	5	55	1	1	1

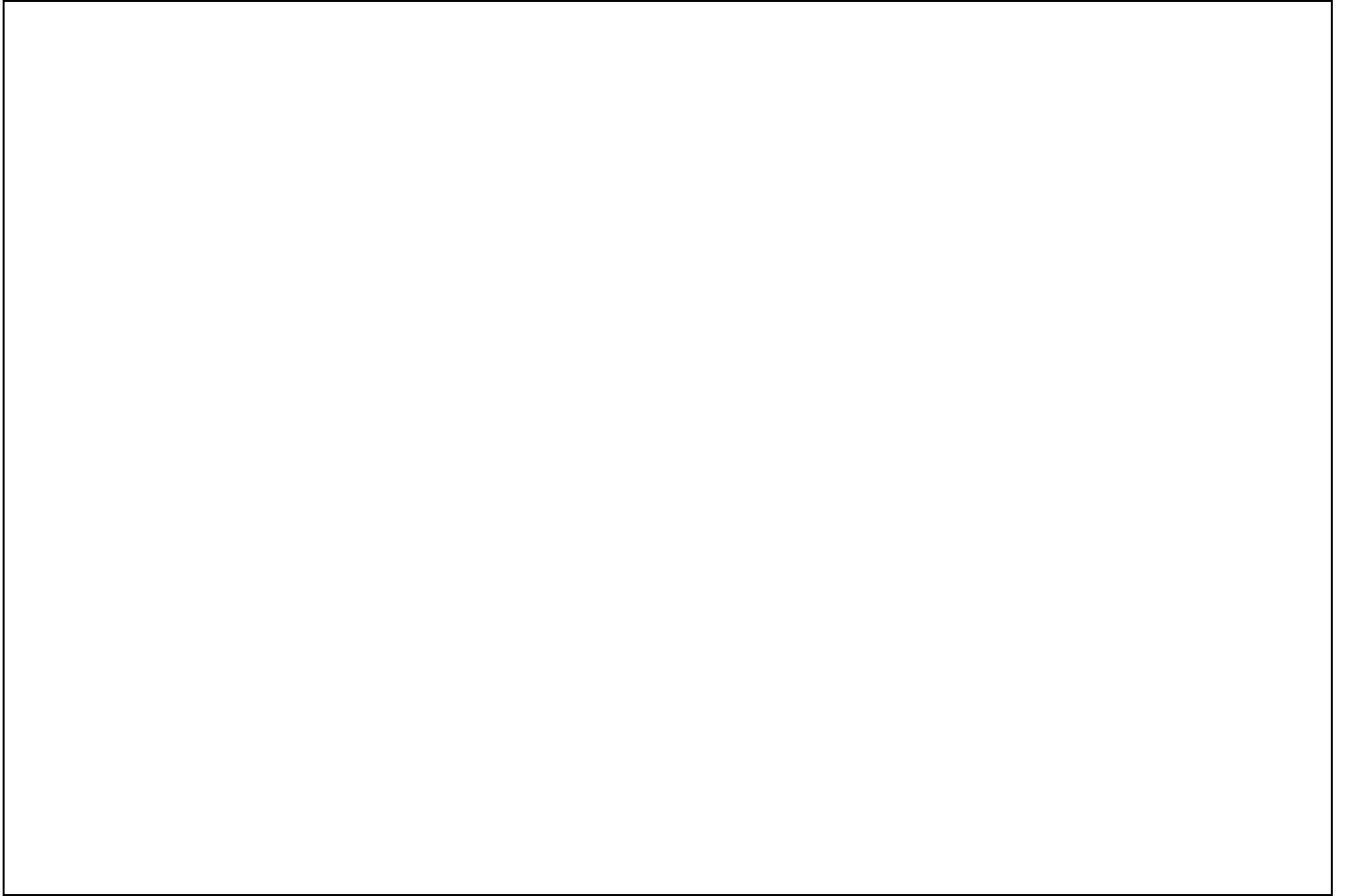


Таблица 3.4 – Исходные данные по узлам для проведения гидравлического расчета системы теплоснабжения д. Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

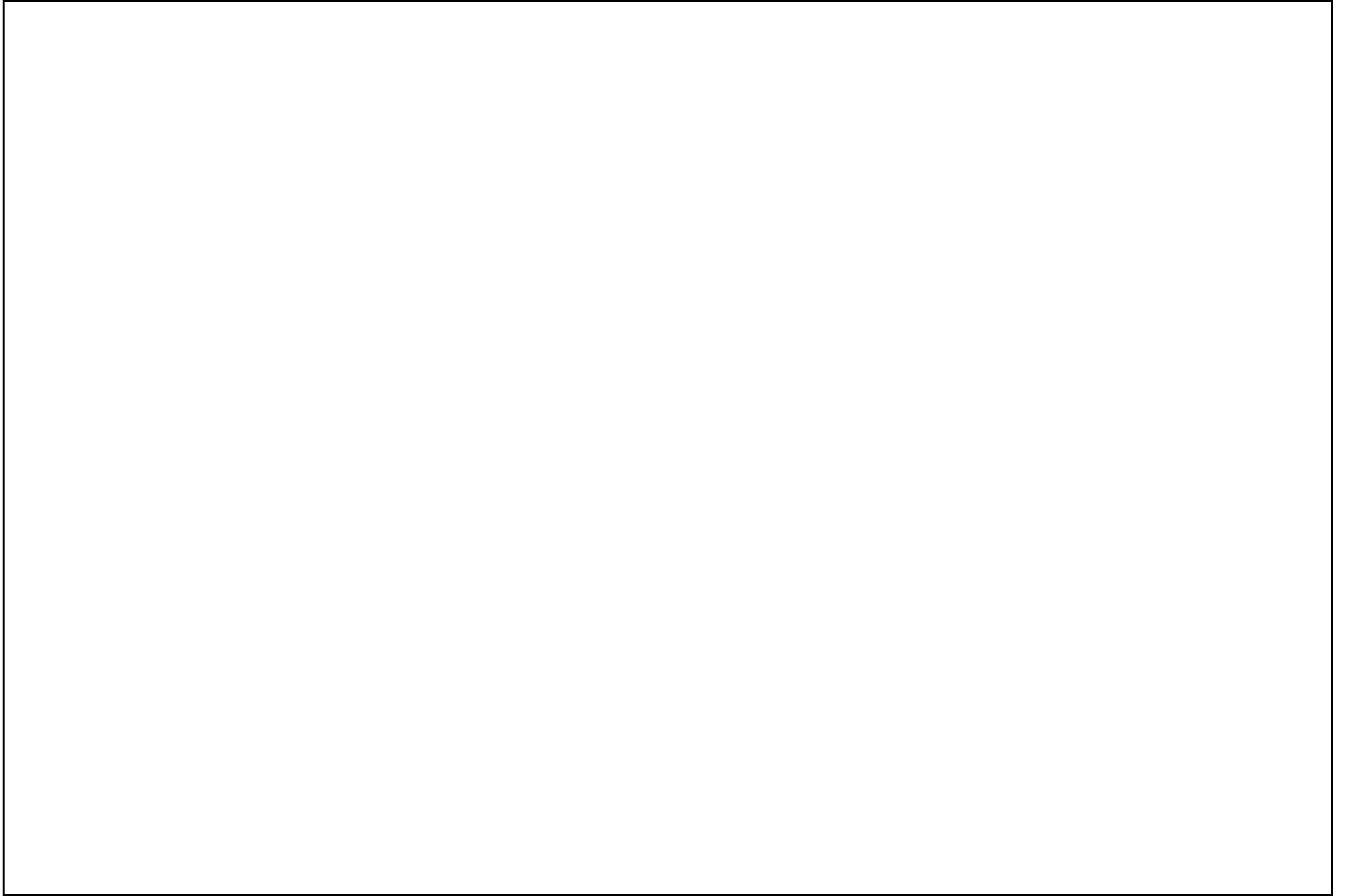
Наименование узла	Номер источника	Геодезическая отметка, м
TK9	1	120
TK6	1	124
TK7	1	124
PB3	1	130
P1	1	130
PA4	1	130
PA10	1	130
PA10-1	1	130
PA11	1	130
	1	
PA12-1	1	130
PB1	1	130
P2	1	130
PA12	1	130
PB1-1	1	130
PB1-2	1	130
PA7	1	130
PA8	1	130
PA13	1	130
PA3	1	130
PA3-1	1	130
PA3-1A	1	130
PA3-18	1	120
PA3-17	1	120
PA3-15	1	120
PA3-14	1	120
PA3-13	1	120
PA3-12	1	120
PA3-11	1	120
PA3-10	1	120
PA3-9	1	120
PA3-8	1	120

PA3-6	1	124
PA3-4	1	124
PA3-4A	1	124
PA3-4B	1	124
PA3-3	1	124
PA3-2	1	130
PA3-2A	1	130
PA3-2B	1	130
PA3-5	1	124
P3	1	130
P3-1	1	124
PB2	1	130
P4	1	124
P4-1	1	124
P5	1	124
PC1	1	124
PC1-2	1	124
PC5	1	120
PC2	1	120
TK8	1	120
PC4	1	120
TK10	1	120
TK5	1	120
TK4	1	120
TK1	1	124
TK2	1	120
TK3	1	120
P6	1	124
PA14-1	1	120
PA14	1	120
PA15	1	120
PA16	1	120
PA1	1	130
PA2	1	130
PA5	1	130
PA6	1	130

PC6	1	120
P7	1	120
P8	1	120
PC1-1	1	124
PC3	1	120
PA3-7	1	124
PA3-16	1	120
PA9	1	130
PA12Cy	1	130
PA12-1Cy	1	130
PA10-1Cy	1	130
PA10-2Cy	1	130
Cy-7	1	130
PA2-1	1	130
Cy-8	1	124

Таблица 3.5 – Исходные данные по источнику для проведения гидравлического расчета системы теплоснабжения д. Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

Наименование	Исходные данные	Температура	Температура	Температура	Температура	Температура	Температура	Температура	Температура	Температура	Температура	Температура	Температура	Температура	Температура
Котельная	1	130	110	5	-31	43,1	145	Выделенный источник	10	<5000 часов в год	68	50	2	2	5



Результаты гидравлического расчета системы теплоснабжения д. Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» для участков, узлов, потребителей и источнику приведены в таблицах 3.6 – 3.9.

Таблица 3.6. Результаты гидравлического расчета системы теплоснабжения д. Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные 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
TK5	вагончик хоккейной площадки	0,1195	-0,1193	0,011	0,011	1,859	1,851	0,108	-0,108
TK4	P8	15,5883	-15,5458	0,074	0,074	6,611	6,575	0,565	-0,564
TK3	Фабричная 3	15,7415	-15,6977	0,512	0,509	6,742	6,704	0,571	-0,569
P5	PC1	53,4905	-53,3137	0,917	0,911	9,245	9,184	0,862	-0,86
TK8	PC6	3,3041	-3,2955	0,175	0,175	11,315	11,256	0,479	-0,478
TK8	TK9	8,6268	-8,6051	0,537	0,534	13,162	13,096	0,639	-0,637
TK9	Фабричная 7	3,1153	-3,1078	0,211	0,21	10,063	10,014	0,452	-0,451
PC4	TK10	10,4172	-10,3898	0,19	0,19	9,525	9,475	0,59	-0,589
PC5	ГСК 3	0,0752	-0,0746	0,001	0,001	0,013	0,013	0,017	-0,017
PC6	ГСК 2	0,1143	-0,1134	0,001	0,001	0,008	0,008	0,017	-0,016
TK9	Амбулатория	5,5112	-5,4977	1,978	1,969	31,394	31,241	0,8	-0,798
PC2	Школа	8,6562	-8,6344	0,347	0,345	6,584	6,551	0,491	-0,489
P6	TK6	3,2191	-3,2102	0,106	0,105	1,848	1,838	0,238	-0,238
TK6	Баня	0,3916	-0,3907	0,002	0,002	0,166	0,166	0,057	-0,057
TK6	м-н Птица и кафе	0,6459	-0,6443	0,038	0,037	1,416	1,41	0,146	-0,146
TK7	PC1-2	0,7135	-0,7118	0,278	0,277	5,527	5,501	0,253	-0,252
PC1-2	м-н 1000 мелочей	0,0826	-0,0822	0,009	0,009	0,166	0,164	0,048	-0,048
P4	P4-1	15,7994	-15,7493	0,266	0,264	6,791	6,748	0,573	-0,571
P4-1	Детский сад	5,2871	-5,2717	0,059	0,058	0,769	0,765	0,192	-0,191
P3	Су-8	3,5225	-3,5076	0,068	0,067	1,101	1,092	0,2	-0,199
PB2	PB3	2,7196	-2,7115	0,074	0,074	1,323	1,315	0,201	-0,201

РВ3	Центральная 4Д	1,202	-1,1993	0,317	0,315	15,607	15,537	0,426	-0,425
РВ3	Су-7	1,5171	-1,5127	0,027	0,027	0,417	0,414	0,112	-0,112
Р1	РА1	26,0806	-25,5789	0,139	0,134	2,207	2,123	0,42	-0,412
РА4	РА5	13,9564	-13,8044	0,033	0,032	1,649	1,614	0,324	-0,32
РА10	РА10-1	0,683	-0,6752	0,002	0,002	0,014	0,014	0,025	-0,024
РА10-1	РА10-1Су	0,3504	-0,3487	0,01	0,01	0,134	0,133	0,051	-0,051
РА10-1	РА10-2Су	0,3304	-0,3287	0,011	0,01	0,12	0,118	0,048	-0,048
РА10	РА11	10,6897	-10,566	0,073	0,071	0,971	0,948	0,248	-0,245
РА11	РА12	10,216	-10,0979	0,202	0,197	0,887	0,867	0,237	-0,234
РА12-1	Новая 30А	2,3259	-2,3212	4,294	4,277	212,438	211,588	1,35	-1,347
РА4	Центральная 7	0,549	-0,5465	0,005	0,005	0,057	0,057	0,041	-0,04
РА3-2	РА3-2А	2,5373	-2,5279	0,011	0,011	0,18	0,179	0,092	-0,092
РА3-2А	РА3-2В	1,2473	-1,2433	0,001	0,001	0,045	0,045	0,045	-0,045
РА3-3	м-н Толстяк	0,1807	-0,1802	0,019	0,019	0,37	0,368	0,064	-0,064
РА3-4В	Центральная 9	0,194	-0,1936	0,015	0,015	1,518	1,512	0,113	-0,112
РА3-5	Нифантовская 72	0,4624	-0,4613	0,019	0,019	2,338	2,327	0,164	-0,163
РВ1	РВ2	4,1551	-4,1405	0,529	0,525	3,07	3,049	0,308	-0,307
Р2	Р3	117,09	-116,5353	0,291	0,289	3,035	3,006	0,68	-0,676
Р2	РВ1	8,8455	-8,8165	0,185	0,184	6,875	6,83	0,501	-0,5
Р1	Котельная								
РА12	РА13	7,3643	-7,2684	0,013	0,012	0,463	0,451	0,171	-0,169
РА12	РА12Су	2,8455	-2,8358	0,013	0,013	0,152	0,151	0,088	-0,088
РА12-1	РА12-1Су	0,5177	-0,5165	0,01	0,01	0,288	0,287	0,075	-0,075
РВ1	РВ1-1	4,6901	-4,6763	0,013	0,013	0,606	0,603	0,17	-0,17
РВ1-1	Центральная 4А	1,5166	-1,5129	1,357	1,35	90,437	89,998	0,88	-0,878
РВ1-1	РВ1-2	3,1732	-3,1638	0,162	0,161	1,796	1,786	0,235	-0,234
РВ1-2	Центральная 4Б	1,5562	-1,5525	1,428	1,421	95,21	94,765	0,903	-0,901
РВ1-2	Центральная 4В	1,6162	-1,612	0,188	0,187	2,727	2,712	0,235	-0,234
РА7	РА8	12,4862	-12,3448	0,098	0,096	1,322	1,292	0,29	-0,287
РА7	Новая 15А	0,4479	-0,4468	0,081	0,081	7,958	7,921	0,26	-0,259
РА8	РА9	11,7946	-11,6593	0,027	0,027	1,18	1,153	0,274	-0,271
РА8	Новая 17А	0,6893	-0,6877	0,192	0,191	18,767	18,68	0,4	-0,399
РА13	РА14	4,2533	-4,1663	0,173	0,167	0,157	0,15	0,099	-0,097
РА13	Центральная 38	3,1102	-3,1029	1,008	1,003	10,031	9,984	0,451	-0,45
РА3	РА4	14,5097	-14,3466	0,259	0,254	1,782	1,743	0,337	-0,333
РА3	РА3-1	11,3152	-11,2558	0,065	0,065	1,087	1,076	0,263	-0,261

РА3-1	РА3-1А	0,776	-0,774	0,3	0,299	6,53	6,498	0,275	-0,274
РА3-1А	Центральная 6 - 2	0,3879	-0,3871	0,033	0,033	1,651	1,643	0,137	-0,137
РА3-18	Мастерская школы тп1	1,5569	-1,5542	2,88	2,87	95,331	95,007	0,904	-0,902
РА3-18	Мастерская школы тп2	1,164	-1,162	1,078	1,075	53,355	53,174	0,676	-0,674
РА3-17	РА3-18	2,7209	-2,7161	2,389	2,381	79,65	79,372	0,964	-0,962
РА3-17	Садовая 5	0,2452	-0,2442	0,373	0,37	2,408	2,389	0,142	-0,142
РА3-15	РА3-16	3,1239	-3,1171	0,572	0,57	10,125	10,081	0,453	-0,452
РА3-15	Набережная 4Б	0,2942	-0,2937	0,015	0,015	0,959	0,955	0,104	-0,104
РА3-14	РА3-15	3,4184	-3,4106	0,557	0,555	12,116	12,061	0,496	-0,495
РА3-14	Набережная 4А	0,482	-0,481	0,019	0,018	2,54	2,53	0,171	-0,17
РА3-13	РА3-14	3,9004	-3,8915	0,189	0,188	15,759	15,688	0,566	-0,565
РА3-13	Парковая 12А	0,3407	-0,3401	0,233	0,232	4,634	4,617	0,198	-0,197
РА3-12	РА3-13	4,2427	-4,2301	0,539	0,536	3,203	3,184	0,314	-0,313
РА3-12	Парковая 10	0,3119	-0,3113	0,039	0,039	3,883	3,868	0,181	-0,181
РА3-11	РА3-12	4,5551	-4,5409	0,014	0,014	0,573	0,57	0,165	-0,165
РА3-11	Парковая 10А	0,3391	-0,3384	0,046	0,046	4,582	4,563	0,197	-0,196
РА3-10	РА3-11	4,8947	-4,8787	0,02	0,02	0,661	0,657	0,178	-0,177
РА3-10	Парковая 8	0,4385	-0,4376	0,078	0,078	7,634	7,602	0,255	-0,254
РА3-9	РА3-10	5,3335	-5,3161	0,009	0,009	0,783	0,778	0,193	-0,193
РА3-9	Парковая 1	0,2461	-0,2455	0,041	0,041	0,678	0,675	0,087	-0,087
РА3-8	РА3-9	5,5798	-5,5614	0,009	0,009	0,857	0,851	0,202	-0,202
РА3-8	Парковая 6	0,2068	-0,2064	0,018	0,018	1,722	1,715	0,12	-0,12
РА3-6	Парковая 2А	0,3596	-0,3587	0,018	0,017	1,421	1,415	0,127	-0,127
РА3-6	РА3-7	6,0251	-6,0012	0,044	0,044	0,998	0,99	0,219	-0,218
РА3-6	РА3-5	6,8788	-6,8507	0,081	0,081	1,298	1,287	0,25	-0,249
РА3-4	РА3-3	7,8141	-7,7807	0,1	0,099	1,672	1,658	0,283	-0,282
РА3-4	РА3-4А	0,4714	-0,4702	0,074	0,073	2,432	2,42	0,167	-0,167
РА3-4А	Баня Центральная 9А	0,0864	-0,0862	0,001	0,001	0,045	0,045	0,031	-0,031
РА3-4А	РА3-4В	0,3849	-0,3841	0,026	0,026	1,628	1,621	0,136	-0,136
РА3-4В	Центральная 11	0,1909	-0,1905	0,006	0,006	0,41	0,408	0,068	-0,067
РА3-3	РА3-2	7,9998	-7,956	0,097	0,096	0,547	0,541	0,186	-0,185
РА3-2	РА3-1	10,5375	-10,4836	0,061	0,06	3,031	3	0,382	-0,38

РА3-2А	Центральная 2	1,2888	-1,2858	0,148	0,147	5,58	5,553	0,292	-0,292
РА3-2В	Центральная 2А	0,4435	-0,4425	0,026	0,026	2,152	2,142	0,157	-0,157
Р1	Р2	125,9621	-125,3252	0,779	0,772	3,511	3,476	0,731	-0,727
РА3-5	РА3-4	7,3416	-7,3117	0,032	0,032	1,477	1,465	0,266	-0,265
Р3	Р4	113,556	-113,0392	1,122	1,112	2,855	2,829	0,659	-0,656
Р3-1	Центральная 1А	1,8538	-1,847	0,007	0,007	0,097	0,097	0,067	-0,067
Р3-1	Центральная 3А	1,6668	-1,6625	0,201	0,2	2,899	2,884	0,242	-0,241
РВ2	Центральная 4Г	1,4339	-1,4306	0,716	0,713	22,182	22,079	0,508	-0,507
Р4	Р5	97,7121	-97,3344	0,258	0,256	2,115	2,099	0,567	-0,565
Р4-1	Фабричная 6	10,5117	-10,4781	0,523	0,52	3,015	2,996	0,381	-0,38
Р5	Р6	44,207	-44,0353	0,007	0,006	0,436	0,433	0,257	-0,256
РС1	РС2	43,7874	-43,6458	1,255	1,247	6,2	6,16	0,706	-0,704
РС1-2	м-н Виктория	0,6308	-0,6297	0,253	0,252	50,59	50,408	0,572	-0,571
РС5	Фабричная 2	9,5628	-9,5371	0,088	0,087	2,497	2,484	0,347	-0,346
РС2	РС3	35,1234	-35,0192	0,3	0,298	3,994	3,97	0,566	-0,565
ТК8	РС4	20,0573	-19,9993	0,765	0,761	10,931	10,868	0,728	-0,725
РС4	РС5	9,6388	-9,6108	0,114	0,113	2,537	2,522	0,35	-0,349
ТК10	Фабричная 1	10,4169	-10,39	0,199	0,198	9,524	9,476	0,59	-0,589
ТК5	Р7	9,5137	-9,4872	0,146	0,145	2,471	2,458	0,345	-0,344
ТК4	ТК5	9,636	-9,6037	0,079	0,079	0,79	0,784	0,224	-0,223
ТК1	ТК2	40,9786	-40,8344	0,081	0,081	5,432	5,394	0,661	-0,658
ТК2	ТК3	40,9779	-40,8351	0,125	0,124	5,432	5,394	0,661	-0,658
ТК3	ТК4	25,2354	-25,1384	0,604	0,6	2,066	2,05	0,407	-0,405
Р6	ТК1	40,9861	-40,8269	0,032	0,031	0,375	0,372	0,238	-0,237
РА14-1	ШПФ КОС Аэротенки 1	0,1602	-0,1594	0,001	0,001	0,019	0,019	0,023	-0,023
РА14-1	ШПФ КОС Основное здание	0,9656	-0,9619	0,011	0,011	0,171	0,17	0,071	-0,071
РА14	РА15	3,0923	-3,0802	3,897	3,866	9,915	9,838	0,449	-0,447
РА15	РА16	2,0404	-2,0343	0,306	0,305	13,928	13,845	0,463	-0,461
РА16	ШПФ КОС Аэротэнки 2	1,0303	-1,027	0,401	0,398	3,576	3,553	0,234	-0,233
РА16	ШПФ КОС НС 1	1,01	-1,0074	0,603	0,6	40,186	39,977	0,586	-0,585
РА15	ШПФ КОС НС 2	1,05	-1,0477	0,453	0,451	43,423	43,235	0,609	-0,608
РА1	РА2	26,3716	-26,1413	0,048	0,047	2,256	2,217	0,425	-0,421
РА2	РА3	25,8263	-25,6011	0,253	0,249	5,623	5,526	0,6	-0,594

РА2	РА2-1	0,5445	-0,541	0,011	0,011	0,317	0,313	0,079	-0,079
РА5	РА6	13,3778	-13,2285	0,061	0,059	1,516	1,483	0,311	-0,307
РА5	Новая 9	0,5779	-0,5766	0,267	0,266	13,213	13, 15	0,335	-0,335
РА6	РА7	12,9358	-12,7899	0,084	0,082	1,418	1,387	0,3	-0,297
РС6	Фабричная 8	3,1897	-3,1821	0,111	0,11	10,548	10,498	0,463	-0,462
Р7	КНС	0,1261	-0,1258	0,05	0,05	2,066	2,057	0,114	-0,114
Р7	Фабричная 10	9,3865	-9,3624	0,123	0,122	7,738	7,698	0,532	-0,531
Р8	Фабричная 11 тп1	7,8329	-7,811	0,463	0,461	5,395	5,365	0,444	-0,443
Р8	Фабричная 11 тп2	7,7552	-7,7349	0,111	0,11	5,289	5,261	0,44	-0,438
РС1-1	ТК7	0,7143	-0,7109	0,009	0,008	0,095	0,094	0,053	-0,053
РС1-1	Фабричная 5	8,9848	-8,9609	0,077	0,077	7,092	7,054	0,509	-0,508
РС1	РС1-1	9,6996	-9,6713	0,073	0,073	2,569	2,554	0,352	-0,351
РС3	ТК8	31,9891	-31,899	0,066	0,066	3,315	3,296	0,516	-0,514
РС3	Фабричная 9	3,131	-3,1234	0,208	0,207	10,165	10,115	0,454	-0,453
РА3-7	РА3-8	5,7881	-5,7663	0,07	0,07	0,921	0,915	0,21	-0,209
РА3-7	Парковая 2	0,2362	-0,2357	0,023	0,023	2,239	2,229	0,137	-0,137
РА3-16	РА3-17	2,9662	-2,9602	5,488	5,466	94,627	94,246	1,051	-1,049
РА3-16	Набережная 4	0,1575	-0,1572	0,014	0,014	1,009	1,005	0,091	-0,091
РА9	РА10	11,3734	-11,2405	0,027	0,027	1,098	1,073	0,264	-0,261
РА9	Новая 19	0,4205	-0,4196	0,142	0,141	7,021	6,989	0,244	-0,244
РА12Су	РА12-1	2,8438	-2,8375	0,343	0,341	8,392	8,356	0,413	-0,412
РА12-1Су	Новая 30	0,5176	-0,5166	0,246	0,245	10,613	10,576	0,3	-0,3
РА10-1Су	Новая 12	0,35	-0,3491	0,099	0,098	4,876	4,85	0,203	-0,203
РА10-2Су	Новая 22	0,33	-0,3291	0,088	0,087	4,339	4,315	0,192	-0,191
РА14-1	РА14	1,1279	-1,1192	0,001	0,001	0,012	0,012	0,026	-0,026
Су-7	Центральная 4Е	1,5165	-1,5133	0,602	0,6	24,801	24,698	0,537	-0,536
РА2-1	Новая 4	0,4184	-0,4155	0,036	0,035	0,189	0,187	0,061	-0,06
РА2-1	Узел учёта	0,1259	-0,1257	0,007	0,007	0,648	0,645	0,073	-0,073
Котельная	Р1	153,6943	-152,4898	7,187	7,075	5,223	5,141	0,892	-0,885
Су-8	Р3-1	3,5218	-3,5082	0,022	0,022	0,344	0,341	0,128	-0,127

Таблица 3.7. Результаты гидравлического расчета системы теплоснабжения д. Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

Н а и м е н о в а н и е	Ра сп ол на аг ае р, м м ы й	тр по уб Н да оп а п ю ро ор щ во де в ем , м	тр об уб Н об оп а п ра ро ор т н во ом де , м	Те по уб м пе во да ро ра д ю во ту ы щ де ра р ем , ° С	Те об уб м пе во ра ро ра д т н во ту ы о де ра р м , ° С	тр по уб Д по ав да оп ле ю ро ни щ во де ем , м	тр об уб Д ав об оп ле ра ро т н во ом де , м	пр ис то ох во ч н В о ре ж д ы а, м де ни от м ин я	пр ой ис де то П ни ч н у т ы и к ь, й а, от м	вс Д ки ав па ле ни ния, е м	С та ти на че по ск Р ий М	ск на в ий С по ы Р хо ти на де че м
TK9	17,829	175,388	157,558	106,78	69,24	55,388	37,558	54,59	2583	3,11	158	158
TK6	23,734	178,35	154,615	106,79	68,67	58,35	34,615	49,47	2253	3,11	158	158
TK7	21,968	177,464	155,495	100,93	65,16	57,464	35,495	75,66	2384	0,69	158	158
PB3	25,716	179,345	153,629	104,54	66,29	59,345	33,629	44,06	1844	2,13	158	158
P1	28,839	180,913	152,075	108,78	62,5	60,913	32,075	25,13	1376	4,03	158	158
PA4	27,406	180,19	152,784	107,49	51,35	60,19	32,784	35,93	1637	3,43	158	158
PA10	26,754	179,861	153,106	105,82	48,2	59,861	33,106	49,33	1878	2,68	158	158
PA10-1	26,751	179,859	153,108	92,88	38,86	59,859	33,108	125,53	1993	-2,02	158	158
PA11	26,61	179,788	153,177	105,21	49,64	59,788	33,177	54,27	1953	2,42	158	158
PA12-1	25,502	179,23	153,729	100,74	67,23	59,23	33,729	84,33	2277	0,62	158	158
PB1	26,919	179,949	153,03	108,34	65,07	59,949	33,03	30,93	1624	3,82	158	158
P2	27,288	180,134	152,846	108,55	64,13	60,134	32,846	30,08	1598	3,92	158	158
PA12	26,211	179,586	153,375	103,43	50,02	59,586	33,375	68,75	2163	1,67	158	158
PB1-1	26,892	179,935	153,043	107,99	66,3	59,935	33,043	32,94	1645	3,66	158	158
PB1-2	26,569	179,774	153,204	106,37	66,95	59,774	33,204	38,5	1725	2,93	158	158
PA7	27,056	180,013	152,957	106,7	50,15	60,013	32,957	42,24	1756	3,07	158	158
PA8	26,862	179,915	153,053	106,18	49,82	59,915	33,053	46,41	1830	2,84	158	158
PA13	26,186	179,573	153,387	103,12	44,31	59,573	33,387	71,34	2190	1,55	158	158
PA3	27,92	180,45	152,53	108,37	56,02	60,45	32,53	28,95	1493	3,84	158	158
PA3-1	27,79	180,385	152,595	107,9	63,04	60,385	32,595	32,68	1553	3,62	158	158
PA3-1A	27,19	180,084	152,894	105,36	67,9	60,084	32,894	35,41	1599	2,49	158	158
PA3-18	7,288	170,111	162,824	96,45	69,73	50,111	42,824	86,79	2441	-0,9	158	158
PA3-17	12,058	172,501	160,443	96,88	65,87	52,501	40,443	86,28	2411	-0,76	158	158
PA3-15	24,155	178,561	154,407	98,55	65	58,561	34,407	83,34	2297	-0,18	158	158
PA3-14	25,267	179,119	153,852	99,22	65,12	59,119	33,852	81,82	2251	0,06	158	158

PA3-13	25,644	179,308	153,664	99,37	65,03	59,308	33,664	81,47	2239	0,11	158	158
PA3-12	26,719	179,847	153,128	101,76	63,57	59,847	33,128	72,8	2073	1,01	158	158
PA3-11	26,748	179,861	153,113	102,17	63,66	59,861	33,113	70,32	2048	1,17	158	158
PA3-10	26,787	179,881	153,094	102,63	63,79	59,881	33,094	67,56	2018	1,35	158	158
PA3-9	26,806	179,891	153,084	102,8	63,6	59,891	33,084	66,54	2006	1,42	158	158
PA3-8	26,823	179,899	153,076	102,94	63,68	59,899	33,076	65,73	1996	1,47	158	158
PA3-6	27,05	180,013	152,963	104,49	63,35	60,013	32,963	56,51	1876	2,11	158	158
PA3-4	27,277	180,127	152,85	105,34	63,17	60,127	32,85	51,49	1798	2,48	158	158
PA3-4A	27,13	180,053	152,923	102,67	65,83	60,053	32,923	54,43	1828	1,37	158	158
PA3-4B	27,078	180,027	152,949	100,96	67,88	60,027	32,949	56,36	1844	0,7	158	158
PA3-3	27,477	180,227	152,75	105,93	62,69	60,227	32,75	48,03	1738	2,73	158	158
PA3-2	27,669	180,324	152,655	107,75	62,93	60,324	32,655	33,53	1573	3,55	158	158
PA3-2A	27,647	180,313	152,666	105,91	69,33	60,313	32,666	44,17	1633	2,72	158	158
PA3-2B	27,644	180,312	152,667	104,37	69,64	60,312	32,667	55,01	1663	2,06	158	158
PA3-5	27,212	180,094	152,882	105,11	63,3	60,094	32,882	52,84	1820	2,38	158	158
P3	26,708	179,843	153,135	108,44	64,15	59,843	33,135	32,38	1694	3,87	158	158
P3-1	26,528	179,752	153,224	106,45	65,65	59,752	33,224	44,8	1811	2,96	158	158
PB2	25,865	179,42	153,555	105,74	65,92	59,42	33,555	39,84	1792	2,65	158	158
P4	24,473	178,72	154,247	108	64,48	58,72	34,247	41,59	2066	3,66	158	158
P4-1	23,943	178,454	154,511	107,85	64,78	58,454	34,511	42,44	2096	3,59	158	158
P5	23,959	178,462	154,503	107,83	64,57	58,462	34,503	45,1	2188	3,59	158	158
PC1	22,131	177,545	155,414	107,68	65,62	57,545	35,414	46,61	2268	3,52	158	158
PC1-2	21,414	177,186	155,772	98,45	66,22	57,186	35,772	78,9	2434	-0,22	158	158
PC5	17,146	175,045	157,899	106,52	63,49	55,045	37,899	57,24	2658	2,99	158	158
PC2	19,63	176,29	156,661	107,28	66,52	56,29	36,661	50,77	2448	3,33	158	158
TK8	18,9	175,924	157,025	107,03	65,67	55,924	37,025	53,56	2543	3,22	158	158
PC4	17,374	175,159	157,785	106,81	64,07	55,159	37,785	55,14	2613	3,12	158	158
TK10	16,994	174,969	157,975	106,7	64,77	54,969	37,975	55,69	2633	3,07	158	158
TK5	22,11	177,534	155,424	106,16	63,37	57,534	35,424	68,27	2653	2,83	158	158
TK4	22,268	177,613	155,346	106,77	63,74	57,613	35,346	61,7	2563	3,1	158	158
TK1	23,883	178,424	154,541	107,58	63,27	58,424	34,541	50,37	2266	3,47	158	158
TK2	23,721	178,343	154,622	107,55	63,28	58,343	34,622	50,74	2281	3,46	158	158
TK3	23,472	178,218	154,746	107,51	63,3	58,218	34,746	51,31	2304	3,44	158	158
P6	23,946	178,456	154,51	107,78	63,46	58,456	34,51	46,05	2203	3,56	158	158
PA14-1	25,845	179,399	153,554	76,63	38,67	59,399	33,554	299,74	3366	-5,79	158	158
PA14	25,846	179,4	153,553	80,92	38,99	59,4	33,553	256,49	3298	-4,98	158	158

PA15	18,084	175,503	157,42	75,6	43,78	55,503	37,42	270,75	3682	-5,97	158	158
PA16	17,473	175,197	157,724	75,18	40,85	55,197	37,724	271,54	3704	-6,04	158	158
PA1	28,516	180,751	152,235	108,6	55,99	60,751	32,235	26,96	1428	3,95	158	158
PA2	28,421	180,703	152,282	108,52	55,6	60,703	32,282	27,73	1448	3,91	158	158
PA5	27,341	180,157	152,816	107,36	51,05	60,157	32,816	36,93	1657	3,37	158	158
PA6	27,221	180,097	152,876	107,1	50,5	60,097	32,876	39,03	1697	3,25	158	158
PC6	18,55	175,749	157,199	106,83	66,95	55,749	37,199	54,08	2558	3,13	158	158
P7	21,818	177,388	155,57	105,79	63,46	57,388	35,57	71,01	2711	2,67	158	158
P8	22,12	177,539	155,419	106,73	64,15	57,539	35,419	61,99	2573	3,08	158	158
PC1-1	21,985	177,472	155,487	107,47	63,12	57,472	35,487	47,82	2294	3,42	158	158
PC3	19,032	175,991	156,959	107,07	65,89	55,991	36,959	52,93	2523	3,24	158	158
PA3-7	26,963	179,969	153,006	103,93	63,15	59,969	33,006	59,81	1920	1,88	158	158
PA3-16	23,013	177,989	154,976	97,66	65,36	57,989	34,976	85,37	2353	-0,49	158	158
PA9	26,809	179,888	153,079	106,01	48,81	59,888	33,079	47,78	1853	2,77	158	158
PA12Cy	26,186	179,573	153,387	101,41	66,72	59,573	33,387	82,82	2239	0,88	158	158
PA12-1Cy	25,481	179,22	153,739	97,33	67,14	59,22	33,739	91,98	2312	-0,61	158	158
PA10-1Cy	26,731	179,849	153,118	83,41	46,85	59,849	33,118	148,32	2063	-4,46	158	158
PA10-2Cy	26,73	179,848	153,118	80,25	44,64	59,848	33,118	155,93	2081	-5,12	158	158
Cy-7	25,663	179,319	153,656	101,9	67,72	59,319	33,656	53,39	1908	1,06	158	158
PA2-1	28,399	180,692	152,293	105,09	42,43	60,692	32,293	34,96	1483	2,37	158	158
Cy-8	26,572	179,774	153,202	107,34	65,11	59,774	33,202	36,88	1749	3,36	158	158

Таблица 3.7. Результаты гидравлического расчета системы теплоснабжения д. Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

Н а и с т о ч н и к а	Р а с ч е т н а п л е н и е, г р у з к а л/ ч	Р а с ч е т н а Г В С, г р у з к а л/ на	С у м м а р к а н а р т у р т у з к а л, Г	Т е п л о т а р н ы е н а и с т е м п е р а т у р т у з к а л, °С	Т е п л о т а р н ы е н а и с т е м п е р а т у р т у з к а л, °С	Р а с х о д н а С о, т/ ч д ы	с е С т е м п а р т у р т у з к а л, °С	Р а с х о д н а С о, т/ ч д ы	Р а с х о д н а С о, т/ ч д ы	н а с е у т е ч в о к у й и з в о п о д д. т/ °С П а т р н ы	Р а с х о д н а С о, т/ ч д ы	Т е п л о т а р н ы е н а и с т е м п е р а т у р т у з к а л, °С	Д а в л е н и е в с к и м п а н и я, н и я, н и я,	С т а т и ч е ск ий на п о р, м
---	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	---	--

Котельная	5,14878	0,80634	7,50439	110	61,617	146,108	153,694	0,369	1,205	0,418	0,418	1,46213	4,62	158
-----------	---------	---------	---------	-----	--------	---------	---------	-------	-------	-------	-------	---------	------	-----

Часть 5. Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками

В рассматриваемом населенном пункте осуществляет работу на существующую тепловую сеть только 1 источник тепловой энергии - блочно-модульной котельной БМК - 14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда», поэтому смоделировано 1 подключение данной котельной к существующей системе теплоснабжения, рассматриваемое в части 4.

Часть 6. Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку

На 1 января 2018 года на балансе ОАО «Шексна-Теплосеть» источники теплоснабжения отсутствуют.

Часть 7. Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя

1) 3.7.1 Расчет тепловых потерь через изоляцию

Расчет тепловых потерь через изоляцию ведется согласно методике представленной [1]. Тепловые потери сети слагаются из двух частей:

- 2) теплотерь участков трубопроводы, не имеющих арматуры и фасонных частей – линейные потери;
- 3) теплотерь фасонных частей, арматуры, опорных конструкций, фланцев и т.д. – местные теплотерь.

Линейные тепловые потери теплопровода определяются по формуле, Вт

$$Q_{л} = q_{л} * l, \quad (3.1)$$

где q - удельные тепловые потери, Вт/м или ккал/(ч·м);

l – длина участка, м.

Тепловые потери отводов, гнутых компенсаторов и других деталей, периметр поперечного сечения котрых близок к периметру трубопровода, подсчитывается по формулам для прямых труб круглого сечения. Тепловые потери фланцев, фасонных частей и арматуры определяются обычно в эквивалентных длинах трубы того же диаметра:

$$Q_{м} = q_{м} * l_{э}, \quad (3.2)$$

$Q_{м}$ - местные теплотерь, Дж/с или ккал/ч;

$l_{э}$ – эквивалентная длина трубы, м.

Тепловые потери от неизолированного вентиля или задвижки принимаются равными тепловым потерям изолированного трубопровода длиной 12-24м того же диаметра при среднем качестве изоляции. Эквивалентная длина изолированного на $\frac{3}{4}$ поверхности вентиля или задвижки в зависимости от диаметра трубопровода и температуры теплоносителя можно принимать равной 4-8м изолированного трубопровода. Меньшие значения относятся к трубопроводу диаметром 100мм и температуре теплоносителя 100°C, большие – к трубопроводу диаметром 500мм и температуре 400°C.

Эквивалентную длину неизолированного фланца можно принимать равной 4-5 м изолированного трубопровода. Тепловые потери через неизолированные опорные конструкции теплопровода (подвески, катки, скользящие опоры) оцениваются в размере 10-15% линейных тепловых потерь.

Суммарные тепловые потери теплопровода определяются по формуле:

$$Q = q \cdot (l + l_0) = q \cdot l \cdot (1 + \mu) \quad (3.3)$$

где Q – суммарные тепловые потери; $\mu = l_0 / l$.

Для предварительных расчетов теплотерь теплопроводов можно принимать $\mu = 0,2 \text{ } 0,3$.

Для оценки эффективности изоляционной конструкции часто пользуются показателем, называемым коэффициентом эффективности изоляции

$$\eta_{\text{и}} = (Q_{\text{г}} - Q_{\text{и}}) / Q_{\text{г}} = 1 - Q_{\text{и}} / Q_{\text{г}}, \quad (3.4)$$

где $Q_{\text{и}}$, $Q_{\text{г}}$ - тепловые потери неизолированной и изолированной трубой.

Обычно коэффициент эффективности изоляционных конструкций теплопроводов составляет $\eta_{\text{и}} = 0,85 \text{ } 0,95$.

3.7.2 Расчет тепловых потерь с утечками

Расчет тепловых потерь с утечками согласно методике[2].

Нормативные среднегодовые значения утечки теплоносителя в водяных тепловых сетях не должны превышать в час 0,25% среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных к ней системах теплоснабжения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели).

Фактический объем воды в трубопроводах теплосети определяется по формуле:

$$V_{\text{тр.}} = \sum_{i=1}^m (f_{1i} \cdot L_{1i} + f_{2i} \cdot L_{2i}), \quad (3.5)$$

где f_{1i} , f_{2i} – площадь сечения подающего и обратного трубопровода «в свету», м^2 , в соответствии с приложением С;

L_{1i} , L_{2i} – длина подающего и обратного трубопровода, м.

В случае отсутствия необходимых данных площадь поперечного сечения трубопровода в "свету" f_i определяется из формулы

$$f_i = 7,85 \cdot 10^{-7} \cdot (d - 2\delta)^2 \quad (3.6)$$

где d – наружный диаметр трубопровода, мм;

δ - толщина стенки трубопровода, мм.

Условно участки тепловой сети разделяются на несколько групп:

- группа I - участки трубопроводов, сооруженные по проектам, выполненным после 1 января 1997 года и ПИ-трубопроводы

- группа II - транзитные (участки теплосети от источников теплоты длиной 5 км и более без распределения теплоты), кроме группы I;

Остальные трубопроводы тепловых сетей разделяются на:

- группа III - участки надземной прокладки в т.ч. в проходных каналах (тоннелях), помещениях и технических подпольях;

- группа IV - участки трубопроводов подземной прокладки; - сети горячего водоснабжения.

В зависимости от группы участков теплосети и вида прокладки вводится поправочный коэффициент «Мэ» к фактическому объему воды в трубопроводах этих участков и вводится понятие «расчетный объем воды в трубопроводе участка теплосети» («расчетный объем»), который равен

$$V_{p.tri} = Mэ V_{tri} = (1 + K_{ci}) m_i V_{tri} \quad (3.7)$$

где V_{tri} – расчетный объем воды в трубопроводах i -го участка, m^3 ;

V_{tri} – фактический объем воды в трубопроводах i -го участка, m^3 ;

$Mэ$ – поправочный коэффициент к фактическому объему воды в трубопроводах; m_i – коэффициент учитывающий насыщенность арматурой участка теплосети, условия обслуживания и возможность обнаружения утечки; K_{ci} – коэффициент, учитывающий старение (утрату ресурса) трубопровода.

Коэффициент, учитывающий старение (утрату ресурса) трубопровода

$$K_{ci} = 3 (n/(\delta/\Pi))^{2,6} \quad (3.8)$$

где n – срок эксплуатации трубопровода, год;

δ – нормативная толщина стенки трубопровода; мм;

Π – средняя скорость коррозии, мм/год.

Значения m_i и Π приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Значения m_i и Π

Группа участков теплосети	m_i	Π , мм/год
Группа I. Надземная и подземная прокладка	0,3	0,03
Группа II. Транзитный: подземная канальная прокладка под- земная бесканальная прокладка над- земная прокладка	0,75 0,8 0,7	0,1 0,2 0,07
Группа III. Надземная прокладка, в т.ч. в проходных ка- налах (тоннелях), помещениях и технических подпольях: $d_y 250-1400$ м $d_y \leq 200$ мм	0,75 0,8	0,07 0,07
Группа IV. Подземная прокладка: а) $d_y 250-1400$ мм (без учета транзитных): канальная про- кладка бесканальная прокладка б) $d_y \leq 200$ мм: канальная прокладка бесканальная прокладка	0,85 1,0 1,0 1,15	0,1 0,2 0,1 0,2
Сети горячего водоснабжения с оцинкованными трубо- проводами: надземная прокладка подземная канальная прокладка подземная бесканальная прокладка	0,8 1,0 1,15	0,1 0,15 0,25

Для трубопроводов водяных тепловых сетей определяется часовой расход воды с нормативной утечкой для расчетного периода ($m^3/ч$):

$$G_{ут.тр}^{пер(от)} = \gamma^{от} \cdot V_{р.тр}^{пер(от)} \cdot 10^{-2}, \quad (3.9)$$

Нормируемые тепловые потери с нормативной утечкой теплоносителя из системы теплоснабжения за расчетный период определяются по формуле

$$Q_{ут}^{пер} = C Z^{пер} \cdot G_{ут.тр}^{пер} \rho_{тср.тр} (0,75 t_1^{ср.пер} + 0,25 t_2^{ср.пер} - \tau_{х.и.ср.}^{пер}) 10^{-6} \quad (3.10)$$

где $\rho_{тср.тр}$ - плотность воды ($кг/м^3$) с утечкой теплоносителя из трубопроводов тепловых сетей при температуре определяемой из выражения

$$t_{тр}^{ср.пер} = 0,75 t_1^{ср.пер} + 0,25 t_2^{ср.пер}$$

$t_{тр}^{ср.пер}$ – средневзвешенная температура утечки теплоносителя из трубопроводов тепловых сетей;

0,75; 0,25 – доля утечки теплоносителя из трубопроводов тепловых сетей для подающего и обратного трубопроводов;

$t_1^{ср.пер}$, $t_2^{ср.пер}$ – средние температуры теплоносителя за расчетный период в подающем и обратном трубопроводах в соответствии с утвержденным в соответствующем порядке температурном графике, °С;

$\tau_{х.и.}^{ср.пер}$ – средняя температура холодного источника за расчетный период;

C – теплоемкость воды, $C=4,187$ кДж/кг°С ($C=1,0$ ккал/кг°С);

$Z^{пер}$ – рассматриваемый расчетный период (отопительный или межотопительный).

Результаты расчёта тепловых потерь на участках системы теплоснабжения д. Ни-
фантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Воло-
гда» приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 - Результаты расчёта тепловых потерь на участках системы теплоснабжения д. Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

Наименование участка	Наименование участка	Длина участка, м	площадь Внутренних трубной опроводки, м ²	объем Внутренних трубной опроводки, м ³	Суммарная эффективность теплообменника, %	Вид прокладки и тепловых сетей	Год ввода в эксплуатацию	Номер проекта	Номер чертежа	Вид грунта	Глубина заложения, м	Теплоизоляция (39) для теплоизоляции	Теплоизоляция (39) для теплоизоляции
ТК5	вагончик хоккейной площадки	6	0,02	0,02	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
ТК4	Р8	10	0,1	0,1	0,5	Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
ТК3	Фабричная 3	68	0,1	0,1	3,3	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
Р5	РС1	80	0,15	0,15	4,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
ТК8	РС6	15	0,05	0,05	0,5	Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
ТК8	ТК9	40	0,07	0,07	0,5	Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
ТК9	Фабричная 7	20	0,05	0,05	1	Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100

PC4	TK10	20	0,08	0,08		Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PC5	ГСК 3	72	0,04	0,04	3,3	Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PC6	ГСК 2	64	0,05	0,05	2	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
TK9	Амбулатория	62	0,05	0,05	1	Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PC2	Школа	50	0,08	0,08	1,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
P6	TK6	50	0,07	0,07	4,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
TK6	Баня	10	0,05	0,05	2	Подземная бесканальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
TK6	м-н Птица и кафе	25	0,04	0,04	2	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
TK7	PC1-2	50	0,03 2	0,032	0,5	Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PC1-2	м-н 1000 мелочей	52	0,02 5	0,025		Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
P4	P4-1	30	0,1	0,1	3,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
P4-1	Детский сад	75	0,1	0,1	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
P3	Су-8	55	0,08	0,08	3,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100

PB2	PB3	52	0,07	0,07	2,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PB3	Центральная 4Д	20	0,03 2	0,032	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PB3	Су-7	64	0,07	0,07		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
P1	PA1	52	0,15	0,15	2,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA4	PA5	20	0,12 5	0,125		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA10	PA10-1	115	0,1	0,1	3,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA10-1	PA10-1Cu	70	0,05	0,05	6,1	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA10-1	PA10-2Cu	88	0,05	0,05	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA10	PA11	75	0,12 5	0,125		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA11	PA12	210	0,12 5	0,125	5,6	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA12-1	Новая 30А	20	0,02 5	0,025	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA4	Центральная 7	80	0,07	0,07	2	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA3-2	PA3-2А	60	0,1	0,1	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100

РА32А	РА3-2В	30	0,1	0,1		Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-3	м-н Толстяк	52	0,03 2	0,032		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА34В	Центральная 9	10	0,02 5	0,025		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-5	Нифантовская 72	8	0,03 2	0,032	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РВ1	РВ2	168	0,07	0,07	2,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
Р2	Р3	96	0,25	0,25		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
Р2	РВ1	26	0,08	0,08	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА12	РА13	27	0,12 5	0,125		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА12	РА12Су	76	0,10 8	0,108	3,3	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА12-1	РА12-1Су	35	0,05	0,05	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РВ1	РВ1-1	21	0,1	0,1	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РВ1-1	Центральная 4А	15	0,02 5	0,025		Подвальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РВ1-1	РВ1-2	80	0,07	0,07	6,6	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100

PB1-2	Центральная 4Б	15	0,02 5	0,025		Подвальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PB1-2	Центральная 4В	66	0,05	0,05	2,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA7	PA8	74	0,12 5	0,125		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA7	Новая 15А	10	0,02 5	0,025	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA8	PA9	23	0,12 5	0,125		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA8	Новая 17А	10	0,02 5	0,025	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA13	PA14	1108	0,12 5	0,125		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA13	Центральная 38	100	0,05	0,05	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA3	PA4	144	0,12 5	0,125	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA3	PA3-1	60	0,12 5	0,125		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA3-1	PA3-1А	46	0,03 2	0,032		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA3-18	Мастерская школы тп1	30	0,02 5	0,025	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA3-18	Мастерская школы тп2	20	0,02 5	0,025	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100

РА3-10	Парковая 8	10	0,02 5	0,025	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-9	РА3-10	12	0,1	0,1		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-9	Парковая 1	60	0,03 2	0,032	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-8	РА3-9	10	0,1	0,1		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-8	Парковая 6	10	0,02 5	0,025	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-6	Парковая 2А	12	0,03 2	0,032	1	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-6	РА3-7	44	0,1	0,1		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-6	РА3-5	56	0,1	0,1	2,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-4	РА3-3	60	0,1	0,1		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-4	РА3-4А	30	0,03 2	0,032	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА34А	Баня Центральная 9А	20	0,03 2	0,032		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА34А	РА3-4В	16	0,03 2	0,032		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100

РА34В	Центральная 11	15	0,03 2	0,032	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-3	РА3-2	165	0,12 5	0,125	3,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-2	РА3-1	20	0,1	0,1		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА32А	Центральная 2	24	0,04	0,04	3,3	Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА32В	Центральная 2А	12	0,03 2	0,032	0,5	Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
Р1	Р2	222	0,25	0,25		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-5	РА3-4	22	0,1	0,1		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
Р3	Р4	372	0,25	0,25	2,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
Р3-1	Центральная 1А	75	0,1	0,1		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
Р3-1	Центральная 3А	69	0,05	0,05	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РВ2	Центральная 4Г	32	0,03 2	0,032	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
Р4	Р5	122	0,25	0,25		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
Р4-1	Фабричная 6	170	0,1	0,1	1,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100

P5	P6	15	0,25	0,25		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PC1	PC2	180	0,15	0,15	5,6	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PC1-2	м-н Виктория	5	0,02	0,02		Подземная бесканальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PC5	Фабричная 2	34	0,1	0,1	0,5	Подвальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PC2	PC3	75	0,15	0,15		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
TK8	PC4	70	0,1	0,1		Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PC4	PC5	45	0,1	0,1		Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
TK10	Фабричная 1	20	0,08	0,08	0,5	Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
TK5	P7	58	0,1	0,1	0,5	Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
TK4	TK5	90	0,12 5	0,125	3,3	Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
TK1	TK2	15	0,15	0,15		Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
TK2	TK3	23	0,15	0,15		Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
TK3	TK4	259	0,15	0,15	8,4	Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100

P6	TK1	63	0,25	0,25	2,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA14-1	ШПФ КОС Аэротенки 1	48	0,05	0,05	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA14-1	ШПФ КОС Основное здание	66	0,07	0,07	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA14	PA15	384	0,05	0,05	8,9	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA15	PA16	22	0,04	0,04		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA16	ШПФ КОС Аэротэнки 2	110	0,04	0,04	2,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA16	ШПФ КОС НС 1	15	0,02 5	0,025		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA15	ШПФ КОС НС 2	10	0,02 5	0,025	1	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA1	PA2	20	0,15	0,15	0,3	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA2	PA3	45	0,12 5	0,125		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA2	PA2-1	35	0,05	0,05	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA5	PA6	40	0,12 5	0,125		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA5	Новая 9	20	0,02 5	0,025	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100

РА6	РА7	59	0,12 5	0,125		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РС6	Фабричная 8	10	0,05	0,05	0,5	Подвальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
Р7	КНС	24	0,02	0,02	0,5	Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
Р7	Фабричная 10	15	0,08	0,08	0,5	Подвальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
Р8	Фабричная 11 тп1	85	0,08	0,08	0,5	Подвальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
Р8	Фабричная 11 тп2	20	0,08	0,08	0,5	Подвальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РС1-1	ТК7	90	0,07	0,07		Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РС1-1	Фабричная 5	10	0,08	0,08	0,5	Подвальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РС1	РС1-1	26	0,1	0,1	1	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РС3	ТК8	20	0,15	0,15		Подземная канальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РС3	Фабричная 9	20	0,05	0,05	0,5	Подвальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-7	РА3-8	76	0,1	0,1		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-7	Парковая 2	10	0,02 5	0,025	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
РА3-	РА3-17	58	0,03 2	0,032		Надземная	1988	1	1	Глина,	1,5	Плиты минераловатные	Плиты минераловатные

16							год			суглинок. Влажный		полужесткие марки 100	полужесткие марки 100
PA3-16	Набережная 4	14	0,02 5	0,025	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA9	PA10	25	0,12 5	0,125		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA9	Новая 19	20	0,02 5	0,025	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA12C y	PA12-1	38	0,05	0,05	2,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA121Cy	Новая 30	23	0,02 5	0,025	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA101Cy	Новая 12	20	0,02 5	0,025	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA102Cy	Новая 22	20	0,02 5	0,025	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA14-1	PA14	68	0,12 5	0,125	2,8	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
Су-7	Центральная 4Е	24	0,03 2	0,032	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA2-1	Новая 4	186	0,05	0,05	2	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
PA2-1	Узел учёта	10	0,02 5	0,025	0,5	Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
Котельная	P1	1376	0,25	0,25		Надземная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100

Су-8	Р3-1	62	0,1	0,1	1	Подвальная	1988 год	1	1	Глина, суглинок. Влажный	1,5	Плиты минераловатные полужесткие марки 100	Плиты минераловатные полужесткие марки 100
------	------	----	-----	-----	---	------------	----------	---	---	--------------------------	-----	--	--

Продолжение таблицы 3.9.

Наименование начала участка	Наименование концы участка	Толщина изоляции подающего тр-да, м	Толщина изоляции обратного тр-да, м	Техническое состояние изоляции под.тр-да (1-8)	Техническое состояние изоляции обр.тр-да (1-8)	Расстояние между осями трубопроводов, м	Высота канала, м	Ширина канала, м	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
TK5	вагончик хоккейной площадки	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			222,88	169,38
TK4	Р8	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,63	1,15	621,48	266,91
TK3	Фабричная 3	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			5290,07	3861,65
Р5	РС1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			7828,65	5816,8
TK8	РС6	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,44	0,85	641,58	276,66
TK8	TK9	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,6	0,85	2103,22	918,35
TK9	Фабричная 7	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,44	0,85	871,55	371,17

PC4	TK10	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,6	0,85	1109,96	477,31
PC5	ГСК 3	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,44	0,85	2845,4	787,67
PC6	ГСК 2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			3376,57	2050,4
TK9	Амбулатория	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,44	0,85	2701,8	1159,65
PC2	Школа	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			3481,13	2714,38
P6	TK6	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			3198,66	2464,45
TK6	Баня	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			906,15	386,21
TK6	м-н Птица и кафе	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			1260,39	977,18
TK7	PC1-2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,44	0,85	1769,82	752,14
PC1-2	м-н 1000 мелочей	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,44	0,85	1714,05	555,5

P4	P4-1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			2342,04	1729,83
P4-1	Детский сад	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			5848,85	4560,15
P3	Су-8	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			3861,25	2841,35
PВ2	PВ3	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			3277,7	2501,62
PВ3	Центральная 4Д	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			834,16	636,03
PВ3	Су-7	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			3998,54	3124,39
P1	РА1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			4388,21	2812,26
РА4	РА5	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			1760,09	1128,99
РА10	РА10-1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			8837,31	4836,52
РА10-1	РА10-1Су	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			3319,33	2109,05

РА10-1	РА10-2Су	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			4172,88	2575,84
РА10	РА11	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			6520,8	4161,19
РА11	РА12	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			18176,84	11705,12
РА12-1	Новая 30А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			810,77	639,16
РА4	Центральная 7	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			5107,05	3929,06
РА3-2	РА3-2А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			4675,83	3624,09
РА3-2А	РА3-2В	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,63	1,15	1915,01	815,08
РА3-2В	Центральная 6А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,44	0,85	606,43	259,32
РА3-3	м-н Толстяк	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			2191,14	1695,88
РА3-4В	Центральная 9	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			406,08	325,73

РА3-5	Нифантовская 72	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			335,08	260,58
PВ1	PВ2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			10790,62	8051,65
P2	P3	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,6			12911,79	9598,73
P2	PВ1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			1826,76	1342,57
РА12	РА13	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			2306,49	1398,89
РА12	РА12Сy	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,35			5738,32	4470,81
РА12-1	РА12-1Сy	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			1764,91	1329,28
PВ1	PВ1-1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			1643,48	1230,09
PВ1-1	Центральная 4А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			405,91	237,12
PВ1-1	PВ1-2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			5125,47	3874,88

PВ1-2	Центральная 4Б	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			399,54	238,1
PВ1-2	Центральная 4В	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			3470,52	2521,64
РА7	РА8	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			6475,24	4114,66
РА7	Новая 15А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			423,74	323,51
РА8	РА9	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			2004,99	1262,87
РА8	Новая 17А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			422,14	323,42
РА13	РА14	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			94431,17	53357,3
РА13	Центральная 38	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			5133,73	3904,54
РА3	РА4	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			12753,11	8158,95
РА3	РА3-1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			5313,8	3882,07

РА3-1	РА3-1А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			1966,15	1467,25
РА3-1А	Центральная 6 - 2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			1445,05	611,81
РА3-18	Мастерская школы тп1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			1176,57	982,82
РА3-18	Мастерская школы тп2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			784,38	651,45
РА3-17	РА3-18	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			1180,57	974,58
РА3-17	Садовая 5	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			6099,64	3640,6
РА3-15	РА3-16	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			2776,89	2088,24
РА3-15	Набережная 4Б	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			597,96	488,59
РА3-14	РА3-15	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			2292,82	1709,01
РА3-14	Набережная 4А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			280,49	228,01

РА3-13	РА3-14	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			598,83	446,39
РА3-13	Парковая 12А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			2005,9	1631,17
РА3-12	РА3-13	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			10159,05	7883,22
РА3-12	Парковая 10	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			408,55	325,73
РА3-11	РА3-12	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			1869,97	1423,24
РА3-11	Парковая 10А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			409,81	325,73
РА3-10	РА3-11	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			2251,72	1709,48
РА3-10	Парковая 8	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			411,23	325,73
РА3-9	РА3-10	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			901,83	684,8
РА3-9	Парковая 1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			2470,48	1958,73
РА3-8	РА3-9	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			752,28	569,51

РА3-8	Парковая 6	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			412,16	325,73
РА3-6	Парковая 2А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			500,32	390,87
РА3-6	РА3-7	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			3348,35	2493,83
РА3-6	РА3-5	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			4281,11	3180,75
РА3-4	РА3-3	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			4614,54	3401,48
РА3-4	РА3-4А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			1258,67	936,83
РА3-4А	Баня Центральная 9А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			822,68	652,66
РА3-4А	РА3-4В	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			658,14	510,22
РА3-4В	Центральная 11	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			609,12	488,59
РА3-3	РА3-2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			14548,17	10635,55

РА3-2	РА3-1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			1560,27	1130,93
РА3-2А	Центральная 2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,44	0,85	977	418,5
РА3-2В	Центральная 2А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,44	0,85	444,53	189,83
Р1	Р2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,6			29909,33	22191,75
РА3-5	РА3-4	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			1684,7	1248,9
Р3	Р4	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,6			49993,67	37322,3
Р3-1	Центральная 1А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			5789,82	4457,96
Р3-1	Центральная 3А	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			3630,18	2633,08
РВ2	Центральная 4Г	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			1346,52	1018,42
Р4	Р5	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,6			16344	12252,19

P4-1	Фабричная 6	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			13257,38	9672,77
P5	P6	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,6			2007,09	1488,94
PC1	PC2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			17595,9	13208,61
PC1-2	м-н Виктория	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			343,73	150,14
PC5	Фабричная 2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			1712,01	1009,82
PC2	PC3	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			7310,38	5468,3
TK8	PC4	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,63	1,15	4404,85	1868,41
PC4	PC5	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,63	1,15	2802,62	1195,13
TK10	Фабричная 1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,6	0,85	1113,72	477,14
TK5	P7	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,63	1,15	3584,34	1533,66

TK4	TK5	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,63	1,15	5816,28	2478,68
TK1	TK2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,63	1,15	1087,57	466,06
TK2	TK3	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,63	1,15	1667,46	714,53
TK3	TK4	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,63	1,15	18774,55	8032,65
P6	TK1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,6			8427,02	6240,53
PA14-1	ШПФ КОС Аазротенки 1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			1977,49	1258,24
PA14-1	ШПФ КОС Основное здание	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			3274,41	2408,8
PA14	PA15	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			16450,15	11112,59
PA15	PA16	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			858,06	611,7
PA16	ШПФ КОС Аэротэнки 2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			4273,35	3078,22

РА16	ШПФ КОС НС 1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			490,09	361,79
РА15	ШПФ КОС НС 2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			328,02	262,2
РА1	РА2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			1968,01	1303,33
РА2	РА3	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			3989,76	2694,21
РА2	РА2-1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			1869,22	994,62
РА5	РА6	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			3516,98	2242,9
РА5	Новая 9	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			851,55	642,55
РА6	РА7	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			5177,69	3294,17
РС6	Фабричная 8	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			352,3	217,42
Р7	КНС	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5	0,44	0,85	812,58	348,44

P7	Фабричная 10	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			682,51	402,17
P8	Фабричная 11 тп1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			3903,63	2314,32
P8	Фабричная 11 тп2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			918,5	544,1
PC1-1	ТК7	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5	0,6	0,85	4675,88	1952,31
PC1-1	Фабричная 5	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			462,62	266,96
PC1	PC1-1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			2025,18	1473,12
PC3	ТК8	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5	0,63	1,15	1467,67	628,05
PC3	Фабричная 9	0,1	0,1	Незначительно е разрушение по- кровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			706,27	436,9
PA3-7	PA3-8	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			5759,8	4331,67
PA3-7	Парковая 2	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	Незначительно е разрушение покров- ного и основного слоев	0,5			415,22	325,73

РА3-16	РА3-17	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			2296,26	1811,98
РА3-16	Набережная 4	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			554,27	456,43
РА9	РА10	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			2176,64	1362,16
РА9	Новая 19	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			843,23	651,45
РА12Су	РА12-1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			1926,04	1444,53
РА12-1Су	Новая 30	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			908,26	738,54
РА10-1Су	Новая 12	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			704,12	511,61
РА10-2Су	Новая 22	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			684,71	497,6
РА14-1	РА14	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			4836,04	3259,56
Су-7	Центральная 4Е	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			981,53	768,05
РА2-1	Новая 4	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и	Незначительно е разрушение покровного и	0,5			9689,16	5735,57

				основного слоев	основного слоев					
РА2-1	Узел учёта	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	Незначительно е разрушение покровного и основного слоев	0,5			418,78	325,73
Котельная	P1	0,1	0,1	Незначительно е разрушение покровного основного слоев	Незначительно е разрушение покровного основного слоев	0,6			186997,56	135198,57
Су-8	P3-1	0,1	0,1	Незначительно азрушение покровного основного слоев	Незначительное азрушение покровного и основного слоев	0,5			3147,24	1897,33

Часть 8. Расчет показателя надежности теплоснабжения

Общее положение

Система тепловых сетей была запроектирована и построена в соответствии с действовавшими на период проектирования нормативнотехническими документами (НТД), в частности – СНиП 11-35-76, СНиП 11-Г.1062, СНиП 11-36-73, СНиП 2.04-86, ВНТП-81 и др. Тепловые сети проектировались, как правило, тупиковыми.

Существующая система теплоснабжения по надёжности должна отвечать действовавшим на период проектирования и строительства нормам. Учитывая, что с 01.09.2003 действуют более жёсткие нормы по надёжности, анализ на соответствие требованиям надёжности существующей системы теплоснабжения будет проведён по СНиП 41-02-2003.

В качестве основных критериев надёжности тепловых сетей и системы теплоснабжения приняты:

- вероятность безотказной работы [Р];
- коэффициент готовности системы [КГ];
- живучесть системы [Ж].

Минимально допустимые значения показателя вероятности безотказной работы:

- источника тепловой энергии – $P_{ИТ} = 0,97$;
- тепловых сетей – $P_{ТС} = 0,9$;
- потребителя тепловой энергии – $P_{ПТ} = 0,99$;
- системы в целом – $P_{СЦТ} = 0,86$;
- коэффициент готовности системы теплоснабжения $K_{Г} = 0,97$.

Соблюдение данных нормативных показателей в конкретной системе теплоснабжения (источник тепловой энергии, тепловая сеть, потребитель) означает, что:

- при отказах в системе теплоснабжения температура в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий в период отказа не будет опускаться ниже плюс 12°C, в промышленных зданиях - ниже плюс 8 °С. Математическое ожидание отказа не более 14 раз за 100 лет;

- расчётная температура воздуха в отапливаемых помещениях плюс 18 ÷ 20°C будет поддерживаться в течение всего отопительного периода, за исключением 264 часов. В течение 264 часов температура воздуха может опускаться до плюс 16 – 18 °С.

Анализ аварийных отключений потребителей

За последние пять лет аварий и инцидентов на тепловых сетях деревни Нифантово не было.

Анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений

Время восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений подачи тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения города статистика не ведется.

Вероятность безотказной работы тепловых сетей P_{mc}

При расчете надежности системы транспорта теплоносителя деревни Нифантово использовались следующие исходные данные:

- расчетная температура наружного воздуха для систем отопления деревни Нифантово (Вологодской области) – минус 31°C;
- расчетная температура внутреннего воздуха для жилых помещений – плюс 20°C;
- повторяемость температур наружного воздуха определена по СНиП 2.01.01-82;
- внутренние тепловыделения – 40% от фактической расчетной нагрузки отопления при соответствующей температуре наружного воздуха;
- коэффициент тепловой аккумуляции здания – $\beta=40$;
- минимальная внутренняя температура воздуха, сохраняемая в течение всего ремонтно-восстановительного периода – t_{\min} - плюс 12°C;
- нормативный показатель вероятности безотказной работы тепловых сетей - $P_{TC}=0,9$ (по СНиП 41-02-2003);
- время восстановления поврежденного элемента трубопровода рассчитывалось по методике, предложенной профессором Е.Я. Соколовым:

$$\tau_g = 1,82 + 24,3 * d [\text{часов}], \text{ где:}$$

- d - внутренний диаметр участка, м.;

- параметр потока отказов $\lambda [1/\text{м}^2]$ приняты на основании рисунка 4.14.

Одной из важнейших характеристик надежности элементов является интенсивность отказов λ , которую можно определить как вероятность того, что элемент, проработавший безотказно время t , откажет в последующий отрезок времени dt .

Вероятность безотказной работы за время t равна:

$$F(t) = e^{-\lambda t}, \quad (3.11)$$

где $F(t)$ - вероятность безотказной работы элемента за время t ; λt - интенсивность отказа элемента.

Таким образом, можно считать, что функция надежности элементов системы теплоснабжения подчиняется экспоненциальному закону.

Вероятность же отказа элемента за время t будет иметь вид:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}, \quad (3.12)$$

А плотность вероятности отказов

$$F'(t) = f(t) = \lambda e^{-\lambda t} \quad (3.13)$$

Из теории вероятностей известно, что вероятность совместного появления двух событий или вероятность их произведения равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого при условии, что первое событие произошло. Таким образом, вероятность появления двух и более отказов на тепловых сетях одновременно ничтожно мала и не будет учитываться в данной работе.

Расчет безотказной работы проводился для каждого участка тепловой сети. На основе анализа полученных данных расчётов будут, при рассмотрении перспективы развития СЦТ, рекомендованы к строительству новые участки, а также реконструкция существующих со сроком службы близким к критическому возрасту.

Вероятность безотказной работы тепловых сетей котельных

В таблицах 3.10 приведены результаты расчёта коэффициента безотказной работы тепловых сетей в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» по состоянию на базовый 2018 год. Главная магистраль тепловой сети приведена на рисунке 3.3.

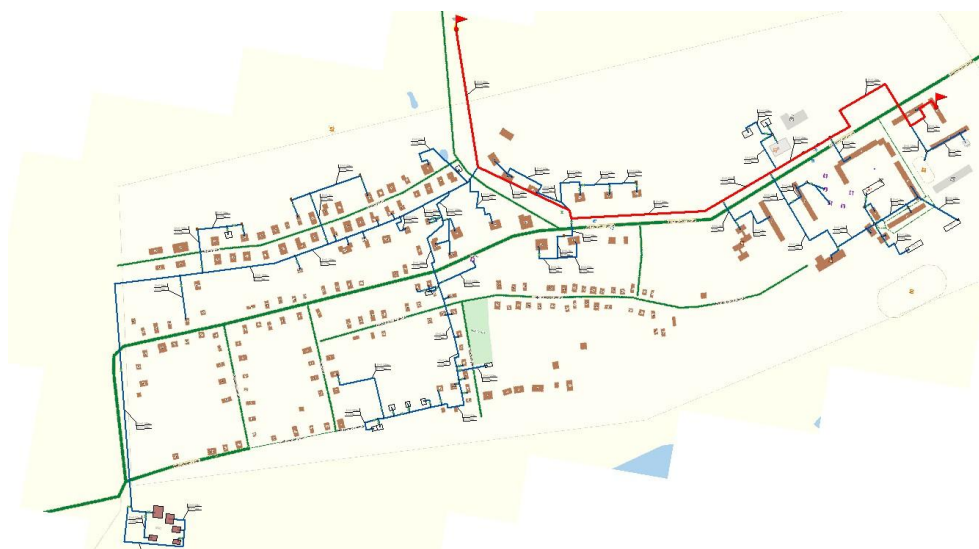


Рисунок 3.3. Главная магистраль тепловой сети деревни Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

Таблица 3.10. Результаты расчёта коэффициента безотказной работы тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

Н ом ер уч ас тк а пу ти	Н ач ал ьн ая ка ме ра уч ас тк а	К он еч на я ка ме ра уч ас тк а	Д иа ме тр уб оп ро во да на уч ас тк е, м	Д ли на тр уб оп ро во да на уч ас тк е, м	Го д пр ок ла дк и тр уб оп ро во да	П уч ро ас л а ж бе ре ит з ко ел канс ь ни тр ос та ук ль ци и), сп го ле луре т ат мо ац нт ина	ин те нс ив но ст уч ь) ас от тк а, 1/ ч ас то та	С ре дн ее вр ем я уч во ас сс тк та а, но ча вл с ен ия	те пл ос на ар б ам же ни я пр по и от ч ка зе уч ас тк а,	те пл ос на ар ам б ет же Р ни ит по я ог то на ом ка ко , от пл 1/ ен -- н ы м	Ве ро ят но не ст чн пу от ти по тр но еб аз си ит ел ль я ра но бо ко т ы
1	ОАО Птицефабрика "Шекснинская"	P1	0,25	1376	1991	21	0,17359	13,75	0,03329304	0,03329304	0,967255
2	P1	P2	0,25	222	1991	21	0,02801	13,75	0,00537141	0,03866445	0,962073
3	P2	P3	0,25	96	1991	21	0,01211	13,75	0,00232277	0,04098722	0,959841
4	P3	P4	0,25	372	1991	21	0,04693	13,75	0,00900074	0,04998796	0,951241
5	P4	P5	0,25	122	1991	21	0,01539	13,75	0,00295185	0,05293981	0,948437
6	P5	P6	0,25	15	1991	21	0,00189	13,75	0,00036293	0,05330274	0,948093
7	P6	ТК1	0,25	63	1991	21	0,00795	13,75	0,00152432	0,05482706	0,946649
8	ТК1	ТК2	0,15	15	1991	21	0,00189	11,25	0,00045192	0,05527898	0,946221
9	ТК2	ТК3	0,15	23	1991	21	0,00290	11,25	0,00069295	0,05597193	0,945566
10	ТК3	ТК4	0,15	259	1991	21	0,03267	11,25	0,00780317	0,06377510	0,938216

11	ТК4	Р8	0,1	10	1991	21	0,00126	10,00	0,00034207	0,06411716	0,937895
12	Р8	Фабричная 11	0,08	85	1991	21	0,01072	9,50	0,00307179	0,06718895	0,935019

Вероятность безотказной работы главной магистрали тепловой сети в деревне Нифантово от от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» приведена на рисунке 3.4.

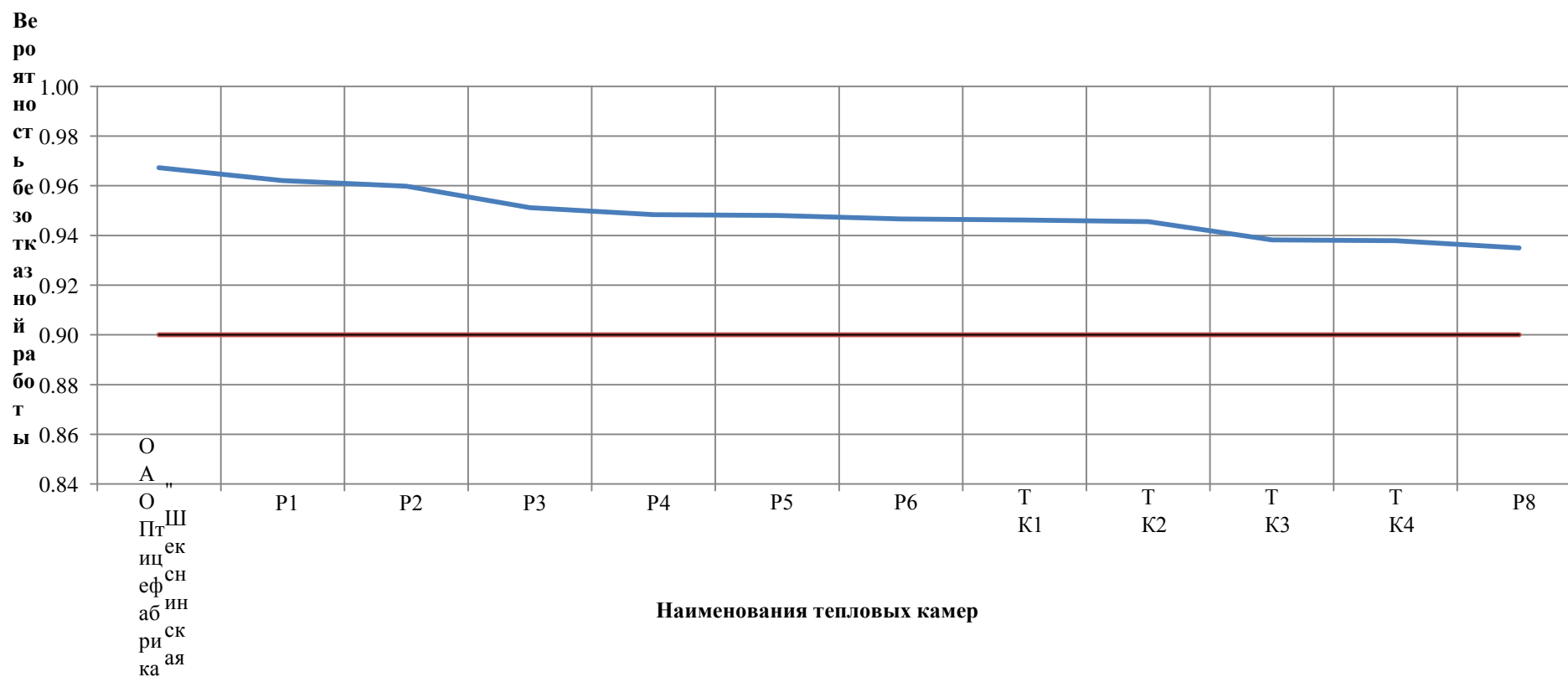


Рисунок 3.4. ВБР главной магистрали тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда»

Часть 9. Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения

Участки тепловой сети требующие перекладки приведены в таблицах

3.11 – 3.12

Таблица 3.11 - Участки тепловой сети требующие перекладки при с уменьшением диаметров

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Диаметр подающего тр-да (конструкторский), м	Вид прокладки тепловой сети
P2	P1	222	0,25	0,07	Надземная
P6	P5	15	0,25	0,15	Надземная
TK1	P6	63	0,25	0,15	Надземная
P3	P2	96	0,25	0,08	Надземная
P5	P4	122	0,25	0,1	Надземная
P4	P3	372	0,25	0,1	Надземная
P5	PC1	80	0,15	0,125	Надземная
PC1	PC2	180	0,15	0,1	Надземная
н1	TK4	159	0,15	0,1	Подземная канальная
P1	PA1	52	0,15	0,07	Надземная
PA1	PA2	20	0,15	0,07	Надземная
PC3	TK8	20	0,15	0,08	Подземная канальная
PC2	PC3	75	0,15	0,1	Надземная
PA11	PA12	210	0,125	0,05	Надземная
PA3	PA3-1	60	0,125	0,05	Надземная
PA7	PA8	74	0,125	0,05	Надземная
PA8	PA9	23	0,125	0,05	Надземная
PA9	PA10	25	0,125	0,05	Надземная
PA12	PA13	27	0,125	0,05	Надземная
PA13	PA14	1108	0,125	0,05	Надземная
PA14	PA14-1	68	0,125	0,05	Надземная
PA4	PA5	20	0,125	0,05	Надземная
PA3-2	PA3-3	165	0,125	0,05	Надземная
PA10	PA11	75	0,125	0,05	Надземная
PA6	PA7	59	0,125	0,05	Надземная
PA3	PA4	144	0,125	0,05	Надземная
TK4	TK5	90	0,125	0,07	Подземная канальная
PA2	PA3	45	0,125	0,07	Надземная
PA5	PA6	40	0,125	0,05	Надземная
н3	н5	150	0,125	0,1	Подземная бесканальная
PA12	PA12Cy	76	0,1	0,05	Надземная
TK5	P7	58	0,1	0,05	Подземная канальная
TK8	PC4	70	0,1	0,07	Подземная канальная

PC5	Фабричная 2	34	0,1	0,05	Подвальная
P4	P4-1	30	0,1	0,07	Надземная
P4-1	Фабричная 6	170	0,1	0,05	Надземная
PA3-2A	PA3-2B	30	0,1	0,05	Подземная канальная
PA3-3	PA3-4	60	0,1	0,05	Надземная
PA10	PA10-1	115	0,1	0,05	Надземная
PA3-2	PA3-2A	60	0,1	0,05	Надземная
PA3-1	PA3-2	20	0,1	0,05	Надземная
PA3-4	PA3-5	22	0,1	0,05	Надземная
PA3-11	PA3-12	25	0,1	0,05	Надземная
PA3-5	PA3-6	56	0,1	0,05	Надземная
PA3-6	PA3-7	44	0,1	0,05	Надземная
TK3	Фабричная 3	68	0,1	0,07	Надземная
Су-8	P3-1	62	0,1	0,05	Подвальная
P3-1	Центральная 1A	75	0,1	0,05	Надземная
PA3-7	PA3-8	76	0,1	0,05	Надземная
PA3-8	PA3-9	10	0,1	0,05	Надземная
PA3-9	PA3-10	12	0,1	0,05	Надземная
PA3-10	PA3-11	30	0,1	0,05	Надземная
PB1	PB1-1	21	0,1	0,05	Надземная
PC4	PC5	45	0,1	0,05	Подземная канальная
PC1	PC1-1	26	0,1	0,05	Надземная
P4-1	Детский сад	75	0,1	0,05	Надземная
Итого		5229	-	-	-

Таблица 3.12 - Участки тепловой сети требующие перекладки с увеличением диаметров

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Диаметр подающего тр-да (конструкторский), м	Вид прокладки тепловой сети
н1	TK3	100	0,15	0,2	Подземная канальная

Часть 10. Сравнительные пьезометрический графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей

Пьезометрические графики и пути построения пьезометрических графиков для наиболее отдаленных потребителей в рассматриваемом населенном пункте приведены на рисунках 3.5 – 3.16.

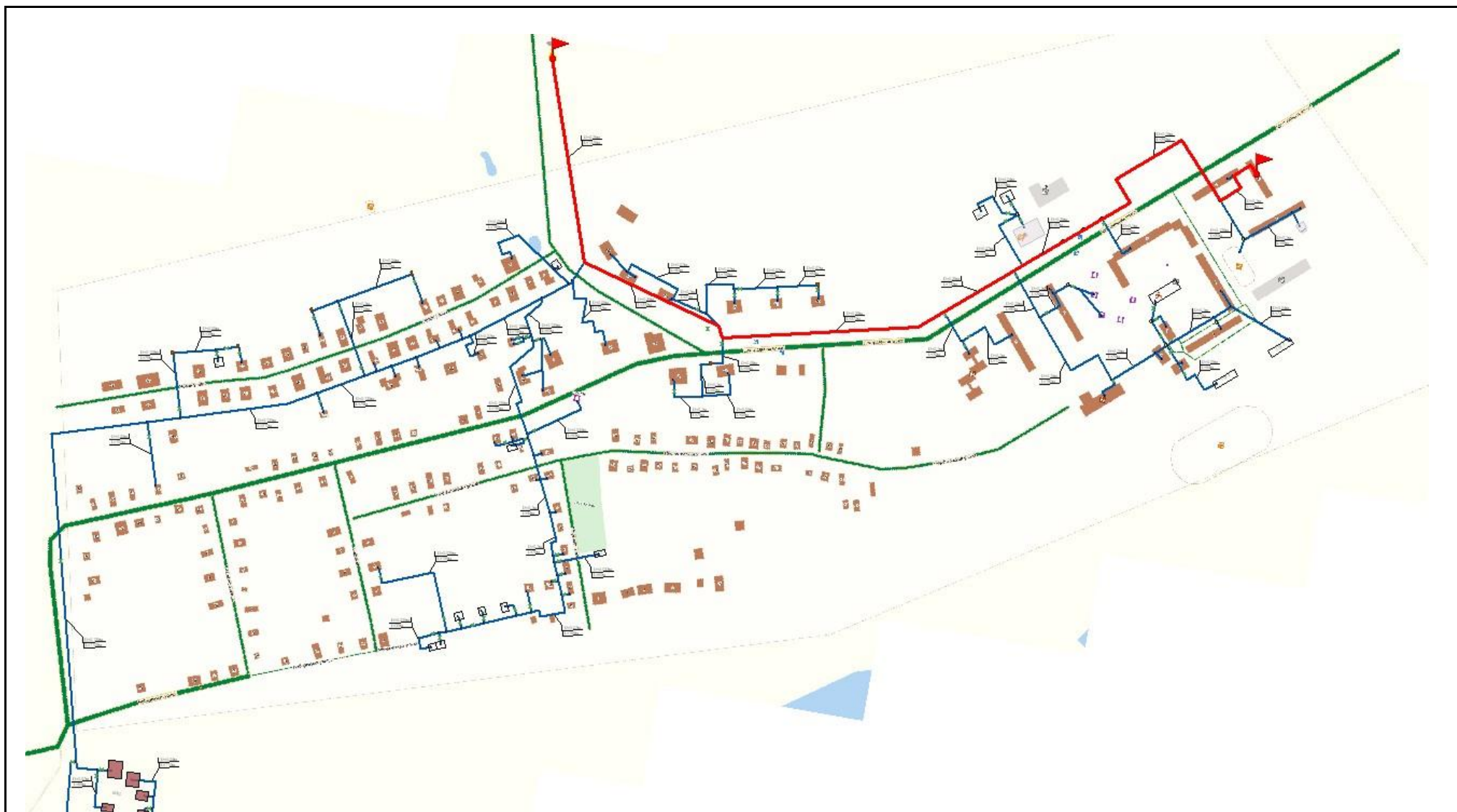
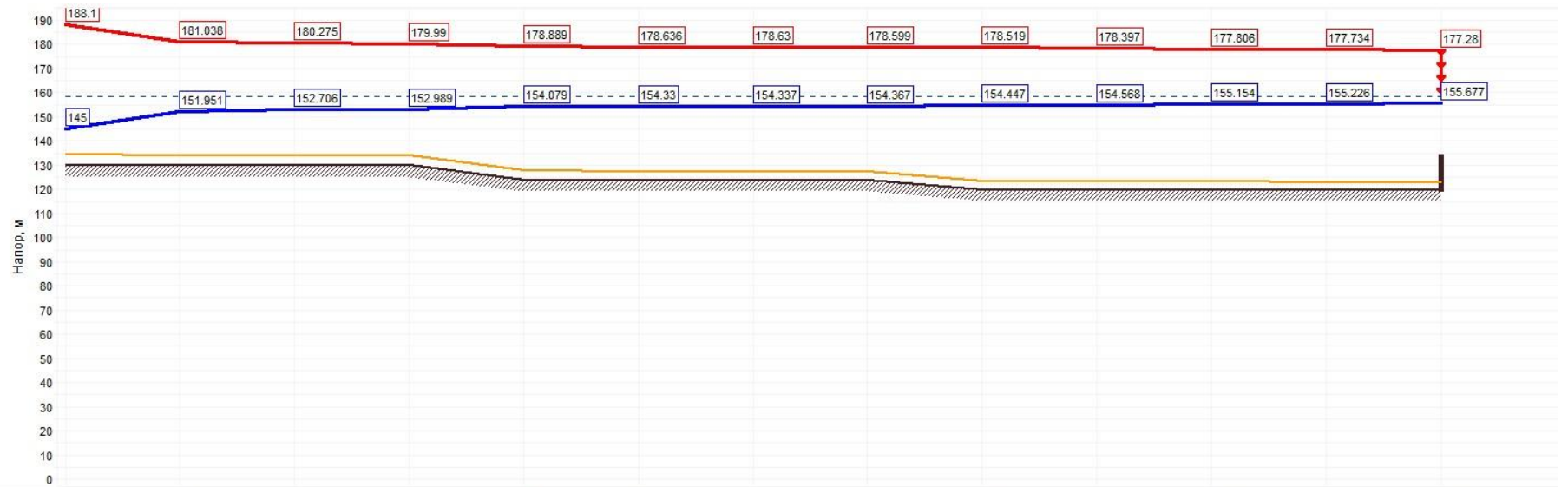


Рис. 3.5. Путь построения пьезометрического графика тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» до потребителя Фабричная 11 тп1

до потребителя Фабричная 11 тп1

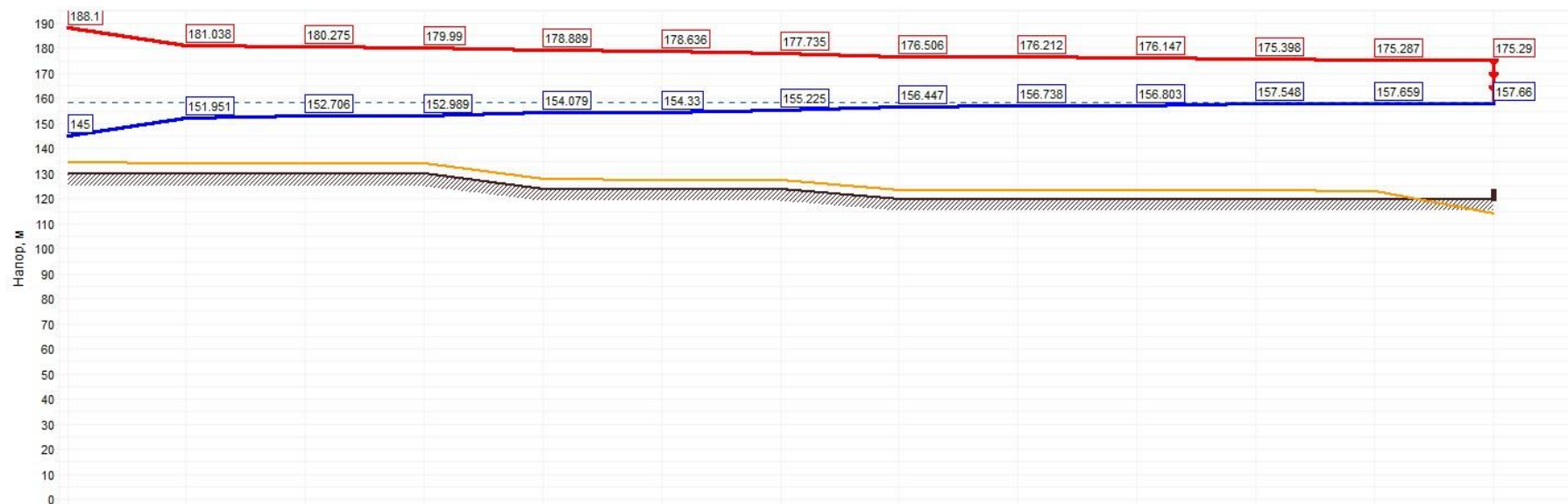


Наименование узла	Котельная	P1	P2	P3	P4	P5	P6	TK1	TK2	TK3	TK4	P8	Фабричная 11 тп1
Геодезическая высота, м	130	130	130	130	124	124	124	124	120	120	120	120	120
Напор в обратном трубопроводе, м	145	151.951	152.706	152.989	154.079	154.33	154.337	154.367	154.447	154.568	155.154	155.226	155.677
Располагаемый напор, м	43.1	29.088	27.569	27.001	24.81	24.306	24.293	24.232	24.072	23.828	22.653	22.508	21.6
Длина участка, м	1376	222	96	372	122	15	63	15	23	259	10	85	
Диаметр участка, м	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.15	0.15	0.15	0.1	0.08	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	7.062	0.763	0.285	1.101	0.253	0.006	0.031	0.08	0.122	0.59	0.073	0.453	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	6.951	0.755	0.283	1.09	0.251	0.006	0.031	0.079	0.122	0.586	0.072	0.451	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.884	0.723	0.673	0.653	0.562	0.254	0.236	0.654	0.654	0.402	0.56	0.439	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.877	-0.72	-0.67	-0.65	-0.559	-0.253	-0.235	-0.652	-0.652	-0.4	-0.558	-0.438	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	5.132	3.438	2.974	2.799	2.074	0.427	0.368	5.324	5.324	2.018	6.477	5.279	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	5.051	3.403	2.946	2.774	2.058	0.423	0.365	5.287	5.287	2.002	6.441	5.249	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	152.3491	124.6357	115.9078	112.4411	96.755	43.7293	40.5764	40.5689	40.5683	24.9365	15.4284	7.7478	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-151.1445	-123.9988	-115.3531	-111.9244	-96.3774	-43.5576	-40.4172	-40.4248	-40.4254	-24.8395	-15.3859	-7.7259	

Рис. 3.6. Пьезометрический график тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» до потребителя Фабричная 11 тп1



Рис. 3.7. Путь построения пьезометрического графика тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» до потребителя ГСК 3



Наименование узла	Котельная	P1	P2	P3	P4	P5	PC1	PC2	PC3	TK8	PC4	PC5	ГСК 3
Геодезическая высота, м	130	130	130	130	124	124	124	120	120	120	120	120	120
Напор в обратном трубопроводе, м	145	151.951	152.706	152.989	154.079	154.33	155.225	156.447	156.738	156.803	157.548	157.659	157.66
Располагаемый напор, м	43.1	29.088	27.569	27.001	24.81	24.306	22.51	20.059	19.474	19.345	17.851	17.628	17.63
Длина участка, м	1376	222	96	372	122	80	180	75	20	70	45	72	
Диаметр участка, м	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.04	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	7.062	0.763	0.285	1.101	0.253	0.901	1.23	0.293	0.065	0.749	0.112	0.001	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	6.951	0.755	0.283	1.09	0.251	0.895	1.222	0.292	0.065	0.745	0.111	0.001	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.884	0.723	0.673	0.653	0.562	0.855	0.699	0.56	0.51	0.72	0.346	0.017	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.877	-0.72	-0.67	-0.65	-0.559	-0.852	-0.697	-0.559	-0.509	-0.718	-0.345	-0.017	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	5.132	3.438	2.974	2.799	2.074	9.08	6.077	3.912	3.246	10.702	2.482	0.013	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	5.051	3.403	2.946	2.774	2.058	9.02	6.037	3.889	3.227	10.639	2.467	0.013	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	152.3491	124.6357	115.9078	112.4411	96.755	53.0112	43.3475	34.7616	31.6521	19.845	9.5333	0.0752	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-151.1445	-123.9988	-115.3531	-111.9244	-96.3774	-52.8344	-43.206	-34.6574	-31.5619	-19.7869	-9.5053	-0.0746	

Рис. 3.8. Пьезометрический график тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» до потребителя ГСК 3

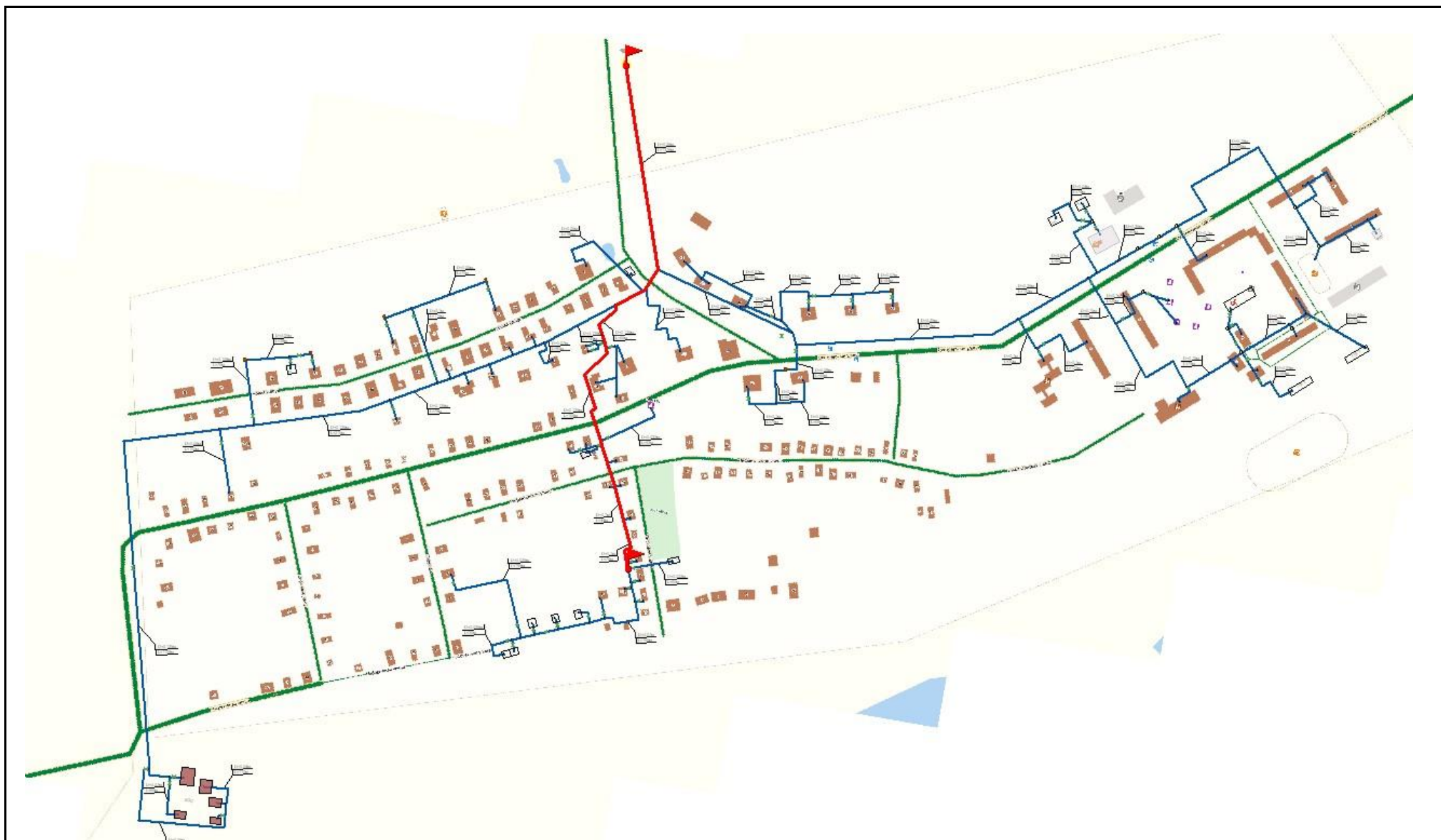
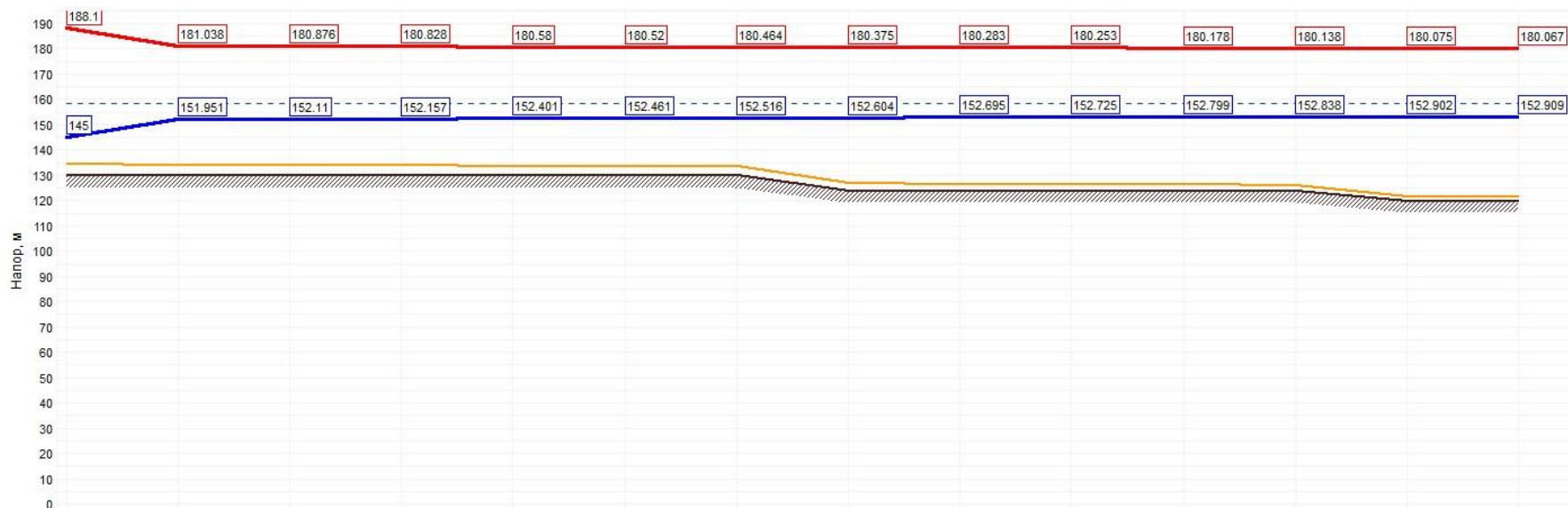


Рис. 3.9. Путь построения пьезометрического графика тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» до тепловой камеры РА3-9



Наименование узла	Котельная	P1	PA1	PA2	PA3	PA3-1	PA3-2	PA3-3	PA3-4	PA3-5	PA3-6	PA3-7	PA3-8	PA3-9
Геодезическая высота, м	130	130	130	130	130	130	130	124	124	124	124	124	120	120
Напор в обратном трубопроводе, м	145	151.951	152.11	152.157	152.401	152.461	152.516	152.604	152.695	152.725	152.799	152.838	152.902	152.909
Располагаемый напор, м	43.1	29.088	28.766	28.671	28.179	28.059	27.947	27.771	27.587	27.528	27.379	27.3	27.173	27.157
Длина участка, м	1376	52	20	45	60	20	165	60	22	56	44	76	10	
Диаметр участка, м	0.25	0.15	0.15	0.125	0.125	0.1	0.125	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	7.062	0.162	0.048	0.248	0.06	0.056	0.089	0.092	0.03	0.074	0.04	0.064	0.008	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	6.951	0.16	0.047	0.244	0.06	0.056	0.088	0.091	0.03	0.074	0.04	0.063	0.008	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.884	0.462	0.425	0.594	0.252	0.368	0.178	0.272	0.255	0.239	0.209	0.2	0.193	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.877	-0.458	-0.422	-0.588	-0.251	-0.366	-0.177	-0.27	-0.254	-0.238	-0.208	-0.199	-0.192	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	5.132	2.552	2.258	5.513	1.004	2.811	0.502	1.536	1.357	1.188	0.908	0.838	0.778	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	5.051	2.508	2.218	5.416	0.993	2.781	0.496	1.523	1.345	1.178	0.901	0.831	0.773	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	152.3491	27.5487	26.3799	25.5722	10.869	10.1474	7.6669	7.4893	7.0346	6.5799	5.7483	5.518	5.3168	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-151.1445	-27.3103	-26.1495	-25.347	-10.8096	-10.0935	-7.6231	-7.4559	-7.0046	-6.5518	-5.7244	-5.4963	-5.2984	

Рис. 3.10. Пьезометрический график тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК - 14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» до тепловой камеры PA3-9

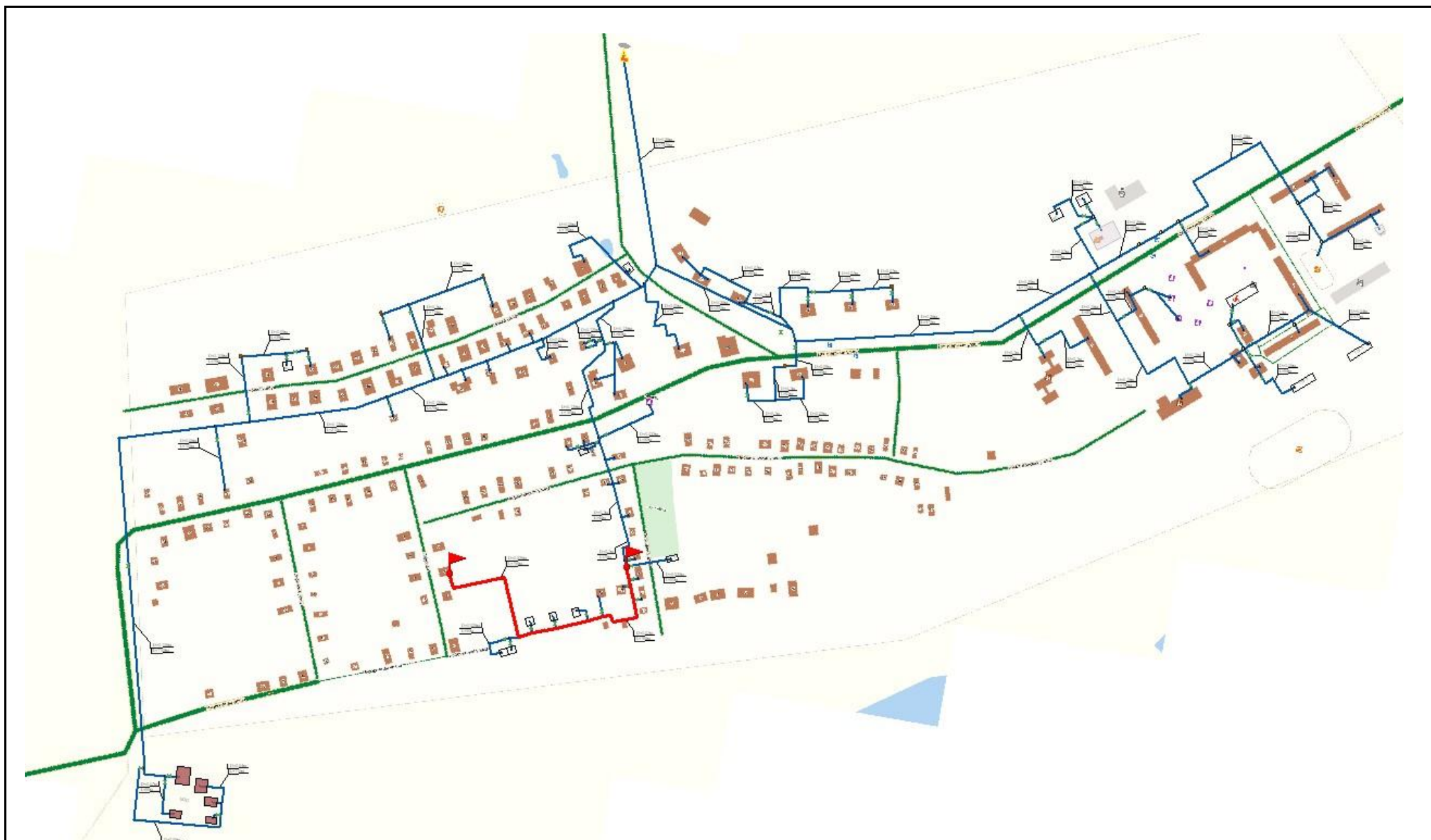
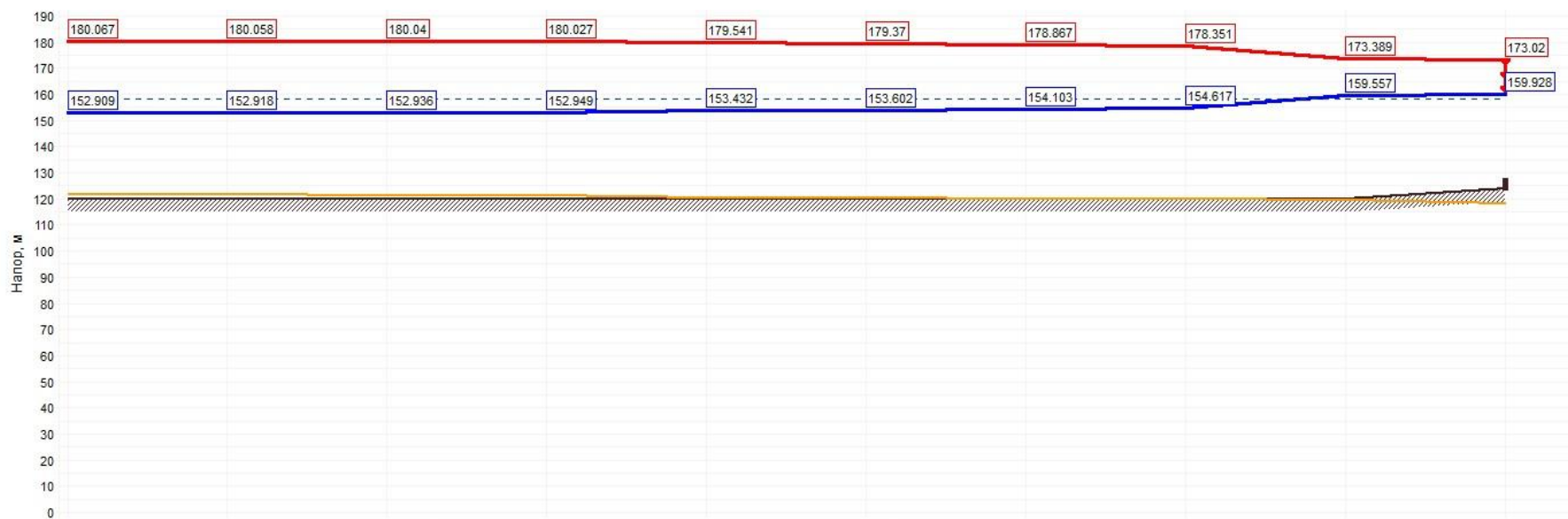


Рис. 3.11. Путь построения пьезометрического графика тепловой сети в деревне Нифантово блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» до потребителя Садовая 5



Наименование узла	PA3-9	PA3-10	PA3-11	PA3-12	PA3-13	PA3-14	PA3-15	PA3-16	PA3-17	Садовая 5
Геодезическая высота, м	120	120	120	120	120	120	120	120	120	124
Напор в обратном трубопроводе, м	152.909	152.918	152.936	152.949	153.432	153.602	154.103	154.617	159.557	159.928
Располагаемый напор, м	27.157	27.14	27.105	27.079	26.11	25.768	24.764	23.734	13.832	13.09
Длина участка, м	12	30	25	166	12	46	56	58	155	
Диаметр участка, м	0.1	0.1	0.1	0.07	0.05	0.05	0.05	0.032	0.025	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.009	0.018	0.013	0.486	0.171	0.503	0.516	4.962	0.373	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.008	0.018	0.013	0.483	0.17	0.501	0.514	4.941	0.37	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.184	0.169	0.157	0.298	0.538	0.471	0.431	0.999	0.142	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.184	-0.168	-0.157	-0.297	-0.537	-0.47	-0.43	-0.997	-0.142	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.712	0.599	0.518	2.888	14.26	10.938	9.138	85.547	2.408	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.707	0.595	0.515	2.87	14.192	10.886	9.097	85.185	2.389	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	5.0835	4.6578	4.3294	4.028	3.7099	3.2478	2.9676	2.8202	0.2452	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-5.0661	-4.6418	-4.3152	-4.0155	-3.7011	-3.24	-2.9608	-2.8142	-0.2442	

Рис. 3.12. Пьезометрический график тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» до потребителя Садовая 5

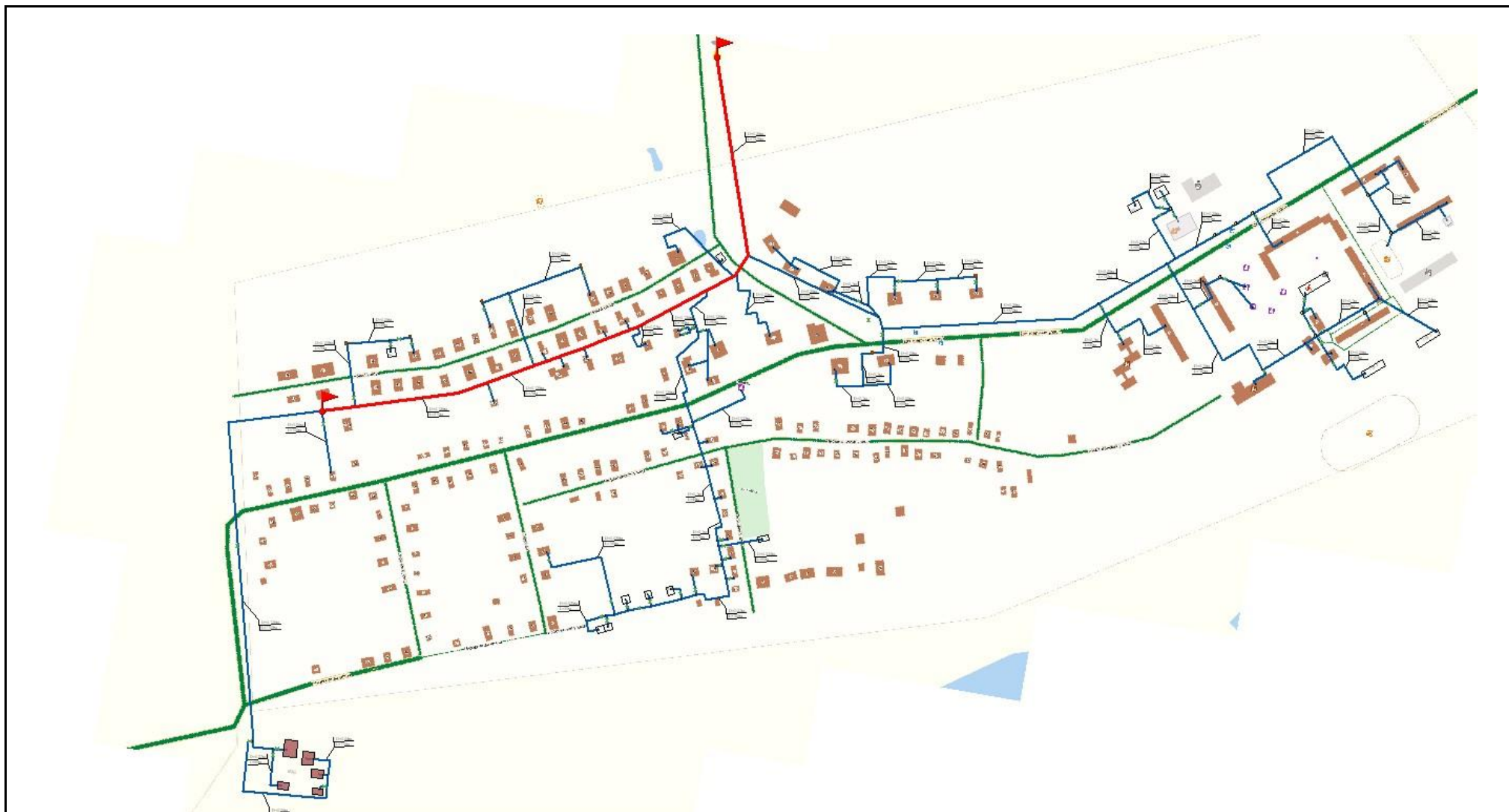
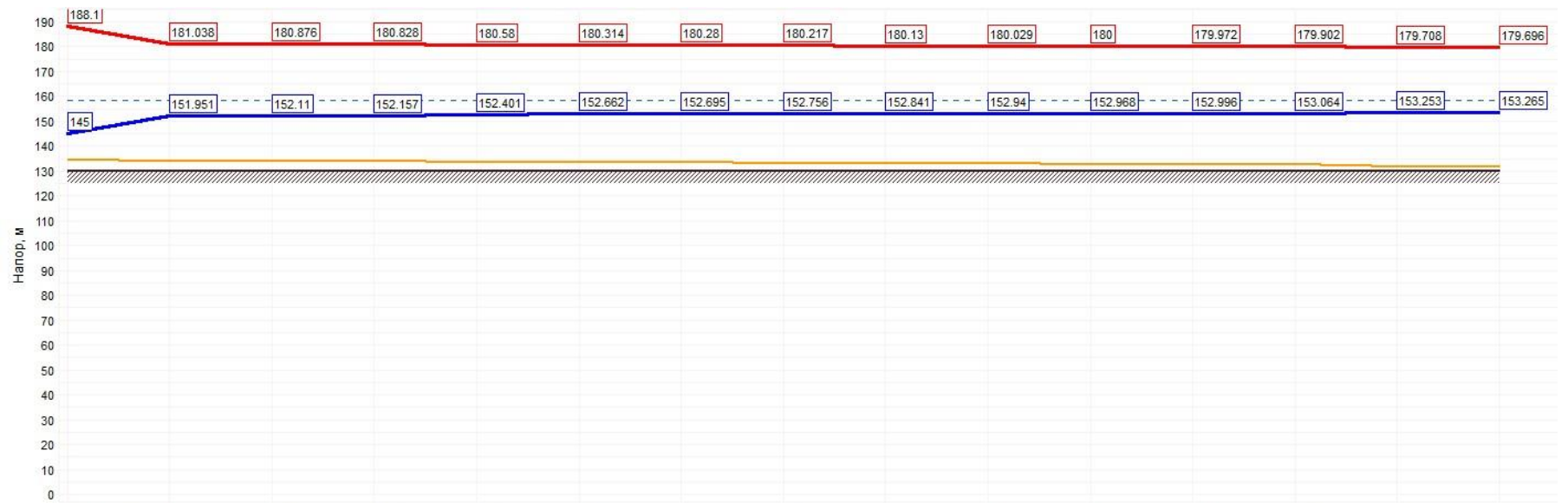


Рис. 3.13. Путь построения пьезометрического графика тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» до тепловой камеры РА13



Наименование узла	Котельная	P1	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	PA10	PA11	PA12	PA13
Геодезическая высота, м	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Напор в обратном трубопроводе, м	145	151.951	152.11	152.157	152.401	152.662	152.695	152.756	152.841	152.94	152.968	152.996	153.064	153.253	153.265
Располагаемый напор, м	43.1	29.088	28.766	28.671	28.179	27.652	27.585	27.461	27.289	27.088	27.032	26.976	26.838	26.455	26.431
Длина участка, м	1376	52	20	45	144	20	40	59	74	23	25	75	210	27	
Диаметр участка, м	0.25	0.15	0.15	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
Потери напора в подающем трубопроводе, м	7.062	0.162	0.048	0.248	0.266	0.034	0.063	0.087	0.102	0.028	0.029	0.07	0.194	0.012	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	6.951	0.16	0.047	0.244	0.26	0.033	0.061	0.085	0.099	0.028	0.028	0.068	0.189	0.012	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.884	0.462	0.425	0.594	0.341	0.329	0.316	0.306	0.295	0.28	0.27	0.243	0.232	0.169	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.877	-0.458	-0.422	-0.588	-0.338	-0.325	-0.312	-0.302	-0.292	-0.277	-0.267	-0.24	-0.229	-0.166	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	5.132	2.552	2.258	5.513	1.829	1.701	1.567	1.469	1.373	1.231	1.149	0.929	0.85	0.45	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	5.051	2.508	2.218	5.416	1.789	1.664	1.533	1.437	1.342	1.203	1.123	0.907	0.831	0.439	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	152.3491	27.5487	26.3799	25.5722	14.7019	14.1725	13.6024	13.1687	12.7261	12.0462	11.6354	10.4569	10.0021	7.2589	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-151.1445	-27.3103	-26.1495	-25.347	-14.5388	-14.0206	-13.4531	-13.0228	-12.5848	-11.9109	-11.5024	-10.3332	-9.8839	-7.163	

Рис. 3.14. Пьезометрический график тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК - 14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» до тепловой камеры PA13

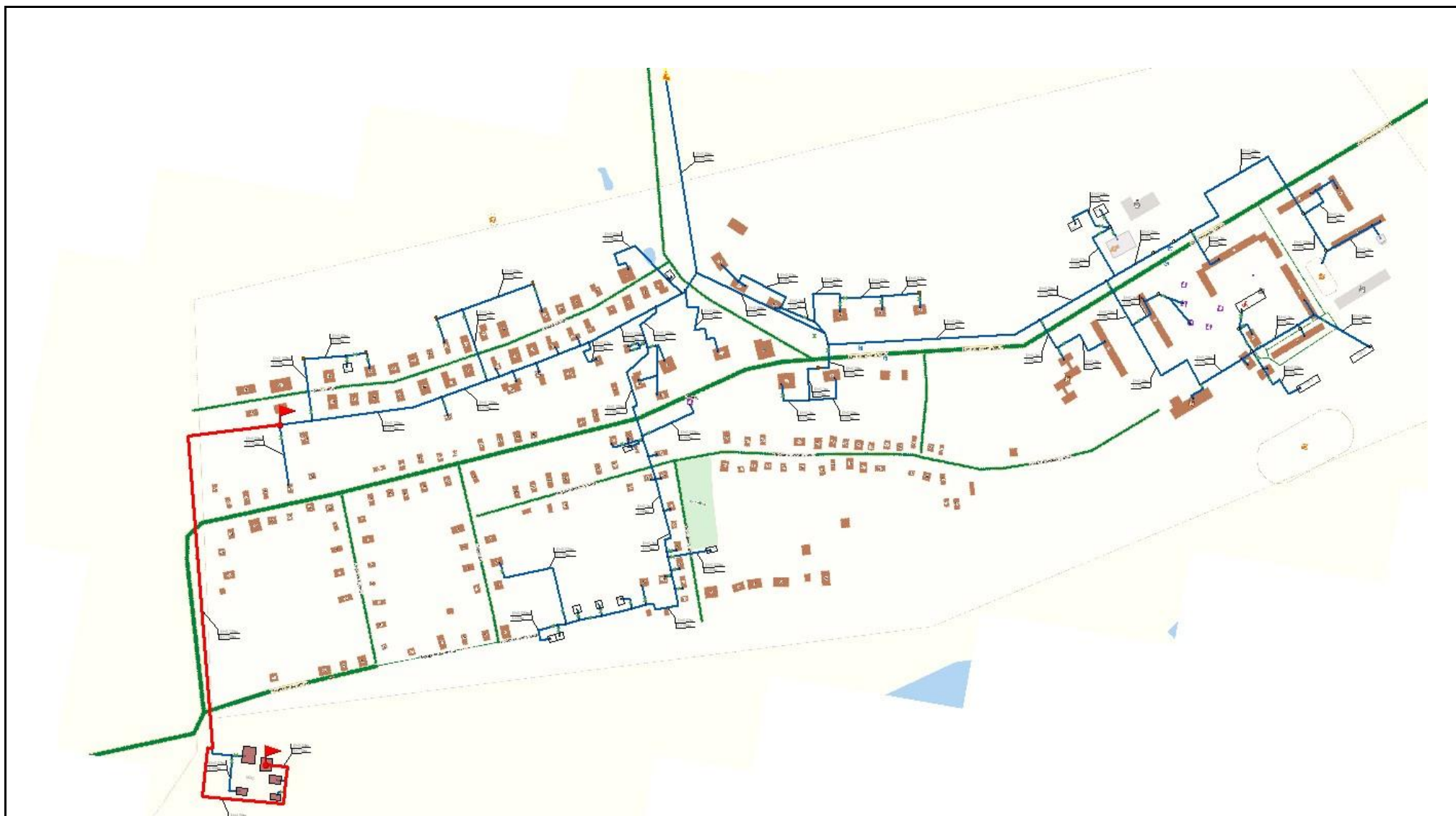


Рис. 3.15. Путь построения пьезометрического графика тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» до потребителя ШПФ КОС Аэротэнки 2



Наименование узла	РА13	РА14	РА15	РА16	ШПФ КОС Аэротанки 2
Геодезическая высота, м	130	120	120	120	120
Напор в обратном трубопроводе, м	153.265	153.431	157.298	157.602	158.001
Располагаемый напор, м	26.431	26.091	18.329	17.718	16.92
Длина участка, м	1108	384	22	110	
Диаметр участка, м	0.125	0.05	0.04	0.04	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.173	3.897	0.306	0.401	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.167	3.866	0.305	0.398	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.099	0.449	0.463	0.234	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.097	-0.447	-0.461	-0.233	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.157	9.915	13.928	3.576	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.15	9.838	13.845	3.553	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	4.2533	3.0923	2.0404	1.0303	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-4.1663	-3.0802	-2.0343	-1.027	

Рис. 3.16. Пьезометрический график тепловой сети в деревне Нифантово от блочно-модульной котельной БМК -14,2 ООО «Газпром теплоэнерго Вологда» до потребителя ШПФ КОС Аэротанки 2

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. М. Профиздат, 2001. – 472с.
2. Методика расчета потерь тепловой энергии в сетях теплоснабжения с учетом их износа, срока и условий эксплуатации. Минск, 2006. – 70с.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
							89	
	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		