

**Обосновывающие материалы
к схеме теплоснабжения
МО «Верхневолжское сельское поселение»
Калининского района Тверской области
на период 2014-2029 годы.**

Книга 1 деревня Квакшино



Том II



Общество с ограниченной ответственностью

«Джи Динамика»

195009, Санкт-Петербург, ул. Комсомола, д.41, лит.А, офис 519

тел./факс (812)33-55-140

ИНН/КПП 7804481441/780401001 ОГРН 1127847145370

Заказчик:

Администрация МО Верхневолжского сельского
поселения Калининского района Тверской области

**Обосновывающие материалы
к схеме теплоснабжения
МО «Верхневолжское сельское поселение»
Калининского района Тверской области
на период 2014-2029 годы.
Книга 1 деревня Квакшино
Том II**

Генеральный директор

А.С. Ложкин

Начальник технического отдела

И.А. Николаев

Разработал

инж. М.А. Рыбаков

СОСТАВ ПРОЕКТА

Том I	Схема теплоснабжения
Том II	Обосновывающие материалы
	Книга 1. деревня Квакшино
	Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»
	Глава 2 «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»
	Глава 3 «Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа»
	Глава 4 «Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки»
	Глава 5 «Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»
	Глава 6 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»
	Глава 7 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них»
	Глава 8 «Перспективные топливные балансы»
	Глава 9 «Оценка надежности теплоснабжения»
	Глава 10 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»
	Глава 11 «Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации»
	Книга 2. деревня Рязаново
	Книга 3. село Пушкино
Том III	Приложения

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения».	4
1.1. Функциональная структура теплоснабжения.	4
1.1.1. Описание эксплуатационных зон действия теплоснабжающих и теплосетевых организаций.	4
1.2. Источники тепловой энергии.	5
1.3. Описание тепловых сетей, сооружений на них и тепловых пунктов.	9
1.4. Описание зоны действия источника тепловой энергии.	13
1.5. Тепловые нагрузки потребителей, групп потребителей в зонах действия источников тепловой энергии.	14
1.6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии.	16
1.7. Балансы теплоносителя	16
1.8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.	16
1.9. Надежность теплоснабжения.	17
1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.	22
1.11. Цены (тарифы) на тепловую энергию.	23
1.12. Описание существующих технических и технологических проблем.	24
Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.	25
Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения.	25
3.1. Общие положения.	25
3.2. Сервер геоинформационной системы ZULU	26
3.3. Организация графических данных.	28
3.4. Инструментальная геоинформационная система ГИС ZuluThermo	30
3.5. Наладочный расчет тепловой сети.	36
3.6. Поверочный расчет тепловой сети.	37
3.7. Конструкторский расчет тепловой сети	37
3.8. Расчет требуемой температуры на источнике.	37
3.9. Коммутационные задачи.	37
3.10. Пьезометрический график.	37
3.11. Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию.	38
3.11.1. Общие положения.	38
3.11.2. Расчетные слои ZULU по отдельным зонам теплоснабжения города.	39
3.11.3. Рекомендации по организации внедрения и сопровождения электронной модели.	40

Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки.	42
Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.	42
Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.....	42
Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них..	43
Глава 8. Перспективные топливные балансы.	43
Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения.	43
9.1. Перспективные показатели надежности, определяемых числом нарушений в подаче тепловой энергии.	43
9.2. Перспективные показателей, определяемых приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии.	44
9.3. Перспективные показателей, определяемых приведенным объемом недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии.	44
9.4. Перспективные показателей, определяемых средневзвешенной величиной отклонений температуры теплоносителя, соответствующих отклонениям параметров теплоносителя в результате нарушений в подаче тепловой энергии.	44
Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.	44
ГЛАВА 11. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации.	45

+

Глава 1. «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения».

- деревня в Калининском районе Тверской области. Центр Верхневолжского сельского поселения. Расположена в 19 км южнее Твери, на Волоколамском шоссе (автодорога «Тверь—Лотошино—Шаховская—Уваровка»).

Климат Верхневолжского сельсовета умеренно-континентальный. Средние температуры января меняются от -6°C до -10°C , средние температуры июля колеблются от $+17^{\circ}\text{C}$ до $+19^{\circ}\text{C}$. Количество осадков составляет около 650 мм. в год.

Расчетные параметры наружного воздуха согласно СП 20131.13330.2012 «Строительная климатология» представлены в **Таблице 1**.

Таблица 1.

Температура наружного воздуха, С					
Продолжительность отопительного сезона в сутках	Расчетная для проектирования	Средняя отоп. сезона	Средне-годовая	Абсолютные	
	Отопления			min	max
218	-29	-3,0	3,8	-50	36

Население по переписи 2002 - 1280 человек, 570 мужчин, 710 женщин.

1.1. Функциональная структура теплоснабжения.

Производство и передачу тепловой энергии на территории деревни осуществляет ООО «Ресурс-Сервис». Функциональная схема теплоснабжения д. представлена на **Рисунке 1**.



Рис.1 Функциональная схема теплоснабжения д. .

1.1.1. Описание эксплуатационных зон действия теплоснабжающих и теплосетевых организаций.

Котельная д. Квакшино, эксплуатируемая ООО «Ресурс – Сервис», обеспечивает теплом следующие здания: администрацию, детский сад, школу, медпункт, торговый центр, здания, находящиеся в эксплуатации индивидуальными предпринимателями, и жилые здания. Зона действия котельной д. Квакшино и индивидуальных источников тепловой энергии показана на Рисунке 1.1.1.

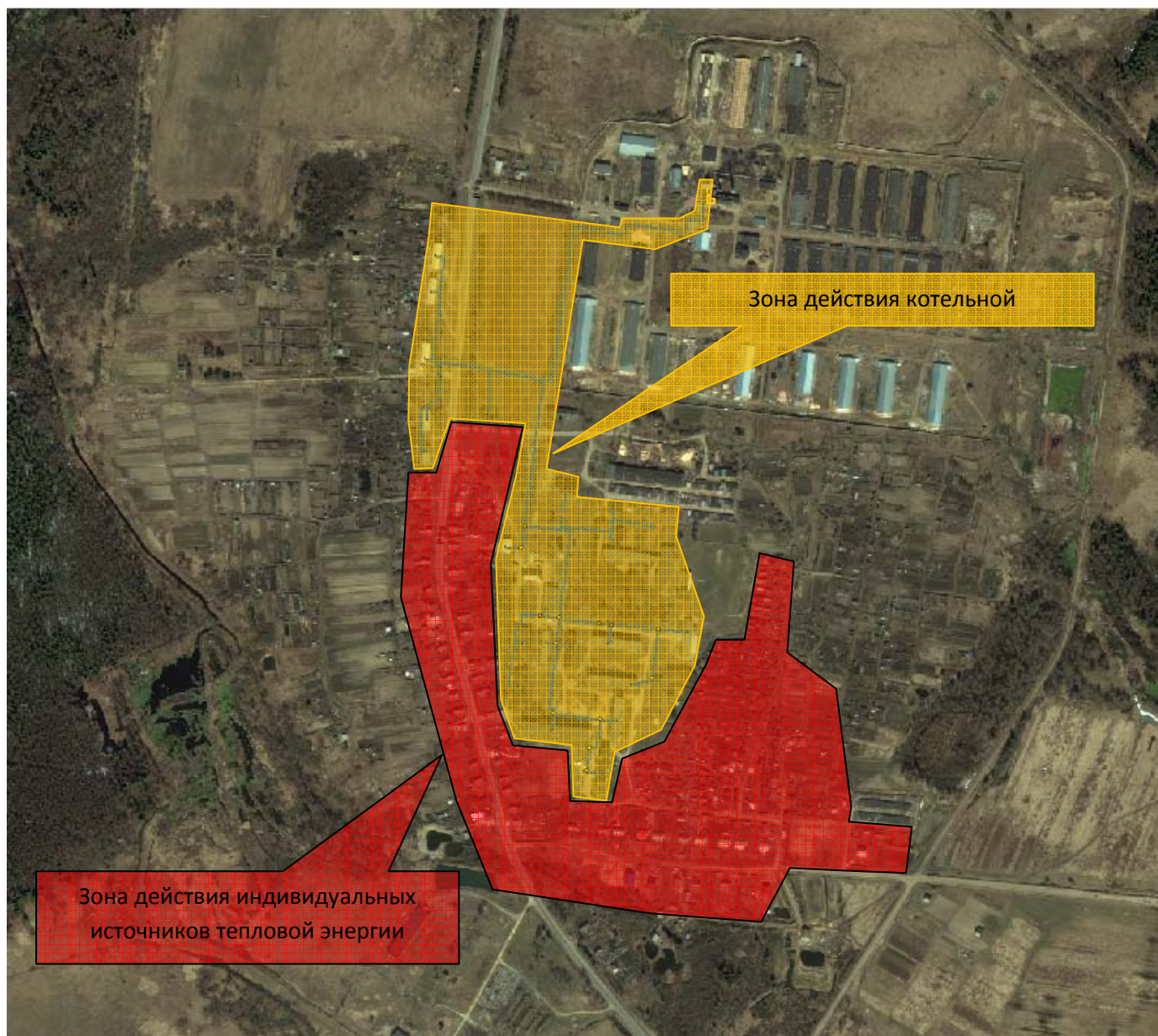


Рис.1.1.1. Зоны действия источников тепловой энергии.

1.2. Источники тепловой энергии.

Структура основного оборудования.

На территории деревни в настоящее время действует одна котельная. На котельной установлено два паровых котла ДЕ-10-14ГМ с горелками ГМ-7, оборудованных экономайзерами.

Основные мощностные характеристики котельной приведены в таблице 1.2.1. Структура основного оборудования котельной представлена в Таблице 1.2.2.-1.2.6. Режимные карты котлов приведены в приложении.

Таблица 1.2.1.

Наименование источника	Год ввода в эксплуатацию	Установленная мощность, Гкал/час	Располагаемая мощность, Гкал/час	На собственные нужды %	На собственные нужды Гкал/ч	Мощность нетто, Гкал/ч
Котельная с.	н/д	14	14	12	0,436	13,564

Таблица 1.2.2.

№ п/п	Тип оборудования	Марка	Паропроизводительность т/ч	Теплопроизводительность	Топливо .	Состояние
1	Котел паровой	ДЕ-10-14ГМ	10	7 Гкал/час	Природный газ	Рабочее
2	Котел паровой	ДЕ-10-14ГМ	10	7 Гкал/час	Природный газ	Рабочее

Таблица 1.2.3

Насосное оборудование котельной						
№п/п	Наименование оборудования	Тип, марка	Q, м/ч	Н, м.вод. ст	Н. Эл-дв, кВт	п, об/мин
1	Питательный насос	ЦНСТ 38-196	38	196	30	2950
2	Питательный насос	ЦНСТ 38-196	38	196	30	2950
3	Насос ГВС	КМ 45/30	45	32	6,5	2900
4	Насос ГВС	КМ 45/30	45	32	6,5	2900
5	Насос подпиточный	К 20/30	20	30	4	2900
6	Насос подпиточный	К 20/30	20	30	4	2900
7	Насос солевой	X 65-50-125	25	20	4	2900
8	Сетевой	Д 320-50a	300	30	55	1480
9	Сетевой	Д 320-50a	300	30	55	1480

Таблица 2.2.4.

Теплообменное оборудование котельной				
№п/п	Наименование оборудования	Тип, марка	Площадь поверхности нагрева м ²	Теплопроизводительность Гкал/час
1	Теплообменник тепловой сети	ПП1-53-7-2	53	9,2
2	Теплообменник тепловой сети	ПВ1-273х4-Г-1,0-20,56-Т	20,56	0,41
3	Теплообменник ГВС	ПП1-32-7-2	32	5,57
4	Теплообменник ГВС	ПП1-32-7-2	32	5,57

Таблица 3.2.5.

Водоподготовительное оборудование		
№п/п	Наименование оборудования	Тип, марка
1	Деаэратор питательный	ДСА 15
2	Деаэратор сетевой	ДСА 30
3	Фильтры химводоподготовки	Ø 2м
4	Фильтры химводоподготовки	Ø 1м

Таблица 4.2.6.

Вспомогательное оборудование		
№п/п	Наименование оборудования	Тип, марка
1	Дымосос	ДН-10
2	Дымосос	ДН-10
3	Вентилятор дутьевой	ВДН-10
4	Вентилятор дутьевой	ВДН-10

Способ регулирования отпуска тепловой энергии потребителям – качественный.

Котельная села Квакшино рассчитана на работу с температурным графиком работы теплосети 95/70°C со срезкой 40°C. Данный режим продиктован типом отопительных приборов потребителей и способом их присоединения к тепловым сетям.

По времени работы среднегодовая загрузка оборудования котельной дер. Квакшино составляет 58-92%. По мощности загрузка котельной достигает 67,5% в зимнее время.

Основной вид топлива - природный газ, с теплотой сгорания 8000ккал/м³. Проектом котельной в качестве резервного топлива предусмотрено использование мазута. Однако, в настоящее время, мазутное хозяйство котельной дер. Квакшино находится в неработоспособном состоянии. Использование аварийного топлива не предусмотрено.

На котельной не установлено приборов учёта отпуска тепловой энергии. Способ учёта тепловой энергии, отпущенной в сеть – расчётный. Приборы учета тепловой энергии у потребителей отсутствуют.

Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии отсутствует, однако за последние 10 лет отмечен рост числа аварий на сетях, связанный с общим старением трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования котельной нет.

Схема выдачи тепловой мощности дер. Квакшино представлена на рисунке Рис.1.2.

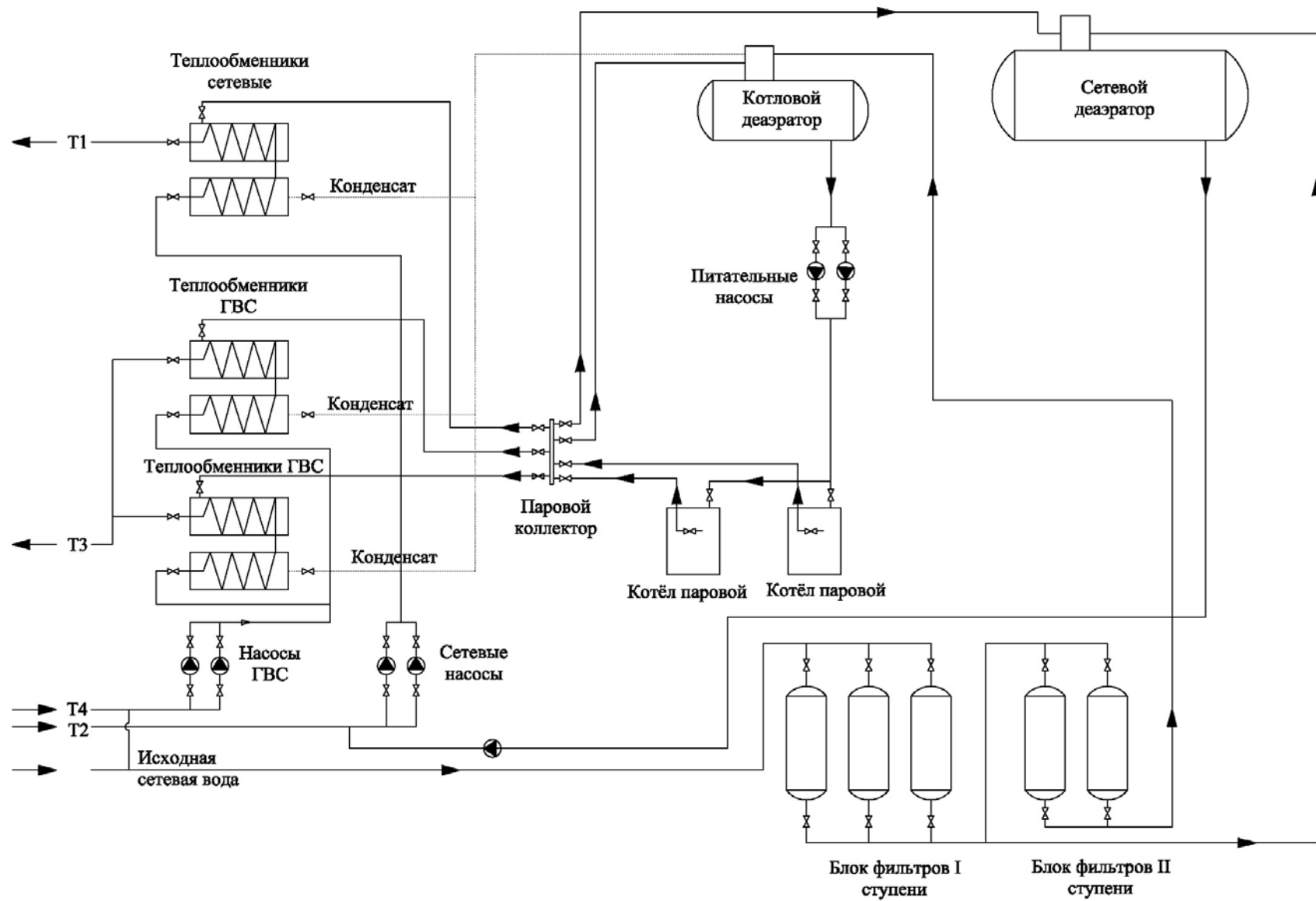


Рис. 1.2.Схема выдачи тепловой мощности котельной ООО «Ресурс – Сервис» дер. Квакшино.

1.3. Описание тепловых сетей, сооружений на них и тепловых пунктов.

Система теплоснабжения дер. Квакшино четырёхтрубная, тупиковая. Работа теплосети осуществляется по зависимой. Забор воды на нужды ГВС производится непосредственно из тепловой сети по открытой схеме. Суммарная протяжённость тепловых сетей составляет 2,67 км. в двухтрубном исчислении, сетей ГВС – 2,26 км в двухтрубном исчислении.

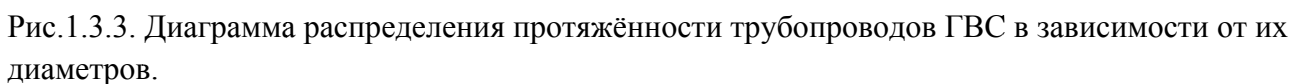
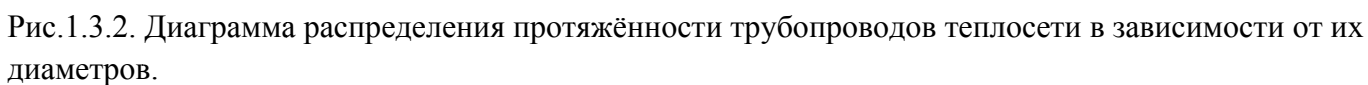
Прокладка трубопроводов теплосети выполнена надземными подземным способом. Теплоизоляция трубопроводов выполнена из минеральной ваты.

Схема тепловой сети котельной деревни Квакшино представлена на рисунке 1.3.1.



Рис.1.3.1. Схема тепловой сети котельной ООО «Ресурс-Сервис» дер. Квакшино.

Распределение протяжённости трубопроводов теплосети и ГВС по их диаметрам приведено на диаграмме Рис. 1.3.2. и 1.3.3. Основные характеристики участков тепловой сети приведены в Таблице 1.3.1.и 1.3.2.



В качестве теплоносителя используется горячая вода. Температурный график работы тепловой сети составляет 95/70°C. Гидравлический режим работы сети составляет 3,6 кг/см² в подающем трубопроводе и 1,8кг/см² в обратном. Способ присоединения потребителей к тепловым сетям указан на схеме Рис. 1.3.4.



Статистика отказов на тепловой сети дер. Квакшино отсутствует. Однако за последние 10 лет отмечен рост числа аварий вследствие общего старения трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

Диагностика состояния тепловых сетей дер. Квакшино производится при гидравлических испытаниях тепловых сетей на прочность и плотность один раз в год по утвержденному графику. Проверка состояния тепловой изоляции проводится визуальным контролем.

Таблица 1.3.1.

Материальные характеристики тепловых сетей				
Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м
Котельная Квакшино	н.с.	533,25	0,2	0,2
1	ФГУП Почта России	64,19	0,2	0,2
1	2	73,88	0,2	0,2
2	3	12,21	0,2	0,2
3	4	109,48	0,125	0,125
4	18 кв. жилой дом	47,96	0,125	0,125
4	18 кв жилой дом	9,19	0,125	0,125
2	2.1	67	0,2	0,2
2.1	18 кв. жилой дом	9	0,1	0,1
2.1	ИП	59,6	0,175	0,175
н.с.	1	81,64	0,2	0,2
н.с.	тк 1	207,29	0,2	0,2
тк 1	тк3	56	0,15	0,15
тк3	6	3	0,15	0,15
6	5	21	0,15	0,15
5	ИП	25,2	0,15	0,15
5	Ангар	2	0,15	0,15
6	7	65,9	0,2	0,2
8	1	67,5	0,2	0,2
8	Гаражи	15	0,1	0,1
7	8	20	0,2	0,2
7	суж 1	22,8	0,2	0,2
тк3	тк4	124,12	0,15	0,15
тк4	тк 5	28,91	0,2	0,2
9	суж 3	65,61	0,15	0,15
9	18 кв. жилой дом	13,2	0,05	0,05
тк 5	суж 2	76,71	0,2	0,2
тк 5	МКУ КДЦ Квакшинский	11,57	0,05	0,05
тк4	тк6	33,79	0,2	0,2
тк6	18 кв. жилой дом	11,57	0,05	0,05
тк6	18 кв. жилой дом	13,79	0,05	0,05
тк6	тк7	109,16	0,2	0,2
тк7	дом №15	19,36	0,05	0,05
тк7	тк8	60,44	0,125	0,125
тк8	дом №16	13,52	0,1	0,1
тк8	тк9	42,93	0,125	0,125
тк9	тк10	59,54	0,125	0,125
тк10	дом №17	26,92	0,08	0,08
тк4	тк11	71,88	0,2	0,2
тк12	тк13	59,94	0,2	0,2
тк11	тк12	10	0,2	0,2
тк12	дом №13	19,77	0,05	0,05
тк13	Торговый центр	36,2	0,05	0,05
тк13	тк14	58,49	0,2	0,2
тк14	МДОУ Квакшинский	2,44	0,05	0,05

	д.с.			
тк14	д.14	21,28	0,05	0,05
тк 1	тк2	35,4	0,1	0,1
тк2	ГБУЗ КЦРКБ Мед пункт	20,82	0,1	0,1
3	Администрация МО	7,89	0,125	0,125
суж 1	МОУ Квакшинская СОШ	1,5	0,1	0,1
суж 3	18 кв. жилой дом	11,54	0,05	0,05
суж 2	9	30	0,15	0,15

Таблица 1.3.2.

Материальные характеристики сетей ГВС				
Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м
Котельная Квакшино	н.с.	533,25	0,1	0,1
тк1	тк3	56	0,1	0,1
тк3	МОУ СОШ ГВС	90,2	0,05	0,05
н.с.	тк1	207,29	0,1	0,1
н.с.	2	155,52	0,1	0,1
2	4	121,69	0,05	0,05
4	18 кв. жилой дом ГВС	47,96	0,032	0,032
4	18 кв жилой дом ГВС	9,19	0,032	0,032
2	18 кв жилой дом	76	0,032	0,032
тк3	тк4	124,12	0,1	0,1
тк4		135,62	0,05	0,05
	18 кв жилой дом ГВС	13,2	0,032	0,032
	18 кв. жилой дом ГВС	77,15	0,032	0,032
тк4	тк6	33,79	0,1	0,1
тк6	тк7	109,16	0,1	0,1
тк6	18 кв. жилой дом	11,57	0,032	0,032
тк6	18 кв. жилой дом	13,79	0,032	0,032
тк7	дом №15 ГВС	19,36	0,05	0,05
тк7	тк8	60,44	0,1	0,1
тк8	дом №16	13,52	0,05	0,05
тк8	тк9	42,93	0,05	0,05
тк9	тк10	59,54	0,05	0,05
тк10	дом №17 ГВС	26,92	0,05	0,05
тк4	тк11	71,88	0,1	0,1
тк11	тк12	10	0,1	0,1
тк12	тк14	118,43	0,1	0,1
тк14	МДОУ Квакшинский д.с. ГВС	2,44	0,032	0,032
тк14	д.14	21,28	0,05	0,05

Потери тепловой энергии в сетях расчетным способом. Величина тепловых потерь рассчитана в программном комплексе Zuluthermo. Данные по величине потерь приведены в таблице 1.3.3.

Таблица 1.3.3.

Наименование котельной	Потери Гкал/год	Потери за 3 года Гкал
Дер. Квакшино	2211,68	6635,05

В дер. Квакшино не выявлено бесхозных тепловых сетей. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети отсутствуют.

1.4. Описание зоны действия источника тепловой энергии. Описание существующих зон действия источников тепловой энергии.

Котельная дер. Квакшино отапливает здания администрации, детского сада, школы, медпункта, торгового центра, зданий, находящихся в эксплуатации индивидуальными предпринимателями и жилые здания Зона действия централизованного теплоснабжения от котельной дер. Квакшино показана на **Рисунке 1.1.1.**

Радиус эффективного теплоснабжения.

Одним из методов определения сбалансированности тепловой мощности источников тепловой энергии, теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения является определение эффективного радиуса теплоснабжения.

Согласно статье 2 Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении» радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение (технологическое присоединение) теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Решение задачи о том, нужно или не нужно трансформировать зону действия источника тепловой энергии, является базовой задачей построения эффективных схем теплоснабжения. Критерием выбора решения о трансформации зоны является не просто увеличение совокупных затрат, а анализ возникающих в связи с этим действием эффектов и необходимых для осуществления этого действия затрат.

В настоящее время, методика определения радиуса эффективного теплоснабжения не утверждена федеральными органами исполнительной власти в сфере теплоснабжения.

Однако, впервые речь об анализе эффективности централизованного теплоснабжения зашла еще в 1935 г. Более подробно вопрос развития анализа эффективности систем теплоснабжения описан в статье В.Н. Папушкина "Радиус теплоснабжения. Давно забытое старое", опубликованной в журнале "Новости теплоснабжения" №9 (сентябрь), 2010 г.

У всех формул для расчета радиуса теплоснабжения, использовавшихся ранее, есть один, но существенный недостаток: в своем большинстве это эмпирические соотношения, построенные не только на базе экономических представлений 1940-х гг., но и использующие для эмпирических соотношений действующие в то время ценовые индикаторы.

Альтернативой описанному полуэмпирическому методу анализа влияния радиуса теплоснабжения на необходимую валовую выручку транспорта теплоты является прямой метод расчета себестоимости, органично встроенный в обязательные в настоящее время для применения компьютерные модели тепловых сетей на базе различных ИГС платформ.

В данном проекте выводы о радиусе эффективного теплоснабжения сделаны на основе совокупности как технических, так и экономических показателей.

Методика расчета.

1) На электронной схеме наносится зона действия источника тепловой энергии с определением площади территории тепловой сети от данного источника и присоединенной тепловой нагрузки.

2) Определяется максимальный радиус теплоснабжения, как длина главной магистрали от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя, присоединенного к этой магистрали $L_{\max}$ (км).

3) Определяется средняя плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии (Гкал/ч/км²).

4) Определяется материальная характеристика тепловой сети.

$$M = \sum (d_i \cdot L_i)$$

5) Определяется стоимость тепловых сетей (НЦС 81-02-13-2011 Наружные тепловые сети) и удельная стоимость материальной характеристики сетей.

6) Определяется эффективный радиус тепловых сетей

$$R_{\text{эф}} = \left(\frac{140}{s^{0,4}} \right) \cdot \varphi^{0,4} \cdot \left(\frac{1}{B^{0,1}} \right) \cdot \left(\frac{\Delta\tau}{\Pi} \right)^{0,15}$$

где:

В – среднее число абонентов на 1 км²;

s – удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети, руб./м²;

Π – теплоплотность района, Гкал/ч.км²;

Δτ – расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, °С;

φ – поправочный коэффициент, зависящий от постоянной части расходов на сооружение котельной.

Расчет радиуса эффективного теплоснабжения представлен в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1.

№ п/п	Наименование параметра	Ед.изм.	Расчет
1	Площадь зоны действия источника	км ²	0,188
2	Количество абонентов в зоне действия источника	ед.	23
3	Суммарная присоединенная нагрузка всех потребителей	Гкал/час	3,1977
4	Расстояние от источника тепла до наиболее удаленного потребителя	км	0,82
5	Расчетная температура в подающем трубопроводе	С	95
6	Расчетная температура в обратном трубопроводе	С	70
8	Среднее число абонентов на единицу площади зоны действия источника теплоснабжения	1/км ²	122
9	Теплоплотность района	Гкал/ч*км ²	17
10	Материальная характеристика	м ²	454,2
11	Стоимость сетей	руб	17565876
12	Удельная стоимость материальной характеристики сетей	руб/м ²	38674,3
13	Поправочный коэффициент (1,3 для ТЭЦ и 1 для котельных)	-	1
15	Эффективный радиус	км	1,32

Все потребители центральной котельной находятся в пределах радиуса эффективного теплоснабжения.

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

Значения расчетных тепловых нагрузок предоставлены ООО «Ресурс Сервис». Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, вентиляции и ГВС на территории села составляет -29 °С. Общая подключенная нагрузка отопления и ГВС в границах жилой и общественной застройки составляет 3,1977 Гкал/ч. Тепловые нагрузки потребителей с разбивкой по видам энергопотребления указаны в Таблице 1.5.1. Объёмы годового потребления тепловой энергии приведены в таблице 1.5.2.

Таблица 1.5.1.

Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч
ФГУП Почта России	0,008		
Администрация МО	0,01		
18 кв . жилой дом	0,06076		0,0357
18 кв жилой дом	0,06076		0,0357
18 кв. жилой дом	0,06076		0,0357
ИП	0,0072		
ИП	0,0076		
МОУ Квакшинская СОШ	0,241	0,0699	0,07
18 кв. жилой дом	0,06076		0,0357
18 кв. жилой дом	0,06076		0,0357
МКУ КДЦ Квакшинский	0,0788	0,1	
18 кв. жилой дом	0,06076		0,0357
18 кв. жилой дом	0,06076		0,0357
дом №15	0,30865		0,155
дом №16	0,209		0,1025
дом №17	0,209		0,1025
Торговый центр	0,0477		
дом №13	0,187		0,0954
МДОУ Квакшинский д.с.	0,1022	0,0387	0,06
д. 14	0,187		0,0954
ГБУЗ КЦРКБ Мед пункт	0,03		
Итого:	2,05847	0,2086	0,9307
Σ:			3,19777

Таблица 1.5.2.

Наименование узла	Годовая нагрузка на отопление и ГВС Гкал
ФГУП Почта России	33,8
Администрация МО	47,32
18 кв . жилой дом 7шт.	2028,69
ИП	30
ИП	31,69
МОУ Квакшинская СОШ	565,08
МКУ КДЦ Квакшинский	146,86
дом №15	1757,14
дом №16	1182,28
дом №17	1182,28
Торговый центр	152,18
дом №13	1069,17
МДОУ Квакшинский д.с.	226,03
д. 14	1069,17
ГБУЗ КЦРКБ Мед пункт	127,61
Итого:	9649,3

Значение нормативного потребления тепловой энергии потребителями приведено в **Таблице 1.5.3.**

Таблица 1.5.3.

Вид услуг	Единицы измерения	Количество в месяц
Отопление жилых домов	Гкал/м2	0,016
ГВС	м3/м2	0,03

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

Баланс тепловой мощности котельной деревни Квакшино представлен в Таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1.

Наимен. котельной	Уст.мощн. котельной, Гкал/час	Тепловая нагрузка потребителей, Гкал/час	Нагрузка на собств. нужды котельной, Гкал/час	Тепловые потери в сетях, Гкал/час	Суммарная нагрузка на потребителей Гкал/час	Резерв (+), дефицит (-) тепловой мощности, Гкал/час
Котельная д. Квакшино	14	14	0,436	0,533	3,1977	9,834

1.7. Балансы теплоносителя

В качестве теплоносителя в дер. Квакшино принята сетевая вода с расчетной температурой 95-70°C. Передача тепла потребителям осуществляется по зависимой схеме.

Водоподготовка теплоносителя осуществляется методом Na-катионирования, так же происходит деаэрация теплоносителя

Баланс теплоносителя приведён в таблице 1.7.1.

Таблица 1.7.1.

Наимен. Котельной	Расход воды в подающем трубопроводе теплосети т/час	Расход воды в подающем трубопроводе сети ГВС т/час	Расход воды на подпитку тепловой сети т/час	Расход воды на подпитку ГВС т/час
Котельная дер. Квакшино	90,8	23,5	0,57 т/час	23,562

Расход воды на подпитку системы отопления и ГВС рассчитан в программном комплексе Zuluthermo на основании данных по нагрузке потребителей при макс часовой нагрузке.

Расход воды на подпитку теплосети составляет 0,57 т/ч. Расход воды в аварийном режиме рассчитывается согласно СНиП 41-02-2003. При авариях на источнике тепла должна обеспечиваться 100% подача тепла потребителям первой категории, подача теплоты на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий в размерах, указанных в таблице 1.7.2.

Таблица 1.7.2.

Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t_o , °C				
	минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
Допустимое снижение подачи теплоты, %, до	78	84	87	89	91

1.8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.

Основным топливом котельной дер. Квакшино является природный газ с теплотой сгорания 8000 ккал/м³. Годовой расход топлива котельной составляет до 1400 тыс.м³/год.

В качестве резервного топлива для котельной проектом предусматривается мазут, однако топливное хозяйство котельной находится в неработоспособном состоянии. Использование аварийного топлива для котельной дер. Квакшино не предусмотрено.

1.9. Надежность теплоснабжения.

1.9.1. Описание показателей, определяемых в соответствии с методическими указаниями по расчету уровня надежности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии.

Применительно к системам теплоснабжения надёжность можно рассматривать как свойство системы:

1. Бесперебойно снабжать потребителей в необходимом количестве тепловой энергией требуемого качества.

2. Не допускать ситуаций, опасных для людей и окружающей среды.

На выполнение первой из сформулированных в определении надёжности функций, которая обусловлена назначением системы, влияют единичные свойства безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости, режимной управляемости, устойчивости и живучести. Выполнение второй функции, связанной с функционированием системы, зависит от свойств безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости, безопасности.

Резервирование — один из основных методов повышения надёжности объектов, предполагающий введение дополнительных элементов и возможностей сверх минимально необходимых для нормального выполнения объектом заданных функций. Реализация различных видов резервирования обеспечивает резерв мощности (производительности, пропускной способности) системы теплоснабжения — разность между располагаемой мощностью (производительностью, пропускной способностью) объекта и его нагрузкой в данный момент времени при допускаемых значениях параметров режима и показателях качества продукции.

Надёжность системы теплоснабжения можно оценить исходя из показателей износа тепломеханического оборудования.

Показатели (критерии) надежности.

Способность проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом СЦТ обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения следует определять по трем показателям (критериям):

Вероятность безотказной работы системы [Р] - способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12°C, в промышленных зданиях ниже +8°C, более числа раз установленного нормативами.

Коэффициент готовности системы [Кг] - вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов, допускаемых нормативами. Допускаемое снижение температуры составляет 2°C.

Живучесть системы [Ж] - способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных остановов (более 54 часов).

Вероятность безотказной работы [Р].

Вероятность безотказной работы [Р] для каждого j -го участка трубопровода в течение одного года вычисляется с помощью плотности потока отказов $\omega_j P$

$$P = e^{(-\omega_j P)};$$

Вычисленные на предварительном этапе плотности потока отказов ω_{jE} и ω_{jP} , корректируются по статистическим данным аварий за последние 5 лет в соответствии с оценками показателей остаточного ресурса участка теплопровода для каждой аварии на данном участке путем ее умножения на соответствующие коэффициенты.

Вероятность безотказной работы [P] определяется по формуле:

$$P = e^{-\omega};$$

где ω – плотность потока учитываемых отказов, сопровождающихся снижением подачи тепловой энергии потребителям, может быть определена по эмпирической формуле:

$$\omega = a \cdot m \cdot K_c \cdot d^{0,208},$$

где:

a – эмпирический коэффициент.

При нормативном уровне безотказности $a = 0,00003$;

m – эмпирический коэффициент потока отказов, полученный на основе обработки статистических данных по отказам. Допускается принимать равным 0,5 при расчете показателя безотказности и 1,0 при расчете показателя готовности;

K_c – коэффициент, учитывающий старение (утрату ресурса) конкретного участка теплосети. Для проектируемых новых участков тепловых сетей рекомендуется принимать $K_c=1$. Во всех других случаях коэффициент старения рассчитывается в зависимости от времени эксплуатации по формуле:

$$K_c = 3 \cdot I^{2,6}$$

$$I = n/n_0$$

где:

I – индекс утраты ресурса;

n – срок службы теплопровода с момента ввода в эксплуатацию (в годах);

n_0 – расчетный срок службы теплопровода (в годах).

Нормативные (минимально допустимые) показатели вероятности безотказной работы согласно СНиП 41-02-2003 принимаются для:

- источника тепловой энергии – $P_{ит} = 0,97$;

- тепловых сетей – $P_{тс} = 0,90$;

-потребителя теплоты – $P_{пт} = 0,99$;

$$СЦТ - P_{сцт} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86.$$

Расчеты показателей (критериев) надежности систем теплоснабжения выполняются с использованием компьютерных программ. Программа ZuluThermo позволяет производить расчет надежности системы централизованного теплоснабжения.

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	D внутр. под. трубопровода, м	D внутр. обр. трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Котельная Квакушино	н.с.	533,25	0,2	0,2	5,70E-06	10,937805	0,091426	2,26E-05	1,20E-05	0,9995225	0,0001315
1	ФГУП Почта России	64,19	0,2	0,2	5,70E-06	10,937805	0,091426	2,26E-05	1,40E-06	0,0035349	1,58E-05
1	2	73,88	0,2	0,2	5,70E-06	10,937805	0,091426	2,26E-05	1,70E-06	0,0879753	1,82E-05
2	3	12,21	0,2	0,2	5,70E-06	10,937805	0,091426	2,26E-05	3,00E-07	0,0579821	3,00E-06
3	4	109,48	0,125	0,125	5,70E-06	7,850954	0,127373	2,26E-05	2,50E-06	0,0535734	1,94E-05
4	18 кв. жилой дом	47,96	0,125	0,125	5,70E-06	7,850954	0,127373	2,26E-05	1,10E-06	0,0267867	8,50E-06
4	18 кв. жилой дом	9,19	0,125	0,125	5,70E-06	7,850954	0,127373	2,26E-05	2,00E-07	0,0267867	1,60E-06
2	2.1	67	0,2	0,2	5,70E-06	10,937805	0,091426	2,26E-05	1,50E-06	0,0299932	1,65E-05
2.1	18 кв. жилой дом	9	0,1	0,1	5,70E-06	6,748	0,148192	2,26E-05	2,00E-07	0	1,40E-06
2.1	ИП	59,6	0,175	0,175	5,70E-06	10,38526	0,09629	2,26E-05	1,30E-06	0,0032064	1,40E-05
н.с.	1	81,64	0,2	0,2	5,70E-06	10,937805	0,091426	2,26E-05	1,80E-06	0,0915102	2,01E-05
н.с.	тк 1	207,29	0,2	0,2	5,70E-06	10,937805	0,091426	2,26E-05	4,70E-06	0,9080123	5,11E-05
тк 1	тк3	56	0,15	0,15	5,70E-06	9,027925	0,110767	2,26E-05	1,30E-06	0,8947865	1,14E-05
тк3	6	3	0,15	0,15	5,70E-06	9,027925	0,110767	2,26E-05	1,00E-07	0,1404137	6,00E-07
6	5	21	0,15	0,15	5,70E-06	9,027925	0,110767	2,26E-05	5,00E-07	0,0033505	4,30E-06
5	ИП	25,2	0,15	0,15	5,70E-06	9,027925	0,110767	2,26E-05	6,00E-07	0,0033505	5,10E-06
6	7	65,9	0,2	0,2	5,70E-06	11,660851	0,085757	2,26E-05	1,50E-06	0,1370632	1,73E-05
7	суж 1	22,8	0,2	0,2	5,70E-06	11,660851	0,085757	2,26E-05	5,00E-07	0,1370632	6,00E-06
тк3	тк4	124,12	0,15	0,15	5,70E-06	9,027925	0,110767	2,26E-05	2,80E-06	0,7543728	2,53E-05
тк4	тк 5	28,91	0,2	0,2	5,70E-06	11,375076	0,087911	2,26E-05	7,00E-07	0,1323973	7,40E-06
9	суж 3	65,61	0,15	0,15	5,70E-06	9,103043	0,109853	2,26E-05	1,50E-06	0,0267862	1,35E-05
9	18 кв. жилой дом	13,2	0,05	0,05	5,70E-06	4,581401	0,218274	2,26E-05	3,00E-07	0	1,40E-06
тк 5	суж 2	76,71	0,2	0,2	5,70E-06	11,375076	0,087911	2,26E-05	1,70E-06	0,0535725	1,97E-05
тк 5	МКУ КДЦ Квакшинский	11,57	0,05	0,05	5,70E-06	4,581646	0,218262	2,26E-05	3,00E-07	0	1,20E-06
тк4	тк6	33,79	0,2	0,2	5,70E-06	11,375076	0,087911	2,26E-05	8,00E-07	0,3739507	8,70E-06
тк6	18 кв. жилой дом	11,57	0,05	0,05	5,70E-06	4,579573	0,218361	2,26E-05	3,00E-07	0	1,20E-06
тк6	18 кв. жилой дом	13,79	0,05	0,05	5,70E-06	4,579573	0,218361	2,26E-05	3,00E-07	0	1,40E-06
тк6	тк7	109,16	0,2	0,2	5,70E-06	11,375076	0,087911	2,26E-05	2,50E-06	0,3203782	2,80E-05
тк7	дом №15	19,36	0,05	0,05	5,70E-06	4,580475	0,218318	2,26E-05	4,00E-07	0	2,00E-06
тк7	тк8	60,44	0,125	0,125	5,70E-06	7,856195	0,127288	2,26E-05	1,40E-06	0,1842769	1,07E-05
тк8	дом №16	13,52	0,1	0,1	5,70E-06	6,746439	0,148226	2,26E-05	3,00E-07	0	2,10E-06
тк8	тк9	42,93	0,125	0,125	5,70E-06	7,856195	0,127288	2,26E-05	1,00E-06	0,0921385	7,60E-06
тк9	тк10	59,54	0,125	0,125	5,70E-06	7,856195	0,127288	2,26E-05	1,30E-06	0,0921385	1,05E-05
тк10	дом №17	26,92	0,08	0,08	5,70E-06	5,842251	0,171167	2,26E-05	6,00E-07	0	3,50E-06
тк4	тк11	71,88	0,2	0,2	5,70E-06	11,375076	0,087911	2,26E-05	1,60E-06	0,2480248	1,84E-05

тк12	тк13	59,94	0,2	0,2	5,70E-06	11,375076	0,087911	2,26E-05	1,40E-06	0,1655849	1,54E-05
тк11	тк12	10	0,2	0,2	5,70E-06	11,375076	0,087911	2,26E-05	2,00E-07	0,2480248	2,60E-06
тк12	дом №13	19,77	0,05	0,05	5,70E-06	4,580414	0,218321	2,26E-05	4,00E-07	0	2,00E-06
тк13	Торговый центр	36,2	0,05	0,05	5,70E-06	4,577944	0,218439	2,26E-05	8,00E-07	0	3,70E-06
тк13	тк14	58,49	0,2	0,2	5,70E-06	11,375076	0,087911	2,26E-05	1,30E-06	0,1445562	1,50E-05
тк14	МДОУ Квакшинский д.с.	2,44	0,05	0,05	5,70E-06	4,57982	0,218349	2,26E-05	1,00E-07	0	3,00E-07
тк14	д.14	21,28	0,05	0,05	5,70E-06	4,57982	0,218349	2,26E-05	5,00E-07	0	2,20E-06
тк 1	тк2	35,4	0,1	0,1	5,70E-06	6,731693	0,148551	2,26E-05	8,00E-07	0	5,40E-06
тк2	ГБУЗ КЦРКБ Мед пункт	20,82	0,1	0,1	5,70E-06	6,731693	0,148551	2,26E-05	5,00E-07	0	3,20E-06
3	Администрация МО	7,89	0,125	0,125	5,70E-06	7,850954	0,127373	2,26E-05	2,00E-07	0,0044086	1,40E-06
суж 1	МОУ Квакшинская СОШ	1,5	0,1	0,1	5,70E-06	6,750591	0,148135	2,26E-05	0	0	2,00E-07
суж 3	18 кв. жилой дом	11,54	0,05	0,05	5,70E-06	4,581651	0,218262	2,26E-05	3,00E-07	0	1,20E-06
суж 2	9	30	0,15	0,15	5,70E-06	9,103043	0,109853	2,26E-05	7,00E-07	0,0535725	6,20E-06

Расчетное значение "стационарной вероятности рабочего состояния сети": для всей сети теплоснабжения села Квакшино составляет **0.999433**

1.9.2. Анализ аварийных отключений потребителей.

Статистика аварийных отключений потребителей отсутствует.

1.9.3. Анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений.

Расчет допустимого времени устранения аварий в системах отопления жилых домов.

Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12°C. Расчет времени снижения температуры в жилом здании до +12°C при внезапном прекращении теплоснабжения производится по следующей формуле:

$$z = \beta \cdot \ln \left(\frac{t_a - t_n}{t_{ва} - t_n} \right)$$

Где:

β – коэффициент аккумуляции помещения (здания), принимаем 70ч;

t_v – внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время z в часах, после наступления исходного события, °C;

t_n – температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени, °C;

$t_{ва}$ – внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения, °C;

Повторяемость температур наружного воздуха принимаем по «СП 131.13330.2012 Строительная климатология».

Расчет времени снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения приведен в таблице 1.9.3.

Таблица 1.9.3.

Температура наружного воздуха, °C	Повторяемость температур наружного воздуха, час	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12°C
-38,0	0,0	10,4
-36,0	0,0	10,8
-34,0	0,1	11,2
-32,0	0,1	11,7
-30,0	0,5	12,2
-28,0	0,8	12,8
-26,0	1,2	13,4
-24,0	1,9	14,0
-22,0	3,4	14,8
-20,0	3,8	15,6
-18,0	4,9	16,5
-16,0	5,7	17,6
-14,0	7,0	18,8
-12,0	8,6	20,1
-10,0	8,8	21,7
-8,0	10,2	23,6
-6,0	10,0	25,7
-4,0	10,1	28,4
-2,0	10,3	31,6
0,0	10,1	35,8
2,0	2,4	41,1
4,0	0,1	48,5
6,0	0,0	59,3

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

Выводы о надежности системы централизованного теплоснабжения с. Квакшино:

Расчетное значение "стационарной вероятности рабочего состояния сети": для сети теплоснабжения села Квакшино составляет **0.999433**. Однако, по причине ветхости тепловых сетей и котельного оборудования система теплоснабжения характеризуется низкой степенью надёжности.

1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.

ООО «Ресурс - Сервис» является единой теплоснабжающей и теплосетевой организацией дер. Квакшино. Информация об основных показателях финансово-хозяйственной деятельности организации за 2014г.г. представлена в Таблице 1.10.

Таблица 1.10.

Информация об основных показателях финансово-хозяйственной деятельности регулируемых организаций, включая структуру основных производственных затрат (в части регулируемой деятельности) *			
ООО "Компания "Ресурс-сервис", 2014-2014 гг.			
№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение
1	2	3	4
1	Вид регулируемой деятельности	х	производство (некомбинированная выработка)+передача
2	Выручка от регулируемой деятельности	тыс.руб.	10 050,29
3	Себестоимость производимых товаров (оказываемых услуг) по регулируемому виду деятельности, в том числе:	тыс.руб.	3 105,50
3.1	Расходы на покупаемую тепловую энергию (мощность)	тыс.руб.	0,00
3.2	Расходы на топливо	тыс.руб.	0,00
3.2.1	газ природный по регулируемой цене	тыс.руб.	5 710,84
	Стоимость	тыс.руб.	0,00
	Объем	тыс. м3	0,00
	Стоимость 1й единицы объема с учетом доставки (транспортировки)	тыс.руб.	0,00
	Способ приобретения	х	
3.3	Расходы на покупаемую электрическую энергию (мощность), потребляемую оборудованием, используемым в технологическом процессе:	тыс.руб.	849,82
3.3.1	Средневзвешенная стоимость 1 кВт*ч	руб.	6,44
3.3.2	Объем приобретенной электрической энергии	тыс. кВт*ч	132,0000
3.4	Расходы на приобретение холодной воды, используемой в технологическом процессе	тыс.руб.	117,40
3.5	Расходы на химреагенты, используемые в технологическом процессе	тыс.руб.	0,00
3.6	Расходы на оплату труда основного производственного персонала	тыс.руб.	1 360,00
3.7	Отчисления на социальные нужды основного производственного персонала	тыс.руб.	412,08
3.8	Расходы на амортизацию основных производственных средств, используемых в технологическом процессе	тыс.руб.	0,00
3.9	Расходы на аренду имущества, используемого в технологическом процессе	тыс.руб.	200,20
3.10	Общепроизводственные (цеховые) расходы, в том числе:	тыс.руб.	0,00
3.10.1	Расходы на оплату труда	тыс.руб.	0,00
3.10.2	Отчисления на социальные нужды	тыс.руб.	0,00
3.11	Общехозяйственные (управленческие) расходы	тыс.руб.	0,00
3.11.1	Расходы на оплату труда	тыс.руб.	175,00
3.11.2	Отчисления на социальные нужды	тыс.руб.	53,03
3.12	Расходы на ремонт (капитальный и текущий) основных производственных средств	тыс.руб.	0,00
3.12.1	Справочно: расходы на капитальный ремонт основных производственных средств	тыс.руб.	0,00

3.12.2	Справочно: расходы на текущий ремонт основных производственных средств	тыс.руб.	0,00
3.13	Расходы на услуги производственного характера, выполняемые по договорам с организациями на проведение регламентных работ в рамках технологического процесса	тыс.руб.	166,00
4	Валовая прибыль от продажи товаров и услуг по регулируемому виду деятельности (теплоснабжение и передача тепловой энергии)	тыс.руб.	88,89
*	Раскрывается не позднее 30 дней со дня принятия соответствующего решения об установлении тарифа(надбавки) на очередной период регулирования.		

1.11. Цены (тарифы) на тепловую энергию.

Динамика изменения тарифов за последние три года составлена по данным РЭК Тверской области и приведена на рисунке 1.11.1.

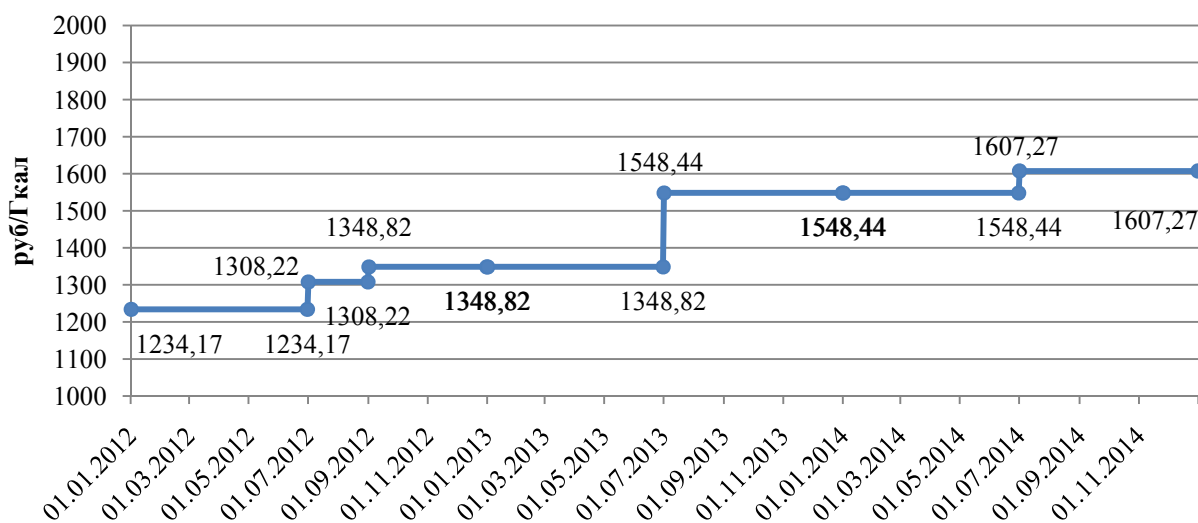


Рис.1.11.1. Динамика изменения тарифов за 2012-14 года.

Структура тарифа на тепловую энергию на момент разработки схемы теплоснабжения представлен в таблице 1.11.1.

Таблица 1.11.1.

Информация о ценах (тарифах) на регулируемые товары и услуги и надбавках к этим ценам (тарифам) * ООО "Компания "Ресурс-сервис", 2014-2014 гг.											
№ п/п	Утвержденный тариф на тепловую энергию (мощность)/ дифференциация по видам теплоносителя		Бюджетны е потребител и, без учёта НДС	Население	Прочие, без учёта НДС	Дата ввода	Срок действ ия	Постановление		Наимен рекул. органа, принявшего решение об утверждении цен	Ист. Официал.опу бликования органом, принявшим решение об утверждении цены (тарифа, надбавки)
			Одноставо чный тариф, руб./Гкал	Одноставо чный тариф, руб./Гкал	Одноставо чный тариф, руб./Гкал			дата	№		
1	2		4	5	6	7	8	9.1	9.2	10	11
1	Вид теплоносителя	х									
1.1	горячая вода в системе централизован ного теплоснабжени я на отопление	через теплов ую сеть		1548,44	1548,44	01.01.20 14	30.06.2 014	20.12.2 013	663-нп	РЭК Тверской области	приказ
		отпуск с коллек торов									

Информация о размере платы за подключение новых потребителей отсутствует.

1.12. Описание существующих технических и технологических проблем.

В настоящее время в системе теплоснабжения дер.Квакшино имеется ряд серьезных проблем, к основным и наиболее важным проблемам можно отнести следующие:

1. Количество аварий и отказов на объектах ЖКХ за последние 10 лет постоянно возрастает. Увеличение потерь тепла в тепловых сетях. На многих агрегатах эксплуатируются электрические аппараты, которые в настоящее время не производятся промышленностью, в результате возникают трудности с приобретением запасных частей.
2. Планово-предупредительный ремонт сетей и оборудования коммунальной энергетики полностью уступил место аварийно-восстановительным работам, единичные затраты на проведение которых в 2,5 раза выше, чем затраты на плановый ремонт таких же котельных. Это еще более усугубляет нехватку ресурсов, ведет к резкому падению надежности при эксплуатации указанных систем.
3. Износ тепловых сетей составляет более 65%. Трубы повреждены коррозией, имеют место протечки.
4. Отсутствие приборов учёта тепловой энергии на источнике и у потребителей.
5. Несоответствие мощности котельной установленной нагрузке. Резерв мощности составляет более 70% установленной.
6. Низкие скорости теплоносителя по причине недостаточной пропускной способности трубопроводов теплосети на участке от насосной станции до жилых 18 квартирных зданий вдоль трассы Р90 см. и трубопроводов распределительных сетей до школы и зданий общественно жилой застройки в южной части пос.и Квакшино см. Рис.1.12.
7. Перерасход топлива и электроэнергии.
8. Для котельной предусмотрено резервное топливо, однако мазутное хозяйство котельной находится в нерабочем состоянии.
9. Отсутствие запаса аварийного топлива.

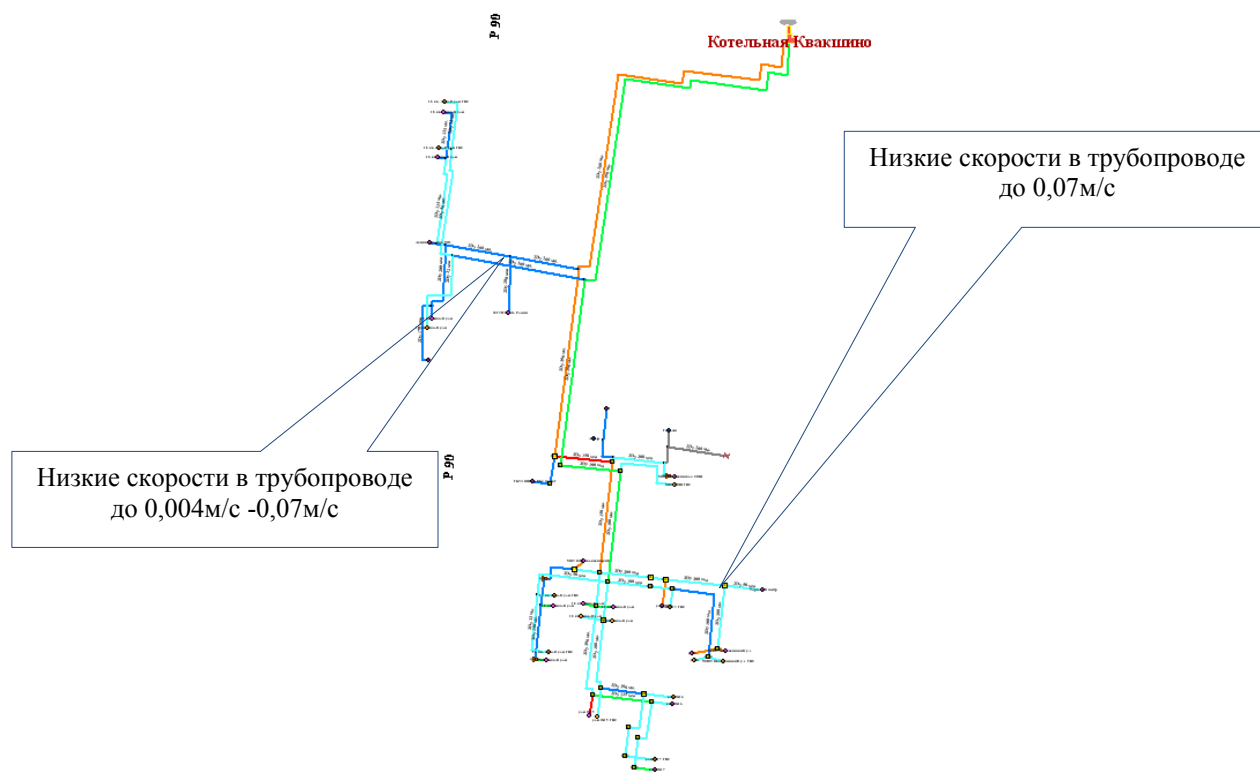


Рис. 1.12. Распределение скоростей в трубопроводе тепловых сетей пос.и Квакшино

Предписания надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надёжность системы теплоснабжения, отсутствуют.

Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.

Объёмы потребляемой тепловой энергии сохранятся в полном объёме. Существующие объёмы потребления тепловой мощности на цели теплоснабжения приведён в Главе 1.5. Тепловые нагрузки потребителей приведены в таблице 1.5.3.

На расчётный срок генерального плана Верхневолжского сельского поселения прогнозируется рост численности населения дер. Квакшино с 1211 человек до 2179 и, соответственно, увеличение объёмов жилой застройки. Новые жилые застройки будут складываться из индивидуальных жилых домов с приусадебными участками и домов малой этажности (до 2 этажей) с приусадебными участками.

Отопление индивидуальной застройки останется за счёт индивидуальных источников.

Помимо этого на перспективу предусматривается строительство бани с подключением её к сетям централизованного теплоснабжения. В настоящий момент не принято решения об объёме и типе строительных конструкций бани. Условно на основании данных объектов - аналогов принимается баня на 25 мест с суммарной тепловой нагрузкой на отопление, вентиляцию и ГВС до 0,171 Гкал/час. Таким образом, суммарная тепловая нагрузка на котельную составит до 3,368 Гкал/час.

Перспективные балансы тепловой мощности приведены в Главе 4.

Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения.

Электронная модель дер. Квакшино включена в состав настоящей Схемы теплоснабжения в соответствии с требованиями Федерального закона №ФЗ-190 «О теплоснабжении» и Постановления Правительства РФ №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

Расчётная электронная модель создана средствами программного комплекса ГИС Zulu 7.0 с модулем теплогидравлических расчётов ZuluThermo, разработанного ООО «Политерм» (г.Санкт-Петербург). Графическое представление объектов системы теплоснабжения представлено в Приложении 2.

3.1. Общие положения.

В качестве базового программного обеспечения для реализации создания Электронной модели системы теплоснабжения деревни Квакшино был выбран программно-расчётный комплекс ZULU.

В данном разделе представлено краткое описание функциональных возможностей основных модулей программно-расчётного комплекса ZULU, необходимых для создания и дальнейшей эксплуатации ЭМ:

- сервер геоинформационной системы Zulu;
- инструментальная геоинформационная система ГИС Zulu;
- пакет расчётов сетей теплоснабжения ZuluThermo;
- подпрограмма (модуль) «Пространственные запросы» разработанная для выполнения аналитических пространственных запросов семантическим базам данных объектов в целом по системе теплоснабжения.

По окончании внедрения Заказчик самостоятельно определяет целесообразность развития данной системы и необходимость приобретения и внедрения дополнительных модулей.

3.2. Сервер геоинформационной системы ZULU

ZuluServer - сервер ГИС Zulu, предоставляющий возможность совместной многопользовательской работы с геоданными в локальной сети и глобальной сети Интернет.

Доступ к серверу осуществляется через протокол TCP/IP. Сервер ZuluServer дает возможность исключить файловый доступ клиента к данным на сервере. Клиенту недоступна информация о физическом хранении данных и отсутствует возможность их несанкционированного изменения.

Также есть возможность разграничить доступ к данным между пользователями. Система паролей и прав позволяет предоставлять разным пользователям различные возможности и ограничения для доступа и работы с данными.

ГИС Zulu, сохраняя все возможности настольной версии ГИС, имеет встроенный клиент ZuluServer и может открывать карты, слои, проекты и другие данные Zulu как с локальной машины, так и с удаленного компьютера, где установлен ZuluServer.

Для того, чтобы подключиться к серверу ZuluServer достаточно указать его IP адрес, либо имя компьютера в локальной сети или же имя домена, если сервер расположен в сети Интернет.

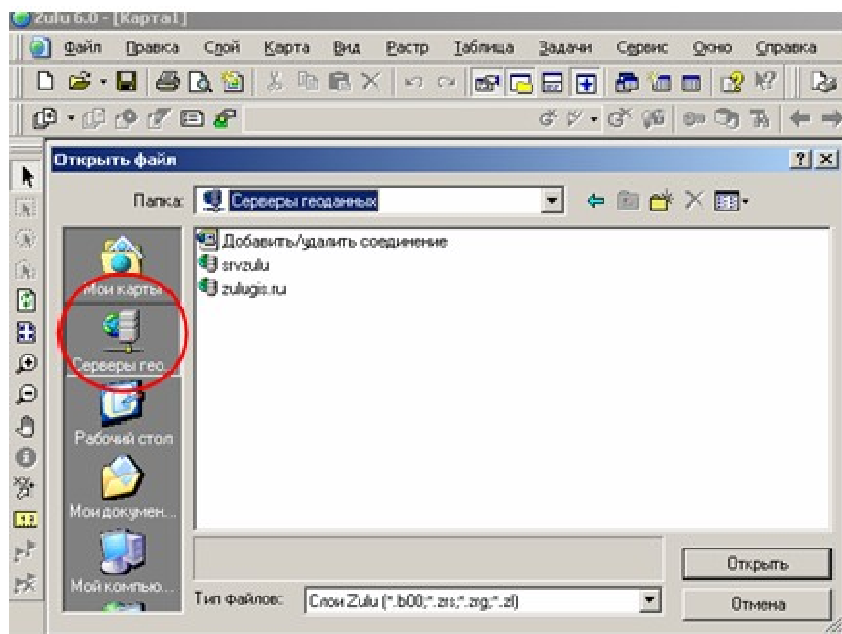


Рис.3.1. Встроенный клиент ГИС Zulu – ZuluServer

Особенности ZULU Server:

1) Адресация данных.

ГИС Zulu в своей работе с данными использует путь к файлам слоев, карт, проектов и других, эти данные представляющим. Путь к файлу может быть локальным типа «C:\Zulu\Buildings.b00» или сетевым вида «\\server\C\Zulu\Buildings.b00». Для доступа же к данным на сервере, Zulu пользуется адресом ресурса URL (uniform resource location) вида «zulu://server/buildings.zl». Подобно тому как веб-браузер использует URL для доступа к страницам веб-сайта, ГИС Zulu использует свой тип URL для адресации к данным на сервере ZuluServer.

2) Наложение слоев с разных серверов.

ГИС Zulu дает возможность работать одновременно с картами и слоями с разных серверов и накладывать в одной карте слои с локальной машины и слои с сервера друг на друга в произвольном порядке.

Например, на карту местности в виде слоев, загруженных с удаленного сервера (допустим, из Интернета) можно наложить план предприятия с сервера данного предприятия, а поверх расположить схему инженерных коммуникаций, расположенную на клиентской машине.

3) Многопользовательское редактирование.

ZuluServer дает возможность одновременного редактирования одних и тех же графических и табличных данных несколькими пользователями. При этом ведется независимый для каждого пользователя журнал отката.

4) Автоматическое обновление карты.

При изменении данных одним из клиентов, сервер оповещает всех клиентов, пользующихся в данный момент этими данными, что приводит к автоматическому обновлению данных на карте.

5) Публикация данных.

ZuluServer спланирован так, чтобы дать возможность быстро и просто опубликовать данные, созданные с помощью настольной версии ГИС Zulu. Физический формат данных при этом не меняется. Достаточно с помощью утилиты подготовки данных или вручную настроить ссылки для сервера ZuluServer и данные становятся доступными в сети. Подобно веб-серверу, сервер Zulu по запросу с клиентского места нужного ресурса предоставит данные, сопоставленные с этим ресурсом.

6) Администрирование данных.

ZuluServer предоставляет возможность разграничить доступ к данным и назначить различные правила и права доступа к ним. Можно предоставить как анонимный доступ к данным для широкой публики, так и ограничить его для узкого круга пользователей, определив для каждого из них какие операции с данными ему разрешены.

7) Web-службы WMS и WFS.

ZuluServer позволяет работать с данными сервера по спецификациям WMS 1.1.1, WMS 1.3.0 (Web Map Service) и WFS 1.0.0 (Web Feature Service) разработанными OGC (Open Geospatial Consortium). Web-служба WMS позволяет отображать слои и карты сервера на клиентах, поддерживающих спецификации WMS, в частности, Zulu, Google Earth, Google Api, Open Layers, Yandex Map, MapInfo, ArcGIS и др. Web-служба WFS обеспечивает доступ к векторной и семантической информации сервера для клиентов, поддерживающих данную спецификацию.

8) Пространственный фильтр к данным.

Права доступа к серверным данным для пользователя или группы пользователей можно ограничить областью, заданной простым или составным полигоном. Если введено такое ограничение, то пользователь сможет отображать слои и оперировать данными только в пределах указанной области.

9) Авторизация Windows.

При соединении с ZuluServer возможно использовать учетные сведения Windows для авторизации пользователя на сервере, как это делает например Microsoft SQL Server. Пользователю не нужно постоянно вводить логин и пароль.

3.3. Организация графических данных.

Графические данные организованы послойно. Слой является основной информационной единицей системы. Каждый объект слоя имеет уникальный идентификатор (ID или «ключ»). Поддерживаемые типы слоев:

- векторные слои;
- растровые слои;
- слои рельефа;
- слои WMS (Web Map Service).

1) Векторные слои.

Векторные слои имеют собственный бинарный формат данных, что обеспечивает высокую скорость работы графических и топологических алгоритмов. Имеется возможность программного доступа к данным через объектную модель для написания собственных конвертеров.

Объекты векторного слоя делятся на простые (примитивы) и типовые (классифицированные объекты).

Примитивы могут быть:

- точечные (пиктограммы или «символы»);
- текстовые;
- линейные (линии, полилинии);
- площадные (контуры, поликонтуры).

Типовые объекты описываются в библиотеке типов объектов. Каждый тип описывает площадной, линейный или символьный типовой графический объект, имеет пользовательское название и может быть связан с собственной семантической базой данных.

Каждый тип объекта может иметь несколько режимов, которые имеют пользовательское название, и задают различные способы отображения данного типового объекта.

Типовые объекты могут быть:

- точечные (пиктограммы или «символы»);
- линейные (линии, полилинии);
- площадные (контуры, поликонтуры).

Атрибутивные или семантические данные векторного слоя хранятся во внешнем источнике данных и подключаются к слою через собственный описатель базы данных. К одному слою может быть подключено попеременно произвольное число семантических баз данных. Примитивы пользуются общей семантической базой данных, типовые объекты – собственной для каждого типа (однако для разных типов можно подключить одну и ту же базу).

2) Растровые слои.

Растровым слоем может быть либо отдельный растровый объект, либо группа растровых объектов. Растровая группа может содержать произвольное число растровых объектов или вложенных растровых групп. Число растров в слое ограничено лишь дисковым пространством. (Zulu справляется с полем из нескольких тысяч растров).

Поддерживаемые форматы растров – BMP, TIFF, PCX, JPEG, GIF, PNG.

Графические данные могут храниться в различных системах координат и отображаться в различных проекциях трехмерной поверхности Земли на плоскость.

Система предлагает набор предопределенных систем координат. Кроме того пользователь может задать свою систему координат с индивидуальными параметрами для поддерживаемых системой проекций.

В частности эта возможность позволяет, при известных параметрах (ключах перехода), привязывать данные, хранящиеся в местной системе координат, к одной из глобальных систем координат.

Данные можно перепроецировать из одной системы координат в другую.

Семантические данные подключаются к слою из внешних источников Borland Database Engine (BDE), Open Database Connectivity (ODBC) или ActiveX Data Objects (ADO) через описатели баз данных.

Получать данные можно из:

- Таблиц Paradox, dBase, FoxPro;
- Microsoft Access;
- Microsoft SQL Server;
- ORACLE;
- другие источники ODBC или ADO.

Возможен **импорт/экспорт** данных в следующие форматы:

- MapInfo MIF/MID;
- AutoCAD DXF;
- Shape SHP;
- Экспорт карты (Windows Bitmap (BMP));
- Экспорт семантических данных (Microsoft Excel, HTML, текстовый формат).

Карта может содержать произвольное число графических слоев - Одни и те же графические слои могут быть помещены в разные карты с разными настройками отображения. Карта имеет возможность задания пользовательского имени, цвета фона и масштабной сетки.

Данные, хранящихся в разных системах координат, можно отображать на одной карте, в одной из картографических проекций. При этом пересчет координат (если он требуется) из одного датума в другой и из одной проекции в другую производится при отображении "на лету".

Примитивы могут иметь индивидуальные стили отображения (цвет, стиль, толщина линий; цвет и стиль заливки; пиктограмма; формат текста). Типовые объекты имеют стиль в зависимости от режима (состояния), который определяется в библиотеки типов объектов слоя. Стиль примитивов может переопределять картой - для всех примитивов можно принудительно задать один стиль.

Стиль объектов можно менять с помощью тематических раскрасок. При этом раскраска может быть создана по семантическим данным или программно.

Есть возможность выводить для всех объектов слоя надписи или бирки. Текст надписи может браться из семантической базы данных. Текст надписи также может переопределяться программно. Бирки генерируются автоматически, но могут потом расставляться пользователем в нужное расположение и в нужной ориентации.

Для быстрого перемещения в нужное место карты можно устанавливать закладки. Закладка на точку на местности с определенным масштабом отображения.

Карту можно печатать с различными опциями (на одной странице или нескольких страницах, в заданном масштабе или вписав в заданные габариты, на страницах для последующей склейки и т.д.).

Имеется возможность удобно организовать карты, объединенные общей тематикой. Совокупность карт, объединенных общим пользовательским именем и, если требуется, набором иерархических связей между этими картами, представляет собой проект.

В рамках проекта карты можно связывать между собой с помощью гиперссылок. Гиперссылка определяется от объекта в одной карте к другой карте с указанием месторасположения и масштаба.

Наряду с обычным для ГИС разделением объектов на контуры, ломаные, комбинированные контуры, комбинированные ломаные, Zulu поддерживает линейно-узловую топологию, что позволяет моделировать инженерные сети.

Наряду с обычным для ГИС разделением объектов на контуры, ломаные, символы, Zulu поддерживает линейно-узловую топологию, что позволяет моделировать инженерные и другие сети. Топологическая сетевая модель представляет собой граф сети, узлами которого являются точечные объекты (колодцы, источники, задвижки, рубильники, перекрестки, потребители и т.д.), а ребрами графа являются линейные объекты (кабели, трубопроводы, участки дорожной сети и т.д.).

Топологический редактор создает математическую модель графа сети непосредственно в процессе ввода (рисования) графической информации. Используя модель сети можно решать ряд топологических задач, поиск кратчайшего пути, анализ связности, анализ колец, анализ отключений, поиск отключающих устройств и т.д. Можно менять состояния объектов (переключения) с последующим автоматическим обновлением состояния всей сети (например, включение/выключение задвижки трубопровода) выполнять поиск отключающих устройств (формирование списка объектов, имеющих признак «отключающее устройство», при отключении которых выбранный объект также переводится в состояние «отключен»), кратчайших путей (находить кратчайший путь по сети между выбранными узлами с учетом направлений участков), связанных объектов (находится множество объектов сети, достижимых из выбранного узла сети, достижимость может определяться без учета направления участков, с учетом и против направления участков), искать все кольца сети, в которые входят все выбранные объекты.

Сеть вводится как совокупность типовых точечных объектов, соединенных типовыми линейными объектами, имеющими признак «участок». Информация о топологии формируется автоматически - если «потянуть» за узел или ребро, связанные объекты также перемещаются. Объекты сети можно откреплять и заново прикреплять друг к другу одним движением мышки.

Модель сети Zulu является основой для работы модуля расчетов инженерных сетей ZuluThermo.

3.4.Инструментальная геоинформационная система ГИС ZuluThermo

Модуль ZuluThermo позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные теплогидравлические расчеты.

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые тепловые сети, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

Программа предусматривает теплогидравлический расчет с присоединением к сети индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) и центральных тепловых пунктов (ЦТП) по нескольким десятками схемных решений, применяемых на территории России.

Расчет систем теплоснабжения может производиться с учетом утечек из тепловой сети и систем теплопотребления, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети.

Расчет тепловых потерь ведется либо по нормативным потерям, либо по фактическому состоянию изоляции.

Расчеты ZuluThermo могут работать как в тесной интеграции с геоинформационной системой (в виде модуля расширения ГИС), так и в виде отдельной библиотеки компонентов, которые позволяют выполнять расчеты из приложений пользователей.

Состав задач:

- построение расчетной модели тепловой сети;
- паспортизация объектов сети;
- наладочный расчет тепловой сети;
- поверочный расчет тепловой сети;
- конструкторский расчет тепловой сети;
- расчет требуемой температуры на источнике;
- коммутационные задачи;
- построение пьезометрического графика;
- расчет нормативных потерь тепла через изоляцию.

1) Построение расчетной модели тепловой сети.

При работе в геоинформационной системе сеть достаточно просто и быстро заносится с помощью мышки или по координатам. При этом сразу формируется расчетная модель. Остается лишь задать расчетные параметры объектов и нажать кнопку выполнения расчета.

Математическая модель сети для проведения теплогидравлических расчетов представляет собой граф, где дугами, соединяющими узлы, являются участки трубопроводов.

Участок изображается одной линией, но может означать несколько состояний, задаваемых разными режимами:

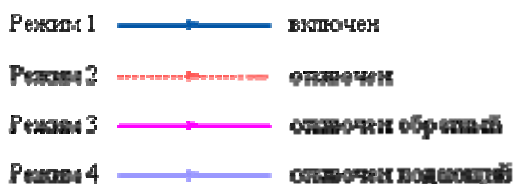


Рис.3.2. Изображение нескольких состояний участков, задаваемых разными режимами

Это внешнее представление сети. Перед началом расчета внешнее представление сети, в зависимости от типов и режимов элементов, составляющих сеть, преобразуется (кодируется) во внутреннее представление, по которому и проводится расчет.

Простым узлом в модели считается любой узел, чьи свойства специально не оговорены. Простой узел служит только для соединения участков. Такими узлами для модели являются тепловые камеры, ответвления, смены диаметров, смена типа прокладки или типа изоляции и т.д.

Во внутренней кодировке такие узлы превращаются в два узла, один в подающем трубопроводе, другой в обратном. В каждом узле можно задать слив воды из подающего и/или из обратного трубопроводов.

Потребитель тепловой энергии характеризуется расчетными нагрузками на систему отопления, систему вентиляции и систему горячего водоснабжения и расчетными температурами на входе, выходе потребителя, и расчетной температурой внутреннего воздуха.

В однолинейном представлении потребитель - это узловый элемент, который может быть связан только с одним участком.

Внутренняя кодировка потребителя существенно зависит от его схемы присоединения к тепловой сети. Схемы могут быть элеваторные, с насосным смешением, с независимым присоединением, с открытым или закрытым отбором воды на ГВС, с регуляторами температуры, отопления, расхода и т.д. На данный момент в распоряжении пользователя 31 схема присоединения потребителей.

Если в здании несколько узлов ввода, то объектом «потребитель» можно описать каждый ввод. В тоже время как один потребитель можно описать целый квартал или завод, задав для такого потребителя обобщенные тепловые нагрузки.

Обобщенный потребитель - это узел на котором нагрузка задается либо потребляемым расходом, либо расход обусловлен заданным сопротивлением узла.

Такой объект удобно использовать, когда возникает необходимость рассчитать гидравлику сети без информации о тепловых нагрузках и конкретных схемах присоединения потребителей к тепловой сети. Например, при расчете магистральных сетей информации о квартальных сетях может не быть, а для оценки потерь напора в магистралях достаточно задать обобщенные расходы в точках присоединения кварталов к магистральной сети.

В однолинейном изображении не требуется подключать обобщенный потребитель на отдельном отводящем участке, как в случае простого потребителя. То есть в этот узел может входить и/или выходить любое количество участков. Это позволяет работать быстро и удобно, с минимальным количеством исходных данных.



Рис.3.3. Обобщенный потребитель.

ЦТП - это узел дополнительного регулирования и распределения тепловой энергии. Наличие такого узла подразумевает, что за ним находится тупиковая сеть, с индивидуальными потребителями. В ЦТП может входить только один участок и только один участок может выходить. Причем входящий участок идет со стороны магистрали, а выходящий участок ведет к конечным потребителям. Внутренняя кодировка ЦТП зависит от его схемы присоединения к тепловой сети. Это может быть групповой элеватор, групповой насос смешения, независимое подключение группы потребителей, бойлеры на ГВС и т.д. На данный момент в распоряжении пользователя 28 схем присоединения ЦТП.

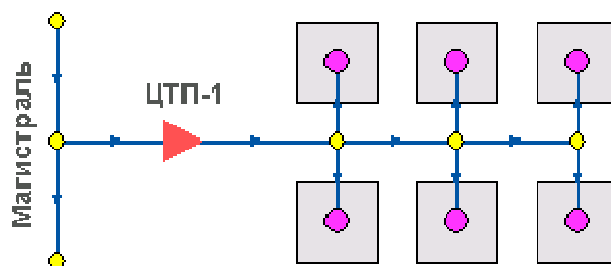


Рис.3.4. ЦТП

Перемычка позволяет смоделировать участок, соединяющий подающий и обратный трубопроводы. В этот узел может входить и/или выходить любое количество участков.

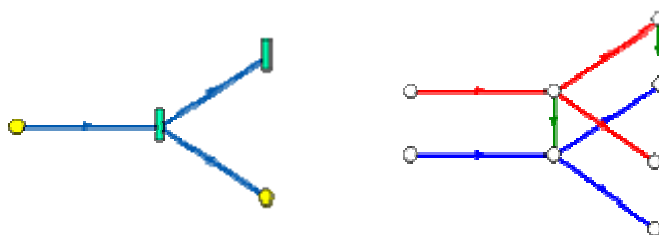


Рис.3.5. Перемычка

Так как перемычка в однолинейном изображении представлена узлом, то для моделирования соединения между подающим трубопроводом одного участка и обратным трубопроводом другого участка одного элемента «перемычка» недостаточно. Понадобятся еще два участка: один только подающий, другой - только обратный.

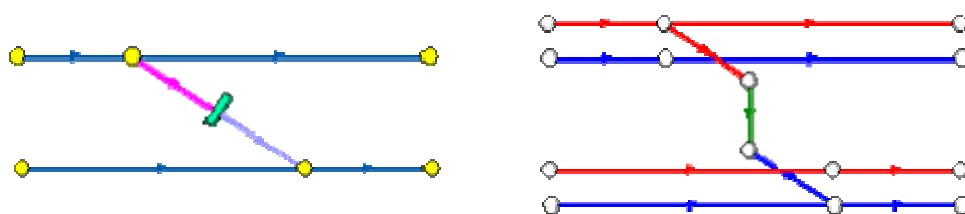


Рис.3.6. Соединение между подающим трубопроводом одного участка и обратным трубопроводом другого участка

Насосная станция в однолинейном изображении представляется одним узлом. В зависимости от табличных параметров этого узла насос может быть установлен на подающем или обратном трубопроводе, либо на обоих трубопроводах одновременно. Для задания направления действия насоса в этот узел только один участок обязательно должен входить и только один участок должен выходить.



Рис.3.7. Насосная станция

Насос можно моделировать двумя способами: либо как идеальное устройство, которое изменяет давление в трубопроводе на заданную величину, либо как устройство, работающее с учетом реальной напорно-расходной характеристики конкретного насоса.

В первом случае просто задается значение напора насоса на подающем и/или обратном трубопроводе. Если значение напора на одном из трубопроводов равно нулю, то насос на этом трубопроводе отсутствует. Если значение напора отрицательно, то это означает, что насос работает навстречу входящему в него участку.

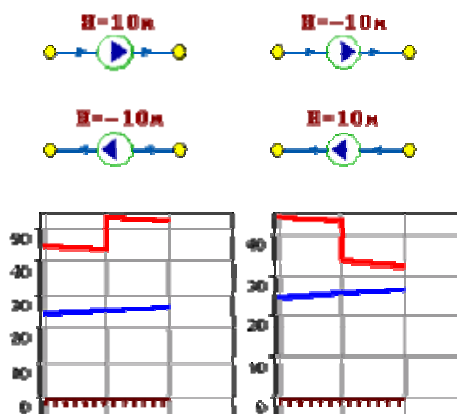


Рис.3.8. Пьезометрические графики

На рисунке видно, как различные направления участков, входящих и выходящих из насоса в сочетании с разными знаками напора, влияют на результат расчета, отображенный на пьезометрических графиках.

Когда задается только значение напора на насосе, оно остается неизменным не зависимо от проходящего через насос расхода.

Если моделировать работу насоса с учетом его QH характеристики, то следует задать расходы и напоры на границах рабочей зоны насоса.

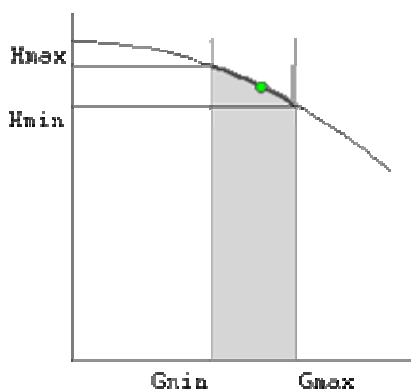


Рис.3.9. Напорно-расходная характеристика насоса

По заданным двум точкам определяется парабола с максимумом на оси давлений, по которой расчет и будет определять напор насоса в зависимости от расхода. Следует отметить, что характеристика, задаваемая таким образом, может отличаться от реальной характеристики насоса, но в пределах рабочей области обе характеристики практически совпадают.

Для описания нескольких параллельно работающих насосов достаточно задать их количество и результирующая характеристика будет определена при расчете автоматически.

Так как напоры на границах рабочей области насоса берутся из справочника и всегда положительны, то направление действия такого насоса будет определяться только направлением входящего в узел участка.

Дросселирующие устройства в однолинейном представлении являются узлами, но во внутренней кодировке - это дополнительные участки с постоянным или переменным сопротивлением. В дросселирующий узел обязательно должен входить только один участок, и только один участок из узла должен выходить.

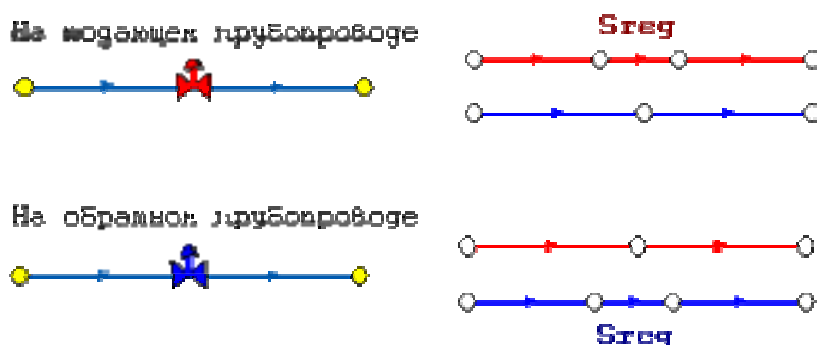


Рис.3.10. Дросселирующие устройства

С точки зрения модели дроссельная шайба это фиксированное сопротивление, определяемое диаметром шайбы, которое можно устанавливать как на подающем, так и на обратном трубопроводе. Так как это нерегулируемое сопротивление, то величина гасимого шайбой напора зависит от квадрата, проходящего через шайбу расхода.

На рисунке видно, как меняются потери на шайбе, установленной на подающем трубопроводе, при увеличении расхода через нее в два раза.

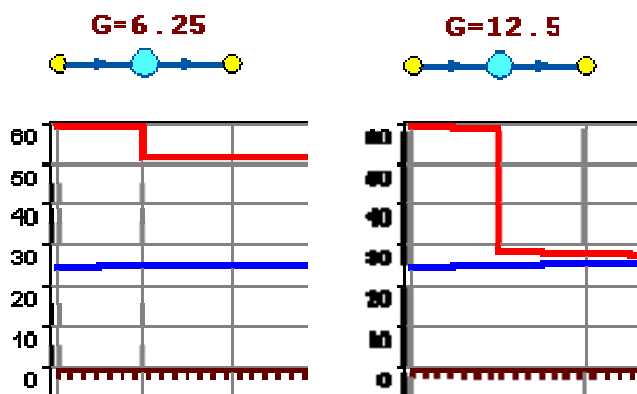


Рис.3.11. Дроссельная шайба

Регулятор давления - устройство с переменным сопротивлением, которое позволяет поддерживать заданное давление в трубопроводе в определенном диапазоне изменения расхода. Регулятор давления может устанавливаться как на подающем, так и на обратном трубопроводе.

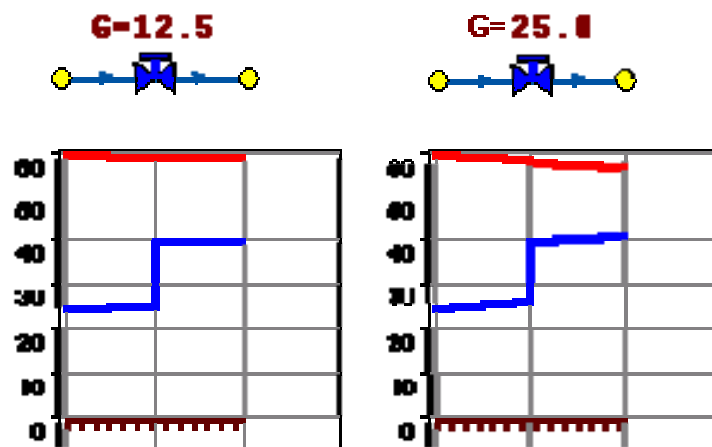


Рис.3.12. Регулятор давления

На рисунке показано, что при увеличении в два раза расхода через регулятор, установленный в обратном трубопроводе, давление в регулируемом узле остается постоянным.

Величина сопротивления регулятора может изменяться в пределах от бесконечности до сопротивления полностью открытого регулятора. Если условия работы сети заставляют регулятор полностью открыться, то он начинает работать как нерегулируемый дросселирующий узел.

Работа регулятора располагаемого напора аналогична работе регулятора давления, только в этом случае регулятор старается держать постоянной заданную величину располагаемого напора.

Регулятор расхода - это узел с переменным сопротивлением, которое позволяет поддерживать постоянным заданное значение проходящего через регулятор расхода.

Регулятор можно устанавливать как на подающем, так и на обратном трубопроводе. К работе регулятора расхода можно отнести все сказанное про регуляторы давления.

3.5. Наладочный расчет тепловой сети.

Целью наладочного расчета является обеспечение потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом напоре на источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора не достаточно.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), величина избыточного напора у потребителей, температура внутреннего воздуха.

Дросселирование избыточных напоров на абонентских вводах производят с помощью сопел элеваторов и дроссельных шайб. Дроссельные шайбы перед абонентскими вводами устанавливаются автоматически на подающем, обратном или обоих трубопроводах в зависимости от необходимого для системы гидравлического режима. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

3.6. Поверочный расчет тепловой сети.

Целью поверочного расчета является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплоснабжения. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

3.7. Конструкторский расчет тепловой сети

Целью конструкторского расчета является определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети при пропуске по ним расчетных расходов при заданном (или неизвестном) располагаемом напоре на источнике.

Данная задача может быть использована при выдаче разрешения на подключение потребителей к тепловой сети, так как в качестве источника может выступать любой узел системы теплоснабжения, например тепловая камера. Для более гибкого решения данной задачи предусмотрена возможность изменения скорости движения воды по участкам тепловой сети, что приводит к изменению диаметров трубопровода, а значит и располагаемого напора в точке подключения.

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

3.8. Расчет требуемой температуры на источнике.

Целью задачи является определение минимально необходимой температуры теплоносителя на выходе из источника для обеспечения у заданного потребителя температуры внутреннего воздуха не ниже расчетной.

3.9. Коммутационные задачи.

Анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующей участок и т.д.

3.10. Пьезометрический график.

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского).

Это основной аналитический инструмент специалиста по гидравлическим расчетам тепловых сетей. Пьезометр представляет собой графический документ, на котором изображены линии давлений в подающей и обратной магистралях тепловой сети, а также профиль рельефа местности - вдоль определенного пути, соединяющего между собой два произвольных узла тепловой сети по неразрывному потоку теплоносителя. На пьезометрическом графике наглядно представлены все основные характеристики режима, полученные в результате гидравлического расчета, по всем узлам и участкам вдоль выбранного пути: манометрические давления, полные и удельные потери напора на участках тепловой сети, располагаемые давления в камерах, расходы теплоносителя, перепады, создаваемые на насосных станциях и источниках, избыточные напоры и т.д.

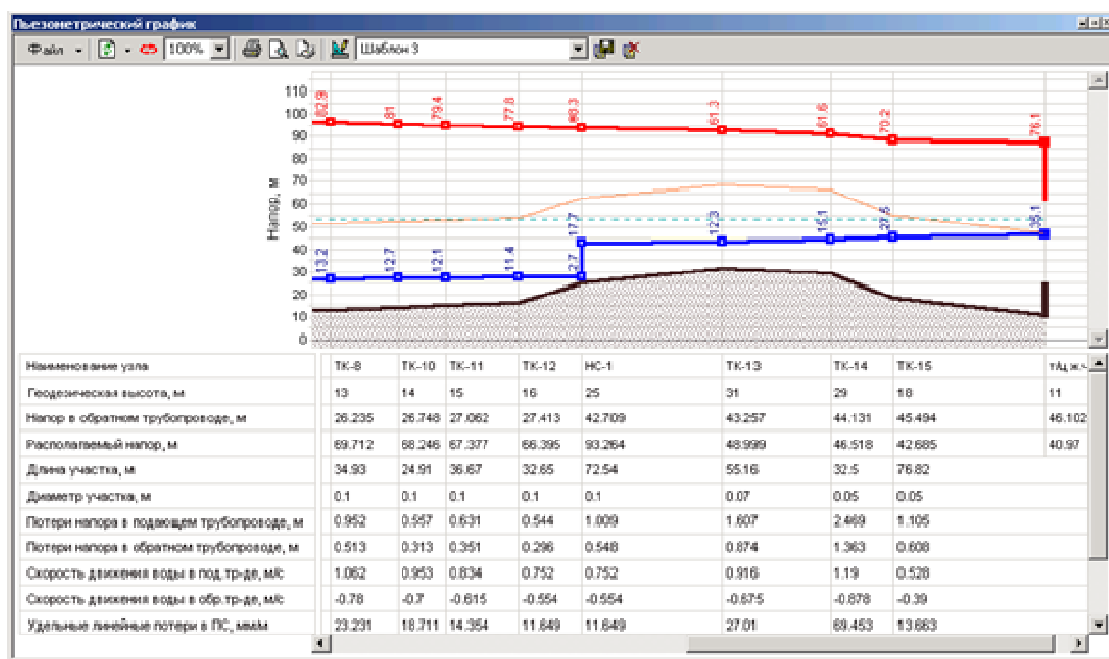


Рис.3.13. Пьезометрический график

Цвет и стиль линий задается пользователем.

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

3.11. Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию.

Целью данного расчета является определение нормативных тепловых потерь через изоляцию трубопроводов. Тепловые потери определяются суммарно за год с разбивкой по месяцам. Просмотреть результаты расчета можно как суммарно по всей тепловой сети, так и по каждому отдельно взятому источнику тепловой энергии и каждому центральному тепловому пункту (ЦТП). Расчет может быть выполнен с учетом поправочных коэффициентов на нормы тепловых потерь.

Результаты выполненных расчетов можно экспортировать в MS Excel. **Электронная модель существующей системы теплоснабжения.**

3.11.1. Общие положения.

В качестве методической основы для разработки «Электронной модели системы теплоснабжения дер. Квакшино» (далее – ЭМ) использованы требования к процедурам разработки автоматизированной информационно-аналитической системы «Электронная модель системы теплоснабжения города, населенного пункта», изложенные в Постановлении Правительства РФ

№154 от 22.02.2012 г. и в СТО НП «Российское теплоснабжение» «Автоматизированные информационно - аналитические системы «Электронные модели систем теплоснабжения городов» Общие требования».

Основой семантических данных об объектах системы теплоснабжения были базы данных Заказчика и информация, собранная в процессе выполнения анализа существующего состояния системы теплоснабжения.

После завершения ввода информации об объектах системы теплоснабжения (изображений и паспортов энергоисточников, участков трубопроводов тепловых сетей, теплосетевых объектов, потребителей) была выполнена процедура калибровки электронной модели с целью обеспечения соответствия расходов теплоносителя в модели реальным расходам базового отопительного периода разработки схемы теплоснабжения.

3.11.2. Расчетные слои ZULU по отдельным зонам теплоснабжения города.

Электронная схема существующих тепловых сетей дер. Квакшино, представлена отдельным расчетным слоем ZULU, содержащими данные по сети, необходимые для выполнения теплогидравлических расчетов:

К объектам расчетных слоев относятся следующие объекты:

- Источники;
- Тепловые камеры;
- Потребители;
- Участки;

В существующих базах данных «ZULU» предусматриваются стандартные характеристики по приведенным выше типам объектов системы теплоснабжения.

Состав информации по каждому типу объектов носит как информативный характер (например: для источников - наименование предприятия, наименование источника, для потребителей - адрес узла ввода, наименование узла ввода и т.д.), так и необходимый для функционирования расчетной модели (например: для источников - геодезическая отметка, расчетная температура в подающем трубопроводе, расчетная температура холодной воды). Полнота заполнения базы данных по параметрам зависит от наличия исходных данных, предоставленных Заказчиком и опрошенными субъектами системы теплоснабжения города.

При желании пользователя, в существующие базы данных по объектам сети можно добавить дополнительные поля.

Графическое изображение	Расшифровка
	Источник тепловой энергии
	Потребитель тепловой энергии (подключен к тепловой сети)
	Потребитель тепловой энергии (отключен от тепловой сети)
	Участок тепловой сети (включен)
	Участок тепловой сети (отключен)

	Тепловая камера
	Разветвление
	Смена диаметра
	Обобщенный потребитель

3.11.3. Рекомендации по организации внедрения и сопровождения электронной модели.

Необходимыми условиями для реализации, внедрения и дальнейшей эксплуатации ЭМ в организации (держателе ЭМ) являются:

- назначение администратора внедряемой системы;
- организация сервера для установки ЭМ;
- определение основных пользователей ЭМ;
- организация сети передачи данных между пользователями системы и сервером;
- организация мониторинга и актуализации ЭМ.

Учитывая то, что система теплоснабжения - динамично развивающийся механизм, организация мониторинга и актуализации ЭМ являются необходимыми условием для поддержания данных ЭМ в актуальном состоянии.

Для организации мониторинга единой общегородской модели системы теплоснабжения

Необходимо организовать системы информационного обмена с соответствующими организациями и департаментами города, теплогенерирующими и теплоснабжающими предприятиями города – владельцами вышеперечисленной информации, разработать механизмы информационного взаимодействия с теми системами, в которых данная информация ведется и актуализируется, разработать регламент обновления данных и утвердить его соответствующими службами на уровне города.

Требования к квалификации персонала:

В функционировании системы должны участвовать следующие группы персонала:

- Эксплуатационный персонал системы - администратор системы, специалист обеспечивающий функционирование технических и программных средств, обслуживание и обеспечение рабочих мест пользователей, в обязанности которого также должно входить выполнение специальных технологических функций, таких как: ведение списков пользователей, регулирование прав доступа пользователей к ЭМ и операциям над ней, а также контроль за целостностью и сохранностью информации в базах данных. Эксплуатационный персонал должен быть ознакомлен с Руководством для администратора системы, обладать навыками работы с необходимыми для обеспечения работы ЭМ программно-аппаратными средствами.
- Пользователи - сотрудники, непосредственно участвующие в работе с ЭМ и осуществляющие ее обработку на автоматизированных рабочих местах с помощью средств системы. Пользователи ЭМ должны обладать базовыми навыками работы с приложениями в операционной среде Microsoft Windows, а также иметь профильные навыки в зависимости от решаемых с помощью ЭМ задач. Пользователи должны пройти обучение правилам работы с ЭМ в соответствии со своими функциональными обязанностями и руководством пользователя.

На **Рисунке 3.12.1.** представлены пьезометрический график от котельной до дома №15.

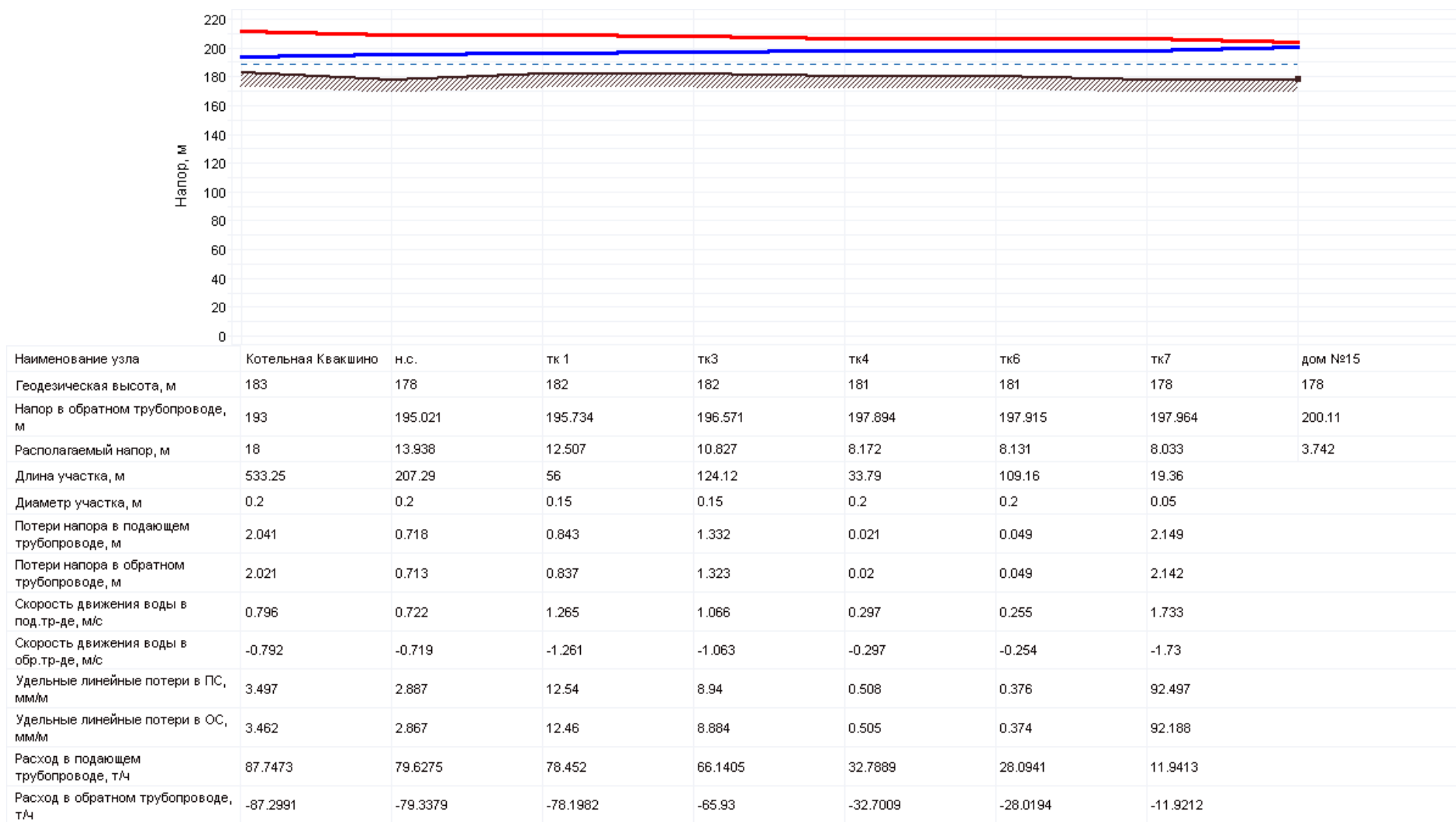


Рис. 3.12.1. Пьезометрический график от котельной до дома №15.

Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки.

Согласно Главе 2 суммарные перспективные нагрузки на централизованное теплоснабжение и ГВС составят до 3,397 Гкал/час. Генеральным планом Верхневолжского сельского поселения предусматривается замена существующей котельной на газовую, однако не оговаривается мощность перспективной котельной.

Для обеспечения перспективной нагрузки предлагается использовать блочно-модульную котельную мощность 5 МВт (4,3Гкал/час) работающую на газе.

Перспективные балансы тепловой мощности новой блочно-модульной котельной и перспективной нагрузки дер.Квакшино представлены в Таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наимен. котельной	Уст.мощн. котельной, Гкал/час	Тепловая нагрузка потребителей, Гкал/час	Нагрузка на собств. нужды котельной, Гкал/час	Тепловые потери в сетях*, Гкал/час	Резерв (+), дефицит (-) тепловой мощности, Гкал/час
Блочно-модульная котельная	4,4	3,368	0,067	0,53	+0,335

Данные взяты по результатам расчёта для тепловой сети в программном комплексе ZuluThermo

Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.

Согласно главе 2 объёмы потребления тепловой мощности потребителями деревни Квакшино увеличатся незначительно. Объёмы потребления теплоносителя при существующей схеме подключения потребителей приведён в таблице 5.1.

Таблица 5.1.

Наимен. Котельной	Расход воды в подающем трубопроводе теплосети т/час	Расход воды в подающем трубопроводе сети ГВС т/час	Расход воды на подпитку тепловой сети т/час	Расход воды на подпитку ГВС т/час
Котельная дер. Квакшино	91,2	23,8	0,572	23,835

Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

В данном проекте рассматривается 2 возможных варианта модернизации тепловых сетей деревни Квакшино.

Первый вариант предусматривает устройство новой модульной котельной блочного типа, работающей по зависимой схеме с присоединением к 4х трубной сети. Необходимая установленная мощность котельной должна составлять 5 МВт или 0,43 Гкал/час. Необходимо оборудовать котельную современными водоподготовительными установками, приборами учёта тепловой энергии и расхода теплоносителя.

Второй вариант предусматривает устройство котельной, работающей по независимой схеме с повышенным температурным графиком и установкой ИТП у потребителей.

Для устанавливаемой блочно-модульной котельной нужно предусмотреть возможность использования резервного и аварийного топлива. Так же необходимо привести мазутное хозяйство в работоспособное состояние.

Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них.

По причине длительного срока эксплуатации и ухудшающегося технического состояния тепловых сетей и сетей ГВС необходима их полная замена.

При рассмотрении первого варианта модернизации системы теплоснабжения необходима реконструкция 4х трубной сети в полном объёме. При реконструкции трубопроводов необходимо заменить участки трубопроводов с недостаточной пропускной способностью на большие. Предложение по реконструкции согласно результатам конструкторского расчёта см. Приложение жж.

Для реализации второго варианта необходима замена существующих ветхих сетей теплопровода и ГВС на двухтрубный теплопровод.

Глава 8. Перспективные топливные балансы.

В настоящее время на котельной в качестве основного вида топлива используется природный газ. Расход топлива составляет 950÷1400тыс н.м³/год. Ввиду того, что прирост нагрузки котельной будет незначительным, увеличение расхода топлива также будет незначительным.

Сравнение данных показателей приведено в **Таблице 8.1.**

Таблица 8.1.

Объем сжигаемого топлива за год		Годовой объем сжигаемого газа	
Сущ. Положение.		перспектива	
тыс н.м³/год	т.у.т.	тыс н.м³/год	т.у.т.
1400	1615,6	1493	1722

Для обеспечения работы котельной в режиме выживания необходимо создание ННЗТ, из расчёта работы котельной в течении трех суток. Исходя из данных по перспективной нагрузке, объём ННЗТ должен составить 16,2 т.у.т. или 11,2 т дизельного топлива.

Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения.

Система теплоснабжения дер. Квакшино характеризуется низкой степенью надежности. Это связано с рядом причин, таких как износ и физическое старение основных производственных фондов, ветхое состояние тепловых.

9.1. Перспективные показатели надежности, определяемых числом нарушений в подаче тепловой энергии.

Генеральным планом дер. Квакшино предусматривается замена котельной на современную блочно-модульную и реконструкция теплосетей см. Главу 7. При проведении данных мероприятий возможно обеспечить нормативные показатели надёжности см. Таблицу 9.1.

9.2. Перспективные показателей, определяемых приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии.

Данные о продолжительности прекращения подачи тепловой энергии в дер. Квакшино за прошедшие отопительные периоды отсутствуют. Данные по определению перспективных показателей надёжности теплоснабжения приведены в Таблице 9.1

9.3. Перспективные показателей, определяемых приведенным объемом недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии.

Данные об объеме недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии в дер. Квакшино за прошедшие отопительные периоды отсутствуют. Данные по определению перспективных показателей надёжности теплоснабжения приведены в Таблице 9.1

9.4. Перспективные показателей, определяемых средневзвешенной величиной отклонений температуры теплоносителя, соответствующих отклонениям параметров теплоносителя в результате нарушений в подаче тепловой энергии.

Данные о статистике отклонений температуры теплоносителя в результате нарушения подачи тепловой энергии в дер. Квакшино за прошедшие отопительные периоды отсутствуют. Данные по определению перспективных показателей надёжности теплоснабжения приведены в Таблице 9.1

Таблица 9.1.

Элемент сети	Обозначение	Численное значение	Примечание
Источник тепла	Рит	0,97	3 отказа за 100 лет
Тепловые сети	Ртс	0,90	10 отказов за 100 лет
Абонент	Рти	0,99	1 отказ за 100 лет
Система централизованного теплоснабжения	ртф	0,86	14 отказов за 100 лет

Более подробное описание методики расчета показателей безотказности работы системы представлены в Главе 1 п.1.9.

Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.

Данные о расходах на реконструкцию источников теплоснабжения тепловых сетей дер. Квакшино согласно предложенным в главах 6 и 7 вариантам развития теплоснабжения приведены в Таблице 10.1. и 10.2.:

Таблица 10.1.

Наименование мероприятия	Сумма, тыс. руб.	Срок исполнения	
		2014-2019	2019-2029
Строительство модульной котельной блочного типа 5 МВт	25953*	25953	-
Замена ветхих тепловых сетей отопление и ГВС на новые с заменой на диаметры, обеспечивающие пропускную способность	Подземные и надземные трубопроводы теплосети :44655 Трубопроводы сети ГВС: 26464 44655+26464=71119**	35899,5	35899,5
Итого:	97072	61852,5	35899,5

Таблица 10.2.

Наименование мероприятия	Сумма, тыс. руб.	Срок исполнения	
		2014-2019	2019-2029
Строительство модульной котельной блочного типа 5 МВт	25953*	25953	-
Строительство 2х трубной теплосети с учётом изменения диаметров трубопроводов, обеспечивающих необходимую пропускную способность.	33232**	16616	16616
Устройство тепловых пунктов у потребителей	6461***	3230,5	3230,5
Итого:	65646	45799,5	19846,5

*Стоимость затрат на строительство БМК составлены из стоимости котельной аналогичной мощности согласно данным сайта <http://www.nordcompany.ru/pdf/price.pdf> и затрат на монтаж и наладку условно принятых как 30% от стоимости оборудования.

**Стоимость замены теплосетей взята из расчёта стоимости полной замены теплосетей и трубопроводов ГВС согласно НЦС 81-02-13-2011 Наружные тепловые сети.

***Стоимость проекта, монтажа и наладки ИТП взята по примеру объектов аналогов.

Установка современного котельного оборудования с переходом на повышенный температурный график и установка индивидуальных тепловых пунктов у потребителей и модернизация тепловой сети более выгодна с точки зрения вложений.

Однако, в силу финансово - экономических условий, возможна только поэтапная замена отдельных участков трубопроводов с заменой котельной. Поэтому на перспективу развития теплоснабжения деревни Квакшино принимается первый вариант.

Эффективность инвестиций при реализации мер по установке современной блочно-модульной котельной и модернизации тепловой сети, проявится в экономии на издержках на топливо, являющуюся основной статьёй расходов при производстве тепловой энергии, кроме этого снизятся затраты на обслуживание и ремонт оборудования.

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 статьёй 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 статьёй 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:

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

2. В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения, в отношении которой присваивается соответствующий статус. В случае, если на территории поселения, городского округа существуют несколько систем теплоснабжения, уполномоченные органы вправе:

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

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

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

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

5. Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

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

2) размер уставного (складочного) капитала хозяйственного товарищества или общества, уставного фонда унитарного предприятия должен быть не менее остаточной 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

ООО «Ресурс-Сервис» является единственной теплоснабжающей организацией на территории дер. Квакшино и удовлетворяет всем требованиям для присвоения статуса единой теплоснабжающей организации.

Приложение 1. Режимные карты котлов.

Утверждаю
Директор МУП ЖКХ «Верхневолжское»

В.А.Исаков

« 15 » декабря 2005г

РЕЖИМНАЯ КАРТА
работы парового котла типа ДЕ-10-14ГМ ст. №5
оборудованного горелками типа ГМ-7 в котельной

топливо - природный газ

№ п.п.	Параметры работы	Ед. измерения	Паропроизводительность в % от номинальной					
			25%	37%	51%	61%	69%	78%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПЕРАТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ								
1.	Давление топлива в коллекторе	кгс/см ²	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29	0,28
2.	Давление топлива перед горелкой:	кгс/см ²	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12
3.	Давление воздуха за вентилятором	кРА	0,08	0,11	0,17	0,22	0,26	0,31
	Давление воздуха перед горелкой	кРА	0,08	0,11	0,17	0,22	0,26	0,31
4.	Разрежение в топке котла	100РА	0,25 - 0,30					
5.	Количество работающих горелок	шт.	1	1	1	1	1	1
КОНТРОЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ								
6.	Содержание в угод, газах за котлом:							
	(двуокиси углерода) CO ₂ ^к	%	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7
	(кислорода) O ₂ ^к	%	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
	(окси углерода) CO ^к	ppm	0	0	0	0	0	0
	(окислов азота) NOx ^к	ppm	35	35	40	40	42	45
7.	Состав уходящих газов за экономайзером							
	(двуокиси углерода) CO ₂ ^{эк}	%	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
	(кислорода) O ₂ ^{эк}	%	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
	(окси углерода) CO ^{эк}	ppm	0	0	0	0	0	0
	(окислов азота) NOx ^{эк}	ppm	30	30	32	32	35	38
8.	Кэфф. избытка воздуха : за котлом	-	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
	за экономайзером	-	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
9.	Температура продуктов сгорания :							
	за котлом	°С	180	195	214	224	235	245
	за экономайзером	°С	87	98	108	118	123	130
10.	Разрежение : за котлом	мм вод. ст.	10	14	20	31	39	47
	за экономайзером	мм вод. ст.	12	17	25	37	46	54
ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ								
11.	Паропроизводительность	т/ч	2,50	3,66	5,12	6,13	6,87	7,76
12.	Давление пара в барабане	кгс/см ²	6,0 - 6,5					
13.	Температура питательной воды на входе:							
	в экономайзер	°С	72	72	72	72	72	72
	в котел	°С	93	95	97	99	101	103
14.	Теплопроизводительность котлоагрегата	Гкал/ч	1,47	2,15	3,01	3,60	4,04	4,56
15.	Фактический расход газа с учетом поправок на отклонение рабочих параметров топлива от расчетных	нм ³ /ч	203	290	402	487	535	603

	в экономайзер	°C	12	12	12	12	12	12
	в котел	°C	93	95	97	99	101	103
14.	Теплопроизводительность котлоагрегата	Гкал/ч	1,47	2,15	3,01	3,60	4,04	4,56
15.	Фактический расход газа с учетом поправок на отклонение рабочих параметров топлива от расчетных	нм ³ /ч	203	290	402	487	535	603
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ								
16	Потери тепла с уходящими газами							
	котлом	%	7,44	8,16	9,07	9,70	10,08	10,56
	котлоагрегатом	%	3,2	3,79	4,37	4,81	5,16	5,53
17	Потери тепла с химическим недожегом:							
	котлом	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	котлоагрегатом	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	Потери тепла в окружающую среду:							
	котлом	%	4,8	3,27	2,34	1,90	1,75	1,55
	котлоагрегатом	%	6,8	4,65	3,32	2,85	2,48	2,2
19	КПД брутто :							
	котла	%	87,76	88,57	88,59	88,40	88,17	87,89
	котлоагрегата	%	90,00	91,56	92,31	92,34	92,36	92,27
20.	Удельный расход условного топлива на 1 Гкал выработанного тепла	$\frac{кг}{у.т.}$	158,9	156,2	154,9	154,9	154,8	155,0

Примечание: 1. Режимная карта составлена при температуре газа 20°C и низшей теплоте сгорания 8012 ккал/нм³

Составил: инж. теплотехник ООО «ЭКМС»

С.В.Сысков

Согласовано: нач. котельной

Л.М. Круглова

Утверждаю
Директор МУП ЖКП «Верхневолжское»

В.А.Исаков

« 15 » декабря 2005г

РЕЖИМНАЯ КАРТА
работы парового котла типа ДЕ-10-14ГМ ст. №1
оборудованного горелками типа ГМ-7 в котельной
топливо - природный газ

№ п.п.	Параметры работы	Ед. измерения	Паропроизводительность в % от номинальной					
			26%	32%	40%	47%	62%	71%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПЕРАТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ								
1.	Давление топлива в коллекторе	кгс/см ²	0,36	0,36	0,35	0,35	0,34	0,34
2.	Давление топлива перед горелкой:	кгс/см ²	0,03	0,05	0,08	0,1	0,15	0,18
3.	Давление воздуха за вентилятором	кРА	0,03	0,06	0,12	0,16	0,26	0,32
	Давление воздуха перед горелкой	кРА	0,03	0,06	0,12	0,16	0,26	0,32
4.	Разрежение в топке котла	100РА	0,25 - 0,30					
5.	Количество работающих горелок	шт.	1	1	1	1	1	1
КОНТРОЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ								
6.	Содержание в уходящих газах за котлом:							
	(двуокиси углерода) CO ₂ ^к	%	7,8	8,4	9,2	9,4	9,6	9,6
	(кислорода) O ₂ ^к	%	7,1	6,1	4,6	4,2	3,9	3,9
	(окси углерода) CO ^к	ppm	0	0	0	0	0	0
	(окислов азота) NOx ^к	ppm	35	35	40	40	42	45
7.	Состав уходящих газов за экономайзером							
	(двуокиси углерода) CO ₂ ^{эк}	%	6,8	7,4	8,0	8,4	8,6	8,6
	(кислорода) O ₂ ^{эк}	%	8,9	7,8	6,8	6,1	5,7	5,7
	(окси углерода) CO ^{эк}	ppm	0	0	0	0	0	0
	(окислов азота) NOx ^{эк}	ppm	30	30	32	32	35	38
8.	Коефф. избытка воздуха : за котлом	-	1,46	1,36	1,25	1,22	1,20	1,20
	за экономайзером	-	1,66	1,53	1,43	1,36	1,33	1,33
9.	Температура продуктов сгорания :							
	за котлом	°C	202	210	220	230	248	260
	за экономайзером	°C	106	110	115	118	128	134
10.	Разрежение : за котлом	мм вод.ст.	17	18	26	30	46	57
	за экономайзером	мм вод.ст.	18	20	30	36	54	67
ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ								
11.	Паропроизводительность	т/ч	2,6	3,2	4,0	4,65	6,2	7,1
12.	Давление пара в барабане	кгс/см ²	6,0 - 6,5					
13.	Температура питательной воды на входе:							
	в экономайзер	°C	72	72	72	72	72	72
	в котел	°C	93	95	96	98	101	103
14.	Теплопроизводительность котлоагрегата	Гкал/ч	1,53	1,88	2,35	2,73	3,65	4,17
15.	Фактический расход газа с учетом поправок на отклонение рабочих параметров топлива от расчетных	нм ³ /ч	200	261	250	373	495	567
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ								
16.	Потери тепла с уходящими газами							

	(окислов азота)	NOx ^к	ppm	0	0	0	0	0	0
7.	Состав уходящих газов за экономайзером		ppm	35	35	40	40	42	45
	(двуокиси углерода)	CO ₂ ^{ЭК}	%	6,8	7,4	8,0	8,4	8,6	8,6
	(кислорода)	O ₂ ^{ЭК}	%	8,9	7,8	6,8	6,1	5,7	5,7
	(окси углерода)	CO ^{ЭК}	ppm	0	0	0	0	0	0
	(окислов азота)	NOx ^{ЭК}	ppm	30	30	32	32	35	38
8.	Коэфф. избытка воздуха : за котлом	-		1,46	1,36	1,25	1,22	1,20	1,20
	за экономайзером	-		1,66	1,53	1,43	1,36	1,33	1,33
9.	Температура продуктов сгорания :								
	за котлом	°C		202	210	220	230	248	260
	за экономайзером	°C		106	110	115	118	128	134
10.	Разрежение :								
	за котлом	мм вод. ст.		17	18	26	30	46	57
	за экономайзером	мм вод. ст.		18	20	30	36	54	67
ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ									
11.	Паропроизводительность	т/ч		2,6	3,2	4,0	4,65	6,2	7,1
12.	Давление пара в барабане	кгс/см ²		6,0 – 6,5					
13.	Температура питательной воды на входе:								
	в экономайзер	°C		72	72	72	72	72	72
	в котел	°C		93	95	96	98	101	103
14.	Теплопроизводительность котлоагрегата	Гкал/ч		1,53	1,88	2,35	2,73	3,65	4,17
15.	Фактический расход газа с учетом поправок на отклонение рабочих параметров топлива от расчетных	нм ³ /ч		200	261	250	373	495	567
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ									
16.	Потери тепла с уходящими газами								
	котлом	%		10,0	9,89	10,0	10,10	10,79	11,37
	котлоагрегатом	%		5,2	5,01	5,0	4,98	5,43	5,74
17.	Потери тепла с химическим недожегом:								
	котлом	%		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	котлоагрегатом	%		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18.	Потери тепла в окружающую среду:								
	котлом	%		4,0	3,75	2,5	2,58	1,94	1,69
	котлоагрегатом	%		6,0	5,31	4,1	3,66	2,74	2,39
19.	КПД брутто :								
	котла	%		85,8	86,36	87,05	87,32	87,27	86,94
	котлоагрегата	%		88,8	89,68	90,90	91,36	91,83	91,87
20.	Удельный расход условного топлива на 1 Гкал выработанного тепла	кг у.т.		161,0	159,5	157,3	156,5	155,1	155,7

Примечание: 1. Режимная карта составлена при температуре газа 20°C и низшей теплоты сгорания 8012 ккал/нм³

Составил: инж. теплотехник ООО «ЭКМС»

С.В.Сысков

Согласовано: нач. котельной

Л.М. Круглова

Приложение 2. Графические материалы.

Схема расположения трубопроводов тепловых сетей и сетей ГВС деревни Квакшино (существующее положение) к схеме теплоснабжения МО «Верхневолжское сельское поселение» Калининского района Тверской области на период 2014-2029 годы.



**Схема расположения трубопроводов тепловых сетей и сетей ГВС деревни Квакшино (перспектива) к схеме теплоснабжения МО
«Верхневолжское сельское поселение» Калининского района Тверской области на период 2014-2029 годы.**



Приложение 3. Результаты теплотехнического расчёта.

Наладочный расчёт

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	4.727, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	2.010, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	0.206, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	1.930, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.39604, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.14423, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.017, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.009, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.015, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	114.427, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	90.294, т/ч
Суммарный расход на подпитку	24.133, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	82.339, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	8.344, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая схема)	23.562, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.182, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.182, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.206, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	29.300, м
Давление в обратном трубопроводе	10.000, м
Располагаемый напор	19.300, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	66.699, °C

Поверочный расчёт.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	3.687, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	2.001, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	0.205, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.908, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.38988, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.14319, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.016, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.009, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.014, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	99.920, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	87.216, т/ч
Суммарный расход на подпитку	12.704, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	79.541, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	8.055, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая схема)	12.133, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.182, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.182, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.206, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	28.000, м
Давление в обратном трубопроводе	10.000, м
Располагаемый напор	18.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	65.839, °C