

**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ"**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ОАО «Тепловые сети»

_____ **В.Т. Володкевич**

«_____» _____ 2012 г.

УТВЕРЖДАЮ

Глава администрации
Бегуницкого Сельского
поселения

_____ **А.И. Минюк**

«_____» _____ 2013 г.

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

БЕГУНИЦКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ

ВОЛОСОВСКОГО РАЙОНА

ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

г. Волосово
2013 г.

Содержание

Введение	2
1. Общая характеристика	3
2. Существующие положение в сфере производства	4
2.1 Существующие источники теплоснабжения.....	4
2.2 Существующие тепловые сети.....	6
2.3 Существующие технические и технологические проблемы.....	7
3. Перспективы развития системы теплоснабжения	8
Раздел 1. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории Бегуницкого сельского поселения	12
Раздел 2. Перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	13
Раздел 3. Перспективные балансы теплоносителя	15
Раздел 4. Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	16
Раздел 5. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	19
Раздел 6. Перспективные топливные балансы	20
Раздел 7. Инвестиции в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	20
Раздел 8. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии	21
Раздел 9. Решение по бесхозных тепловым сетям	21
Выводы	22
Приложения	23

Введение

Схема теплоснабжения Бегуницкого сельского поселения разработана на основании №190-ФЗ от 27.07.2010 г. «О теплоснабжении», постановления № 154 от 22.02.2012 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»

Разработка схем теплоснабжения направлена на достижение показателей по безопасности, надежности и эффективности системы теплоснабжения Бегуницкого сельского поселения.

Для достижения вышеуказанных параметров теплоснабжающему предприятию совместно с администрацией Бегуницкого сельского поселения необходимо выполнить следующие действия:

- мероприятия обеспечивающие перераспределения потоков тепловой энергии (мощности) из зон с избытком тепловой мощности в зоны с её дефицитом;

- мероприятия по новому строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки во вновь осваиваемых районах поселения, городского округа под жилищную, комплексную или производственную застройку;

- мероприятия по реконструкции участков тепловой сети с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки в зонах существующей застройки поселения, городского округа;

- мероприятия по новому строительству и реконструкции тепловых сетей для перераспределения зон действия источников тепловой энергии для обеспечения оптимальной загрузки наиболее эффективных агрегатов источников тепловой энергии;

- мероприятия по новому строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения;

- мероприятия по реконструкции участков тепловых сетей, подлежащих замене по результатам технического освидетельствования;

1. Общая характеристика

Расположение.

Бегуницкое сельское поселение — муниципальное образование в составе Волосовского района Ленинградской области. Административный центр — деревня Бегуницы находится в 55 км от города Санкт-Петербурга. Общая площадь земель муниципального образования 19150 га, в том числе земли сельхозугодий 6532 га, общая площадь застроенных земель 347.5 га. Общая численность населения в Бегуницком поселении составляет 4.492 человек, общая площадь многоквартирных жилых домов 70.8 тыс.м². На территории поселения находятся 22 населённых пункта — 22 деревни.

Граничит:

- на севере — с Ломоносовским районом
- на востоке — с Сельцовским сельским поселением
- на юго-востоке — с Клопицким сельским поселением
- на юге — с Терпилицким сельским поселением
- на юге и юго-западе — с Зимитицким сельским поселением

В поселении имеются объекты розничной торговли и общественного питания, объекты бытового обслуживания, спортивные сооружения, общеобразовательные учреждения, учреждения культуры и искусства

Климат.

Климат территории умеренно-континентальный с чертами морского с умеренно-холодной зимой и прохладным влажным летом. Поступление солнечной радиации в течение года очень неравномерно, что связано с продолжительностью дня и высотой

солнца. За год поступает 4200-4500 МДж/м² прямой солнечной радиации и около 1000 МДж/м² рассеянной радиации, с октября по февраль поступления солнечной радиации ничтожно мало. Расчетная температура воздуха для отопления составляет – 26 С, продолжительность отопительного периода 220 дней.

Количество многоквартирных жилых домов подключенных к тепловым сетям и расположенных на территории Бегуницкого сельского поселения составляет –32.

2. Существующее положение в сфере производства.

В Бегуницком сельском поселении Волосовского района Ленинградской области располагается 2 БМК, входящая в зону обслуживания теплоснабжающей организации ОАО «Тепловые сети».

2.1 . Существующие источники теплоснабжения

п. Бегуницы

- БМК д. Бегуницы №1

введена в эксплуатацию в сентябре 2012 г.

Здание – модуль из легких металлических конструкций, «сендвич-панелей»

Котельная работает на газе. В котельной установлены котлы:

ТТ100 – 3шт.,

- Установленная мощность -10,83 Гкал/час

- Подключенная нагрузка – 7,456 Гкал/час

- Расход на собственные нужды ≈ 1,3 %

- Учет использованного газового топлива производится по приборам учета.

- Отпуск тепловой энергии осуществляется по температурному графику 95-70 С.
- Отпуск тепла потребителям в 2012 году составил 20921,7 Гкал
- Тепловые нагрузки потребителей в зоне действия данного источника приведены в приложении.

Водоподготовка - исходная вода для питания котлов и на подпитку тепловой сети проходит умягчение в Na – катионитовых фильтрах, а также обработку с помощью системы дозирования реагентов.

- котельная г. Бегуницы №2

Здание котельной (фундамент – железобетонный стаканного типа, стены – кирпичные и панельные, кровля – рулонная).

– Котельная работает на газе. В котельной установлены котлы:

GE434 – 1шт.,

- Установленная мощность -0.32 Гкал/час

- Подключенная нагрузка – 0.25 Гкал/час

- Расход на собственные нужды $\approx 2\%$

- Учет использованного газового топлива производится по приборам учета.

- Отпуск тепловой энергии осуществляется по температурному графику 95-70 С.

- Отпуск тепла потребителям в 2012 году составил 606,72 Гкал

- Тепловые нагрузки потребителей в зоне действия данного источника приведены в приложении.

Водоподготовка - исходная вода для питания котлов и на подпитку тепловой сети проходит умягчение в Na – катионитовых фильтрах, а также обработку с помощью системы дозирования реагентов.

2.2. Существующие тепловые сети

Бегуницкое с.п.

Тепловые сети кот. №1:

введены в эксплуатацию в феврале 2013 г.;

протяженность 6506 м (в 2-труб. исч.);

диаметры от 20 до 300 мм;

материал – сталь в ППУ, сшитый полиэтилен РЕ-Ха;

тепловые потери $\approx 8,0\%$;

арматура – шаровые краны, ТК – бетонные.

Тепловые сети кот. №2:

введены в эксплуатацию в сентябре 2011 г.;

протяженность 1624 м (в 2-труб. исч.);

диаметры от 20 до 75 мм;

материал – сшитый полиэтилен РЕ-Ха;

тепловые потери $\approx 12,0\%$;

арматура – шаровые краны.

Примечание:

В процессе эксплуатации все тепловые сети подвергаются испытаниям на прочность и плотность для выявления дефектов не позже, чем через две недели после окончания отопительного сезона.

Во время эксплуатации тепловых сетей выполняются следующие мероприятия.

- поддерживается в исправном состоянии все оборудование, строительные и другие конструкции тепловых сетей, проводя своевременно их осмотр и ремонт;
- наблюдается за работой компенсаторов, опор, арматуры, дренажных, воздушных, контрольно-измерительных приборов и других элементов оборудования, своевременно устраняются выявленные дефекты и неплотности;
- выявляется и восстанавливается разрушенная тепловая изоляция и антикоррозионное покрытие;
- своевременно удаляется воздух из теплопроводов через воздушники, не допускается присос воздуха в тепловые сети, поддерживая постоянно необходимое избыточное давление во всех точках сети и системах теплоснабжения;
- принимаются меры к предупреждению, локализации и ликвидации аварий и инцидентов в работе тепловой сети;

2.3. Существующие технические и технологические проблемы в системе теплоснабжения.

Из-за изменения характера тепловой нагрузки, увеличения шероховатости трубопроводов, корректировки расчетной температуры на отопление, изменения температурного графика отпуска тепловой энергии (ТЭ) с источника ТЭ происходит, как правило, неравномерная подача тепла потребителям, завышение расходов сетевой воды и сокращение пропускной способности трубопроводов.

В дополнение к этому, как правило, существуют проблемы в системах теплоснабжения. Такие как, разрегулированность режимов теплоснабжения, самовольное нарушение потребителями схем присоединения (установленных проектами, техническими условиями и договорами). Указанные проблемы систем теплоснабжения проявляются, в первую очередь, в разрегулированности всей системы, характеризующейся повышенными расходами теплоносителя. Как следствие – недостаточные (из-за повышенных потерь давления) располагаемые напоры теплоносителя на вводах, что в свою очередь приводит к желанию абонентов обеспечить необходимый перепад посредством слива сетевой воды из обратных

трубопроводов для создания хотя бы минимальной циркуляции в отопительных приборах (нарушения схем присоединения и т.п.), что приводит к дополнительному увеличению расхода и, следовательно, к дополнительным потерям напора, и к появлению новых абонентов с пониженными перепадами давления и т.д. Происходит «цепная реакция» в направлении тотальной разрегулировки системы.

Все это оказывает негативное влияние на всю систему теплоснабжения и на деятельность энергоснабжающей организации: невозможность соблюдения температурного графика; повышенная подпитка системы теплоснабжения, а при исчерпании производительности водоподготовки – вынужденная подпитка сырой водой (следствие – внутренняя коррозия, преждевременный выход из строя трубопроводов и оборудования); вынужденное увеличение отпуска тепловой энергии для сокращения числа жалоб населения; увеличение эксплуатационных затрат в системе транспорта и распределения тепловой энергии.

3. Перспектива развития системы теплоснабжения

В Бегуницком сельском поселении установлены 2 блочные котельные.

Блочные котельные представляют собой полностью функционально законченное изделие, оснащены всеми необходимыми приборами автоматики и безопасности. Уровень автоматизации обеспечивает бесперебойную работу всего оборудования без постоянного присутствия оператора. Автоматика отслеживает потребность объекта в тепле в зависимости от погодных условий и самостоятельно регулирует работу всех систем для обеспечения заданных режимов. Этим достигается более качественное соблюдение теплового графика и дополнительная экономия топлива. В случае возникновения нештатных ситуаций, утечек газа, система безопасности автоматически прекращает подачу газа и предотвращает возможность аварий.

При автономном теплоснабжении можно использовать новые технические и технологические решения, позволяющие полностью устранить или значительно сократить все непроизводительные потери в цепи выработки, транспортировки, распределения и потребления тепла, и не просто путем строительства мини-котельной, а возможностью использования новых энергосберегающих и эффективных технологий, таких как:

- 1) эффективное использование частотно-регулируемого электропривода на всех насосных агрегатах;
- 2) сокращение протяженности циркуляционных тепловых сетей и уменьшение их диаметра;
- 3) отказ от строительства центральных тепловых пунктов;
- 4) установка «плавающего» гидравлического режима тепловой сети и полный отказ от гидравлической увязки подсоединенных к сети потребителей;
- 5) автоматическое поддержание постоянного давления на водоразборных устройствах горячего водоснабжения у потребителей.

Реализация указанных технологий позволяет в первую очередь минимизировать все потери и создает условия совпадения по времени режимов количества выработанного и потребленного тепла.

На основании вышесказанного делаем следующие выводы –

Для решения задач по обеспечению надежности, рационального расходования энергетических ресурсов и их учета, повышения качества подаваемого теплоносителя и увеличения срока службы трубопроводов и оборудования

необходимо проведение комплексных мероприятий. Сначала необходимо выбрать схему теплоснабжения исходя из местных условий, задач по качеству подаваемого теплоносителя и финансовых возможностей.

Для покрытия предполагаемых нагрузок и усовершенствования системы теплоснабжения предприятие ОАО «Тепловые сети» планирует провести следующие мероприятия:

п. Бегуницы

В п. Бегуницы сбалансировать схему теплоснабжения – четырехтрубную.

Температурный режим: для системы отопления – 95-70 °С; для ГВС – 70-40 °С

Данная схема сочетает в себе надежность, простоту в эксплуатации и наладке. Дает возможность применения в системе отопления реагентов повышающих срок службы трубопроводов.

Применять тепловую изоляцию из пенополиуретана , толщиной не менее 50 мм, с коэффициентом теплопроводности не более 0,04 Вт/м °С;

Во исполнении ФЗ 261 от 23.11.09 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» необходимо рациональное использование и учет затрачиваемых энергетических ресурсов, следовательно использование современного оборудования позволит снизить затраты основных используемых ресурсов, таких как топливо, вода, электроэнергия.

При анализе фактических калькуляций по затратам получают следующие удельные данные:

-котельная Бегуницы №1

Расход условного топлива на выработку тепловой энергии – 157,99 кг.у.т./Гкал.

Расход воды на выработку тепловой энергии – 5,543м³/Гкал

Расход электроэнергии - 17,224кВт.ч./Гкал.

-котельная Бегуницы №2

Расход условного топлива на выработку тепловой энергии – 183,59 кг.у.т./Гкал.

Расход воды на выработку тепловой энергии – 0,725 м³/Гкал

Расход электроэнергии - 49,806 кВт.ч./Гкал.

Раздел 1. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории Бегуницкого сельского поселения

Тарифы теплоснабжающих организаций.

№ п/п	Реестр теплоснабжающих организаций на 2012 год	
	Наименование предприятия	Тариф
	Тепловая энергия	
1.	ОАО «Тепловые сети»	1406,42

1.2. Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов в Бегуницком сельском поселении.

№	Показатели	Ед. изм.	Существующее положение на 2010 год	За период 2011-2015 гг.
БЕГУНИЦКОЕ СП				
1.	Численность населения	тыс. чел.	3,5	3,5
2.	Жилищная обеспеченность	м ² /чел.	17	17
3.	Потребный жилой фонд	тыс. м ²	68,3	68,3
4.	Существующий сохраняемый жилой фонд	тыс. м ²	64,2	64,2
5.	Необходимый объем нового строительства	тыс. м ²	4,1	4,1
6.	Новое строительство в среднем в год	тыс. м ²	0,6	0,6

1.3. Объемы потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения.

Годовые объемы выработки тепловой энергии (мощности), теплоносителя с разделением по видам потребления в котельной.

Наименование котельной	Годовая выработка	
	Тепловая энергия (Гкал)	Теплоноситель (м3)
Котельные Бегуницкого с.п.		
Котельная Бегуницы №1	24607,87	141510,88
Котельная Бегуницы №2	703,52	606

Итого:	25311,39	142116,9
---------------	-----------------	-----------------

1.4. Потребление тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и прироста потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя производственными объектами.

Крупных производственных зон в Бегуницком с.п. нет.

Учитывая, что не предусмотрено изменение схем теплоснабжения, теплоснабжение перспективных объектов, которые планируется разместить вне зоны действия существующих котельных, предлагается осуществить от автономных источников. Изменения производственных зон не планируется.

Раздел 2. Перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.

2.1. Радиус эффективного теплоснабжения.

Среди основных мероприятий по энергосбережению в системах теплоснабжения можно выделить оптимизацию систем теплоснабжения в сельских поселениях с учетом эффективного радиуса теплоснабжения.

Передача тепловой энергии на большие расстояния является экономически неэффективной.

Радиус эффективного теплоснабжения позволяет определить условия, при которых подключение новых или увеличивающих тепловую нагрузку теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе на единицу тепловой мощности, определяемой для зоны действия каждого источника тепловой энергии.

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

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

Описание существующих зон действия систем теплоснабжения, источников тепловой энергии.

Существующие значения установленной тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии.

Наименование котельной, адрес	Установленная мощность (Гкал/ч)	Примечание
Бегуницкое сельское поселение		
Котельная Бегуницы №1	10,83	В работе
Котельная Бегуницы №2	0,32	В работе
Итого:	11,15	В работе

Модернизация системы теплоснабжения Бегуницкого с.п. не предусматривает изменения схемы теплоснабжения.

Теплоснабжение планируемой застройки предлагается осуществить от существующих источников.

Теплоснабжение перспективных объектов, которые планируется разместить вне зоны действия существующих котельных, предлагается осуществить от автономных источников.

Горячее водоснабжение предлагается выполнить от электро-водонагревателей.

2.3.Описание существующих и перспективных зон действия индивидуальных источников тепловой энергии.

Индивидуальных жилых домов в Бегуницком сельском поселении нет.

Использование индивидуальных источников тепловой энергии не предусматривается.

2.4.Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в перспективных зонах действия источников тепловой энергии.

Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в перспективных зонах действия источников тепловой энергии равны существующим, в Бегуницком с.п. не предусмотрено изменение существующей схемы теплоснабжения.

2.5.Существующие и перспективные затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды источников тепловой энергии (в разрезе котельных).

Наименование котельной	Затраты на собственные нужды (Гкал)	
	существующие	перспективные
Бегуницкое сельское поселение		
Котельная Бегуницы №1	375,27	370
Котельная Бегуницы №2	14,07	12
Итого	360,11	382

2.6. Значения существующей и перспективной тепловой мощности источников тепловой энергии нетто.

Наименование котельной	Фактическая располагаемая мощность источника (Гкал/ч)	Мощность тепловой энергии нетто (Гкал/ч)	
		существующие	перспективные
Бегуницкое сельское поселение			
Котельная Бегуницы №1	10,83	7,456	7,6
Котельная Бегуницы №2	0,32	0,25	0,25
Всего:	11,15	7,706	7,85

2.7. Значения существующих и перспективных потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям, включая потери тепловой энергии в тепловых сетях теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и с потерями теплоносителя и указанием затрат на компенсацию этих потерь.

Наименование котельной	Потери тепловой энергии при передаче (Гкал)	Затраты на компенсацию потерь ТЭ (тыс. руб.)
Бегуницкое сельское поселение		
Котельная Бегуницы №1	3340,13	5000
Котельная Бегуницы №2	82,73	150
Всего:	3422,86	5150

2.8. Затраты существующей и перспективной тепловой мощности на хозяйственные нужды тепловых сетей.

Наименование котельной	Существующие затраты тепловой мощности на хоз. нужды тепловых сетей (Гкал/ч)
Бегуницкое сельское поселение	
Котельная Бегуницы №1	346,04
Котельная Бегуницы №2	14,07
Всего:	360,11

Раздел 3. Перспективные балансы теплоносителя.

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

В данный момент мощностей водоподготовительных установок хватает, в перспективе мощностей водоподготовительных установок будет хватать с избытком за счет перехода на независимое подключение.

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

За счет проведенной модернизации и замены тепловых сетей ожидается снижение потерь теплоносителя в аварийных режимах работы систем теплоснабжения.

Раздел 4. Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

4.1. Предложения по новому строительству источников тепловой энергии, обеспечивающие перспективную тепловую нагрузку на вновь осваиваемых территориях поселений.

Учитывая, что в Бегуницком с.п. не предусмотрено изменение схем теплоснабжения, теплоснабжение перспективных объектов, которые планируется разместить вне зоны действия существующих котельных, предлагается осуществить от автономных источников. Поэтому новое строительство котельных не планируется.

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

Реконструкция выполнена в полном объеме.

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

№ п/п	Адрес объекта/ мероприятия	Цели реализации мероприятия
1	Котельная Бегуницы №1	Снижение уд. расход ов усл. топлива на выrab. т/э; снижение уд. расход ов воды на выrab. т/э; снижение уд. расход ов эл.энергии на выrab. т/э
2	Котельная Бегуницы №2	Снижение уд. расход ов усл. топлива на выrab. т/э; снижение уд. расход ов воды на выrab. т/э; снижение уд. расход ов эл.энергии на выrab. т/э

4.4. Меры по выводу из эксплуатации, консервации и демонтажу избыточных источников тепловой энергии, а также выработавших нормативный срок службы либо в случаях, когда продление срока службы технически невозможно или экономически нецелесообразно.

Вывод из эксплуатации, консервация и демонтаж избыточных источников тепловой энергии на территории Бегуницкого с.п. не предусматриваются.

4.5. Меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

В Бегуницком с.п., меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии не предусмотрены.

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

Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии в «пиковый» режим не предусмотрены.

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

Учитывая, в Бегуницком с.п. не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения, решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения, будут иметь следующий вид:

№ п/п	Наименование котельной	Марка котла	Кол-во котлов	Год установк и	Установленная мощность (Гкал/ч)	Подключенная нагрузка (Гкал/ч)
Бегуницкое сельское поселение						
1	Котельная Бегуницы №1	ТТ100	3	2012	10,83	7,456
2	Котельная Бегуницы №2	Logano GE434	1	2011	0,32	0,25
Итого:			3		11,15	7,706

4.8. Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии или группы источников в системе теплоснабжения.

Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии в системе теплоснабжения в соответствии с действующим законодательством разрабатывается в процессе проведения энергетического обследования источника тепловой энергии, тепловых сетей, потребителей тепловой энергии.

ГРАФИК

зависимости температуры теплоносителя от среднесуточной температуры наружного воздуха, для котельных
(температурный график 95 – 70 °С)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала "Волосовские коммунальные системы" ОАО "Тепловые сети"

Троценков В.К.

"24" сентября 2012 г.

**Температурный график
для 4-трубных систем теплоснабжения при $T_0 = -26^{\circ}\text{C}$.**

Температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$.	Температура прямой воды, $^{\circ}\text{C}$.	Температура обратной воды, $^{\circ}\text{C}$.
8	40	35
7	43	36
6	45	37
5	46	39
4	48	40
3	50	41
2	52	42
1	53	43
0	55	44
-1	57	46
-2	59	47
-3	60	48
-4	62	49
-5	63	50
-6	65	51
-7	67	52
-8	69	53
-9	70	54
-10	71	55
-11	73	56
-12	75	57
-13	76	58
-14	78	59
-15	79	60
-16	80	61
-17	82	62
-18	83	63
-19	85	64
-20	86	65
-21	88	66
-22	89	66
-23	91	67
-24	92	68
-25	94	69
-26	95	70

Инженер-теплотехник

Аверкин Э.И.

4.9. Предложения по перспективной установленной тепловой мощности каждого источника тепловой энергии с учетом аварийного и перспективного резерва тепловой мощности.

№ п/п	Наименование котельной	Установленная мощность (Гкал/ч)	Предложения по перспективной тепловой мощности (Гкал/ч)
Бегуницкое сельское поселение			
1	Котельная Бегуницы №1	10,83	10,83
2	Котельная Бегуницы №2	0,32	0,32
Всего:		11,15	11,15

Раздел 5. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей.

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

Перераспределение тепловой нагрузки не планируется.

5.2. Предложения по новому строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки во вновь осваиваемых районах поселений под жилищную, комплексную или производственную застройку.

Планируется использование 4-х трубной системы.

5.3. Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающие условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения.

Реконструкция тепловых сетей, обеспечивающая условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения не планируется.

5.4. Предложения по новому строительству или реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в «пиковый» режим или ликвидации котельных по основаниям.

Новое строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в «пиковый» режим не планируется.

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

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

Реконструкции тепловых сетей выполнена.

Раздел 6. Перспективные топливные балансы.

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

Существующие и перспективные топливные балансы для каждого источника тепловой энергии, расположенного в границах поселения по видам основного, резервного и аварийного топлива.

Наименование котельной	Вид топлива	Годовой расход топлива в натуральных единицах (тыс.м3)	Резервный вид топлива	Аварийный вид топлива
Бегуницкое сельское поселение				
Котельная Бегуницы №1	газ	3410,3	Диз.топл.	Диз.топл.
Котельная Бегуницы №2	газ	113,3	Диз.топл.	Диз.топл.
Всего:		3523,6		

Раздел 7. Инвестиции в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.

7.1 Предложения по величине необходимых инвестиций в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии, тепловых сетей и тепловых пунктов первоначально планируются на период до 2016 года и подлежат ежегодной корректировке на каждом этапе планируемого периода с учетом утвержденной инвестиционной программы и программы комплексного развития коммунальной инженерной инфраструктуры Бегуницкого сельского поселения.

7.2 Предложения по величине необходимых инвестиций в реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии, тепловых сетей в 2012-2016 гг находятся в стадии согласования.

Примечание: Объем средств будет уточняться после доведения лимитов бюджетных обязательств из бюджетов всех уровней на очередной финансовый год и плановый период.

Раздел 8. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.

Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе, будут иметь следующий вид:

№ п/п	Наименование котельной	Установленная мощность (Гкал/ч)	Подключенная нагрузка (Гкал/ч)
Бегуницкоесельское поселение			
1	Котельная Бегуницы №1	10,83	7,456
2	Котельная Бегуницы №2	0,32	0,25
Итого:		11,15	7,706

Распределение тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии, в том числе определение условий, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения.

Перераспределение тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии невозможно. Источники тепловой энергии между собой технологически не связаны.

Раздел 9. Решение по бесхозяйным тепловым сетям.

Бесхозяйных тепловых сетей на территории Бегуницкого сельского поселения не имеется.

5. Выводы

Если проследить всю цепь: источник – транспорт – распределение – потребитель, то можно отметить следующее:

1. На источнике тепла – значительно сокращается площади отводимых земельных участков. Установленную мощность источника можно выбрать почти равной потребляемой, при этом предоставляется возможность не учитывать нагрузку горячего водоснабжения, так как в часы максимум она компенсируется аккумулярующей способностью здания потребителя. Сегодня это резерв. Упрощается и удешевляется схема регулирования. Исключаются потери тепла за счет несовпадения режимов выработки и потребления, соответствие которых устанавливается автоматически. Практически, остаются только потери, связанные с КПД котлоагрегата. Таким образом, на источнике имеется возможность сократить потери более чем в 3 раза.

2. Постоянный температурный режим повышает коррозионную устойчивость материала труб. Уменьшается количество циркуляционной воды, ее потери с утечками. Отпадает необходимость сооружения сложной схемы водоподготовки. Отпадает необходимость поддержания гарантированного перепада давления перед вводом потребителя, и в связи с этим не нужно принимать меры по гидравлической увязке тепловой сети, так как эти параметры устанавливаются автоматически. Таким образом, потери в тепловых сетях снижаются почти на порядок. Использование в системе теплоснабжения энергосберегающих технологий и эффективных технических решений позволяет:

3. Снизить:

- суммарную установленную мощность источников тепла;
- годовую выработку тепла и, соответственно, годовой расход топлива;
- годовой расход электроэнергии;
- количество воды на подпитку тепловой сети.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Прилагаемые документы

1. Список потребителей с указанием тепловых нагрузок.
2. Расчетные схемы теплоснабжения.
3. Расчетные таблицы гидравлического расчета.

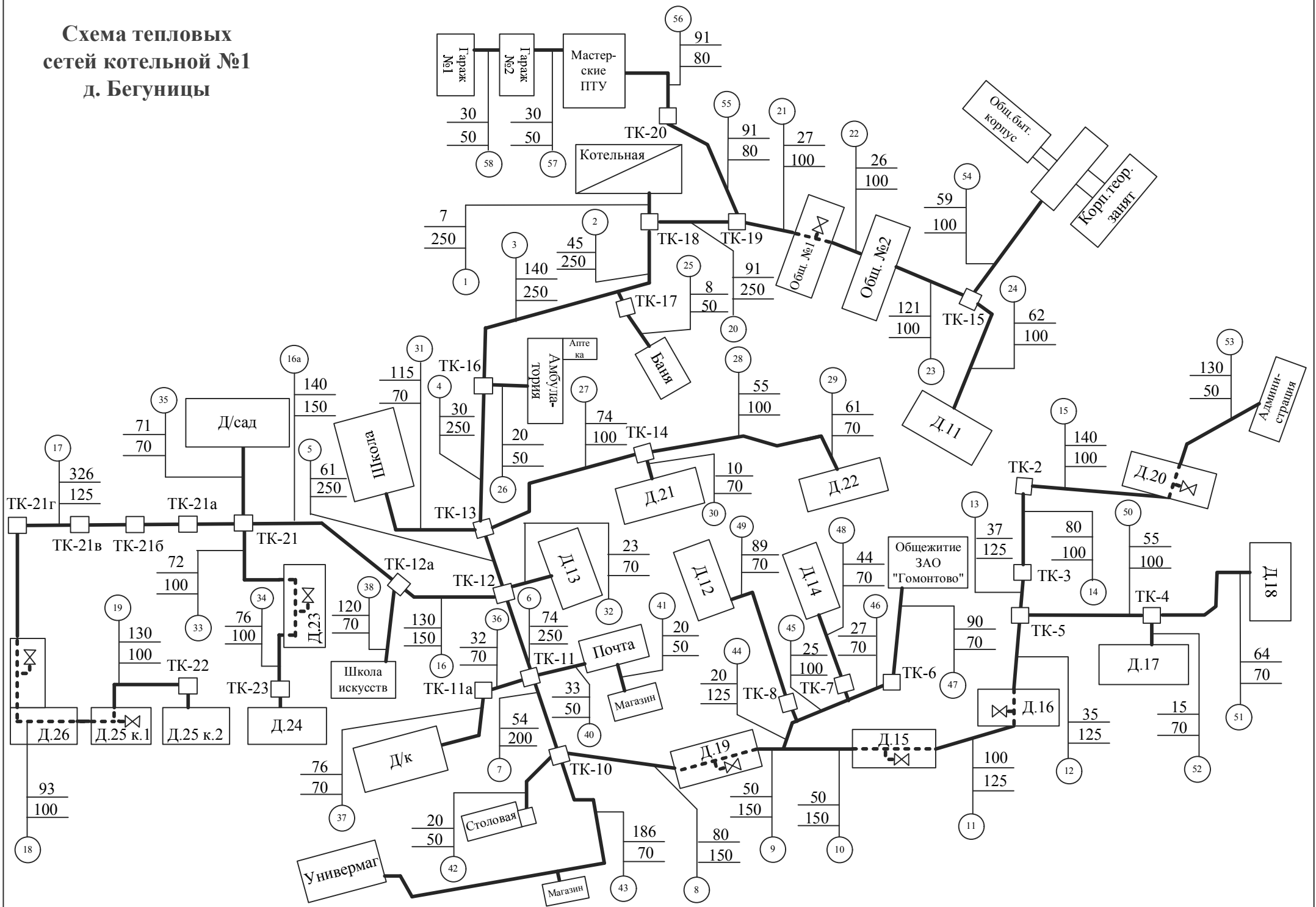
Расчет часовых нагрузок на отопление жилищного фонда Бегуницы.

№ п/п	Наименование	ИТОГО, Гкал/час
Котельная №1		
1	Ж/д №11	0,256
2	Ж/д №12	0,257
3	Ж/д №13	0,248
4	Ж/д №14	0,260
5	Ж/д №15	0,194
6	Ж/д №16	0,224
7	Ж/д №17	0,178
8	Ж/д №18	0,214
9	Ж/д №19	0,240
10	Ж/д №20	0,244
11	Ж/д №21	0,259
12	Ж/д №22	0,265
13	Ж/д №23	0,342
14	Ж/д №24	0,297
15	Ж/д №25	0,427
16	Ж/д №26	0,438
17	Ж/д №27	0,267
	Итого:	4,611
Котельная №2		
1	Ж/д №6	0,050
2	Ж/д №7	0,050
3	Ж/д №8а	0,009
4	Ж/д №9б	0,009
5	Ж/д №10	0,009
6	Ж/д №47	0,010
7	Ж/д №49	
8	Кт. №1	0,012
9	Кт. №2	0,009
10	Кт. №3	0,012
11	Кт. №4	0,009
12	Кт. №5	0,009
13	Кт. №6	0,009
14	Кт. №7	0,009
15	Кт. №8	0,009
	Итого:	0,2160
	ЛОУК	0,1232
	прочие	0,0928

п. Бегуницы

№ п/п	Потребители	№ п/п
1	2	3
2	Комитет образования	
	Бегуницкая СОШ	0,168
	МО ДОУ 12	0,194
12	Бегуницкая детская школа искусств	0,09327
17	АМО Бегуницкое СП (адм. здание)	0,01098
32	МБУЗ ВЦРБ	
	Амбулатория Бегуницы	0,1025
	Здание аптеки	0,0331
47	МКУ "Бегуницкий Д/К"	0,0941
51	ГКУ Ленинградской области "Леноблпожспас"	
	Админ. здание	0,0163
	Гараж	0,0103
52	ГБОУ СПО ЛО "Бегуницкий агротехнологический техникум"	
	Здание главного и общественно-бытового корпусов	0,286
	Здание общежития	0,206
	Производ. мастерские	0,262
	Здание лаборатории	0,0139
	Здание гаража	0,0801
60	Райпо (маг. "Универмаг")	0,0758
61	ЗАО "ПЗ "Гомонтово"	
	Жилой дом № 14 А	0,0837
	Здание столовой	0,032
	Помещение в здании Торгового центра (здание столовой)	0,0071
76	ФГУП "Почта России"	0,0042
77	ОАО "Ростелеком"	0,0113
103	ООО "Газпром трансгаз С-Пб"	0,00316
104	ИП Сугян	0,0273
121	ИП Броварева Елена Валентиновна	0,0052
142	ИП Аббасов Я. А. оглы	0,00697
143	ИП Пенкин Е.В.	0,00137
156	ИП Скачкова И.В.	0,011

Схема тепловых сетей котельной №1 д. Бегуницы



**Схема сетей
отопления котельной
№2 д. Бегуницы**

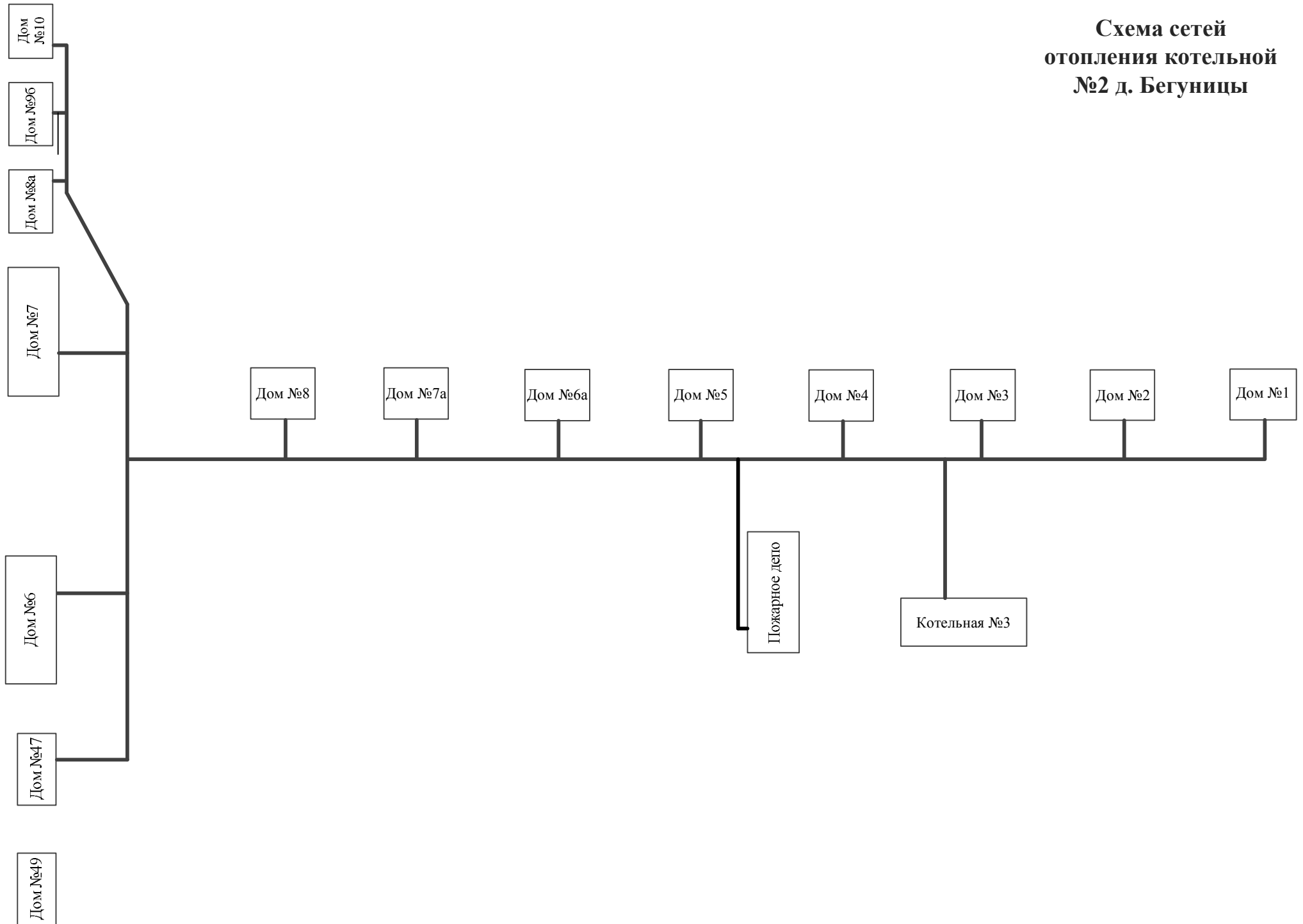


Схема сетей ГВС котельной №3 д. Бегуницы

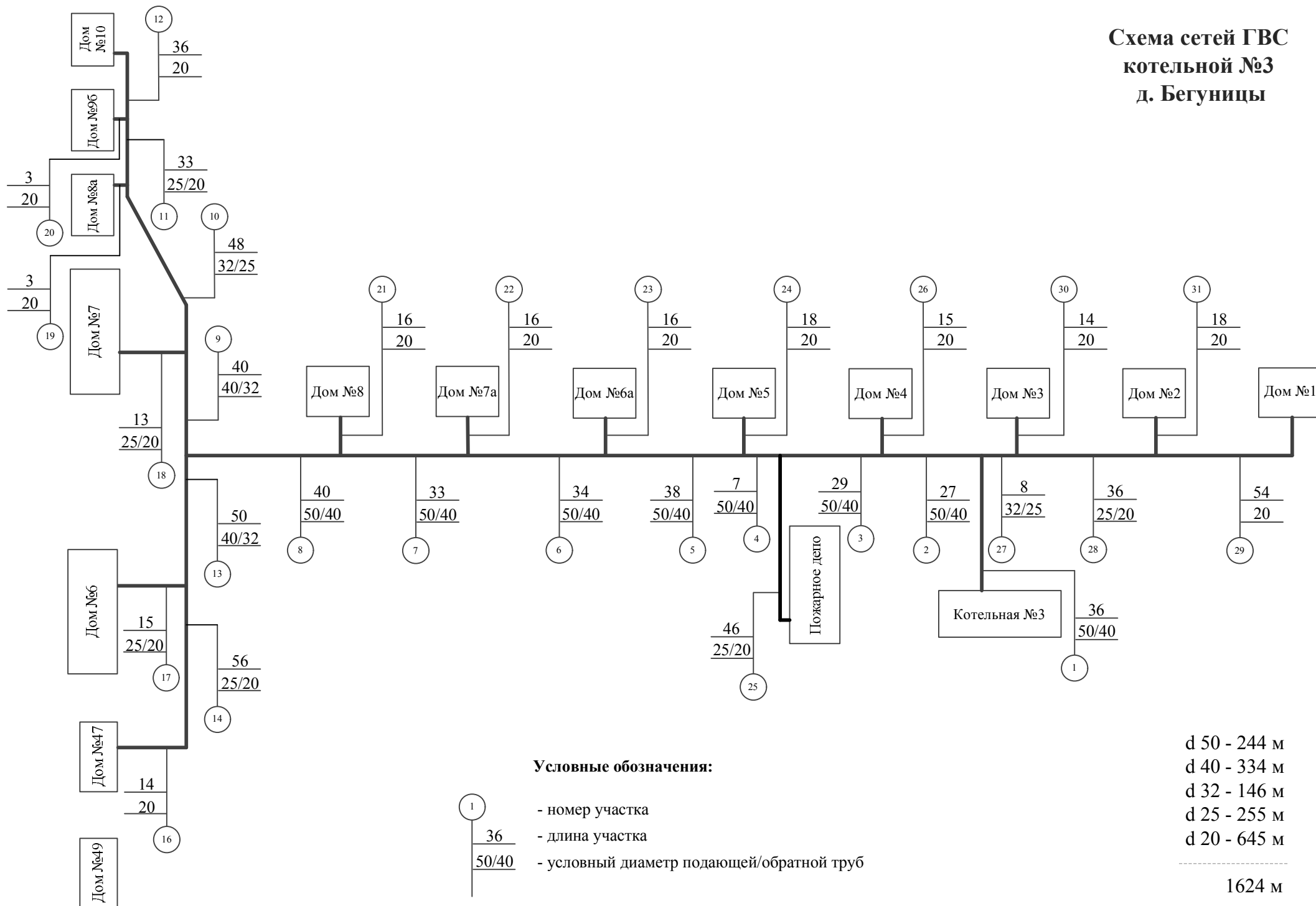


Таблица гидравлического расчета (отопление)

Номер источника	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
1	70	0,31	0,31	-248,0455	0,538	0,535	5,513	5,485	0,945	-0,942
1	63	0,04	0,04	-6,7049	6,856	6,839	101,615	101,36	1,538	-1,535
1	80	0,088	0,088	-20,612	1,445	1,44	15,859	15,811	0,972	-0,97
1	15	0,1	0,1	-20,6132	0,32	0,319	14,799	14,753	0,764	-0,763
1	6	0,07	0,07	-11,8701	0,312	0,311	30,506	30,418	0,906	-0,904
1	6	0,07	0,07	-8,7433	0,17	0,17	16,65	16,597	0,667	-0,666
1	50	0,06	0,06	-8,7434	1,238	1,235	21,818	21,756	0,888	-0,887
1	113	0,31	0,31	-220,7415	0,646	0,643	4,594	4,571	0,841	-0,839
1	8	0,31	0,31	-220,7622	0,111	0,11	3,119	3,104	0,841	-0,839
1	30	0,2	0,2	-110,5617	0,487	0,485	10,606	10,56	1,015	-1,013
1	17	0,2	0,2	-110,564	0,321	0,319	9,726	9,685	1,015	-1,013
1	18	0,2	0,2	-110,5652	0,333	0,332	9,818	9,777	1,015	-1,013
1	12	0,15	0,15	-52,4135	0,232	0,231	10,03	9,991	0,858	-0,856
1	5	0,07	0,07	-11,6311	0,263	0,262	28,473	28,39	0,887	-0,886
1	50	0,125	0,125	-40,7829	1,139	1,134	19,36	19,281	0,964	-0,962
1	28	0,125	0,125	-40,7844	0,678	0,676	18,421	18,348	0,964	-0,962
1	19	0,072	0,072	-15,8164	0,653	0,651	23,413	23,349	1,115	-1,113
1	68	0,072	0,072	-15,8166	2,017	2,011	26,237	26,166	1,115	-1,113
1	20	0,1	0,1	-24,9688	0,597	0,595	22,411	22,313	0,926	-0,924
1	33	0,1	0,1	-24,9692	0,93	0,926	23,458	23,357	0,926	-0,924
1	5	0,07	0,07	-9,6007	0,18	0,179	19,477	19,411	0,733	-0,731
1	59	0,1	0,1	-15,3691	0,61	0,607	9,295	9,251	0,57	-0,569
1	40	0,088	0,088	-15,3702	0,45	0,448	8,908	8,873	0,725	-0,723
1	28	0,1	0,1	-15,3708	0,306	0,305	8,851	8,814	0,57	-0,569
1	5	0,07	0,07	-8,4358	0,139	0,138	15,082	15,026	0,644	-0,643
1	34	0,07	0,07	-6,9355	0,48	0,477	12,554	12,496	0,53	-0,528
1	6	0,07	0,07	-6,9358	0,108	0,107	10,549	10,502	0,53	-0,528

1	68	0,06	0,06	-6,9359	1,089	1,084	14,622	14,564	0,705	-0,704
1	52	0,15	0,15	-58,1532	0,934	0,93	14,806	14,741	0,952	-0,95
1	27	0,15	0,15	-58,1554	0,528	0,526	13,867	13,809	0,952	-0,95
1	5	0,07	0,07	-10,832	0,228	0,228	24,729	24,653	0,827	-0,825
1	20	0,15	0,15	-47,3245	0,275	0,274	8,862	8,824	0,775	-0,773
1	6	0,07	0,07	-9,5385	0,202	0,202	19,79	19,718	0,728	-0,727
1	70	0,06	0,06	-9,5385	1,996	1,989	25,967	25,88	0,969	-0,968
1	13	0,15	0,15	-37,7868	0,128	0,127	5,319	5,296	0,619	-0,617
1	20	0,125	0,125	-33,449	0,345	0,343	11,969	11,914	0,791	-0,789
1	8	0,04	0,04	-4,3384	0,927	0,924	91,966	91,705	1,036	-1,035
1	36	0,04	0,04	-4,3384	1,806	1,801	44,972	44,857	0,995	-0,993
1	16	0,04	0,04	-4,3385	0,857	0,855	42,538	42,433	0,995	-0,994
1	50	0,125	0,125	-33,4496	0,769	0,765	13,07	13,011	0,791	-0,789
1	22	0,072	0,072	-13,8134	0,574	0,572	18,745	18,676	0,974	-0,972
1	33	0,082	0,082	-13,8136	0,802	0,799	21,009	20,924	0,765	-0,764
1	33	0,07	0,07	-6,0236	0,353	0,351	9,486	9,446	0,46	-0,459
1	5	0,05	0,05	-7,7904	0,637	0,634	81,918	81,615	1,179	-1,177
1	36	0,06	0,06	-6,0239	0,464	0,462	10,978	10,938	0,612	-0,611
1	20	0,07	0,07	-6,0242	0,222	0,221	9,18	9,145	0,46	-0,459
1	42	0,088	0,088	-19,6377	0,736	0,733	13,879	13,823	0,926	-0,924
1	14	0,1	0,1	-19,6383	0,275	0,274	13,344	13,286	0,728	-0,727
1	5	0,05	0,05	-6,9627	0,509	0,507	65,524	65,29	1,054	-1,052
1	31	0,082	0,082	-12,6759	0,639	0,636	17,659	17,576	0,703	-0,701
1	24	0,072	0,072	-12,6763	0,528	0,526	16,236	16,168	0,894	-0,892
1	42	0,082	0,082	-12,6765	0,848	0,844	17,974	17,892	0,702	-0,701
1	5	0,07	0,07	-8,488	0,141	0,14	15,272	15,211	0,648	-0,647
1	39	0,05	0,05	-4,1891	1,176	1,17	28,175	28,031	0,635	-0,633
1	46	0,05	0,05	-4,1892	0,727	0,724	14,258	14,194	0,614	-0,613
1	20	0,05	0,05	-1,3721	0,069	0,069	3,048	3,038	0,208	-0,207
1	160	0,07	0,07	-2,8174	0,367	0,365	2,236	2,224	0,215	-0,215
1	15	0,2	0,2	-110,2019	0,293	0,292	9,472	9,424	1,012	-1,009
1	5	0,07	0,07	-11,8601	0,273	0,273	29,592	29,509	0,905	-0,904
1	42	0,2	0,2	-98,3429	0,509	0,506	8,779	8,734	0,903	-0,901

1	35	0,2	0,2	-98,3461	0,437	0,435	8,587	8,543	0,903	-0,901
1	15	0,2	0,2	-98,3488	0,234	0,233	7,557	7,519	0,903	-0,901
1	38	0,07	0,07	-10,4119	1,19	1,186	28,178	28,089	0,795	-0,793
1	6	0,2	0,2	-87,938	0,114	0,113	5,192	5,166	0,808	-0,806
1	90	0,2	0,2	-87,9384	0,798	0,794	7,54	7,501	0,808	-0,806
1	85	0,06	0,06	-8,4095	1,91	1,905	20,825	20,772	0,854	-0,853
1	100	0,2	0,2	-72,4115	0,599	0,595	5,167	5,14	0,665	-0,663
1	40	0,2	0,2	-67,2143	0,229	0,228	4,106	4,086	0,617	-0,616
1	50	0,2	0,2	-57,4978	0,203	0,202	3,092	3,076	0,528	-0,527
1	100	0,07	0,07	-9,7195	2,642	2,634	25,347	25,273	0,742	-0,741
1	120	0,07	0,07	-5,2048	0,919	0,916	7,4	7,377	0,397	-0,397
1	102	0,06	0,06	-7,1242	1,686	1,682	15,542	15,5	0,724	-0,723
1	35	0,07	0,07	-7,1249	0,519	0,517	13,233	13,199	0,544	-0,543
1	44	0,2	0,2	-57,5016	0,182	0,181	3,049	3,034	0,528	-0,527
1	5	0,07	0,07	-13,4967	0,354	0,353	38,264	38,14	1,03	-1,028
1	54	0,15	0,15	-44,0083	0,556	0,553	8,549	8,506	0,721	-0,719
1	25	0,15	0,15	-44,0106	0,285	0,284	7,909	7,871	0,721	-0,719
1	33	0,15	0,15	-44,0116	0,36	0,358	8,169	8,131	0,721	-0,719
1	5	0,07	0,07	-11,0511	0,238	0,237	25,74	25,651	0,843	-0,842
1	66	0,15	0,15	-32,9619	0,377	0,375	4,895	4,87	0,54	-0,539
1	20	0,15	0,15	-32,9648	0,134	0,134	4,335	4,315	0,54	-0,539
1	34	0,15	0,15	-32,9656	0,208	0,207	4,626	4,605	0,54	-0,539
1	4	0,07	0,07	-11,752	0,231	0,23	28,03	27,931	0,897	-0,895
1	3	0,05	0,05	-7,4361	0,399	0,397	69,065	68,811	1,126	-1,123
1	5	0,05	0,05	-4,3159	0,197	0,196	25,378	25,295	0,653	-0,652
1	55	0,05	0,05	-4,3159	0,908	0,906	15,132	15,087	0,632	-0,631
1	39	0,125	0,125	-21,215	0,249	0,248	5,212	5,186	0,502	-0,5
1	15	0,125	0,125	-21,2162	0,111	0,111	4,681	4,659	0,502	-0,501
1	36	0,125	0,125	-21,2166	0,231	0,23	5,176	5,152	0,502	-0,501
1	41	0,1	0,1	-14,0329	0,362	0,36	7,609	7,574	0,521	-0,519
1	5	0,05	0,05	-7,1848	0,542	0,54	69,758	69,492	1,088	-1,085
1	15	0,088	0,088	-14,0337	0,17	0,169	6,716	6,689	0,662	-0,66
1	75	0,1	0,1	-14,0339	0,64	0,637	7,844	7,81	0,521	-0,519

Номер источника	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
1	75	0,15	0,088	50,8905	-6,1862	0,998	0,143	11,594	1,697	0,832	-0,291
1	80	0,04	0,032	2,4546	-0,3539	1,36	0,115	16,228	1,397	0,562	-0,127
1	15	0,036	0,029	2,4543	-0,3541	0,464	0,037	25,154	2,14	0,695	-0,155
1	6	0,029	0,023	1,8635	-0,2706	0,361	0,031	41,572	4,175	0,815	-0,189
1	6	0,029	0,018	0,5908	-0,0835	0,043	0,01	5,182	1,413	0,258	-0,096
1	50	0,032	0,02	0,5908	-0,0835	0,191	0,047	3,637	0,913	0,212	-0,077
1	63	0,02	0,02	0,1009	-0,0127	0,081	0,001	1,256	0,021	0,093	-0,012
1	113	0,15	0,088	48,3318	-5,8207	1,326	0,191	10,688	1,565	0,79	-0,274
1	8	0,15	0,1	48,327	-5,8223	0,151	0,016	7,937	1,106	0,79	-0,215
1	15	0,125	0,08	22,0494	-2,637	0,119	0,012	5,021	0,526	0,52	-0,15
1	5	0,036	0,023	2,6974	-0,3993	0,225	0,056	26,602	8,41	0,763	-0,279
1	42	0,125	0,08	19,3516	-2,2379	0,22	0,021	4,345	0,431	0,457	-0,127
1	30	0,125	0,08	26,2772	-3,1855	0,299	0,03	7,724	0,799	0,62	-0,181
1	17	0,125	0,088	26,2763	-3,1858	0,186	0,012	7,227	0,472	0,62	-0,15
1	18	0,125	0,08	26,2758	-3,1861	0,195	0,019	7,282	0,758	0,62	-0,181
1	6	0,08	0,065	14,5318	-1,8081	0,153	0,008	9,752	0,661	0,828	-0,156
1	46	0,088	0,072	14,5317	-1,8082	0,454	0,026	8,037	0,502	0,684	-0,127
1	12	0,08	0,055	11,7435	-1,3782	0,16	0,018	7,544	1,072	0,669	-0,166
1	5	0,036	0,023	2,5954	-0,3749	0,21	0,049	24,829	7,5	0,735	-0,262
1	50	0,065	0,046	9,1479	-1,0034	0,906	0,085	15,795	1,594	0,79	-0,174
1	28	0,072	0,05	9,1475	-1,0036	0,328	0,033	9,11	1,038	0,644	-0,147
1	19	0,032	0,025	1,7438	-0,2155	0,549	0,04	25,09	1,935	0,626	-0,127
1	68	0,032	0,025	1,7438	-0,2156	1,866	0,139	26,317	1,991	0,626	-0,127
1	20	0,06	0,04	7,4034	-0,7882	0,397	0,046	14,921	1,979	0,751	-0,18
1	33	0,055	0,036	7,4032	-0,7882	0,939	0,121	24,021	3,384	0,894	-0,223
1	5	0,036	0,023	2,4284	-0,3159	0,185	0,036	22,026	5,468	0,687	-0,22
1	59	0,046	0,029	4,9746	-0,4724	1,865	0,239	29,213	3,907	0,86	-0,207

1	40	0,05	0,032	4,9744	-0,4725	0,861	0,102	19,035	2,406	0,728	-0,169
1	28	0,046	0,029	4,9742	-0,4726	0,924	0,116	28,121	3,838	0,86	-0,207
1	5	0,036	0,023	2,5179	-0,264	0,198	0,025	23,441	3,898	0,713	-0,184
1	34	0,036	0,023	2,4561	-0,2086	1,003	0,098	26,791	2,752	0,695	-0,146
1	6	0,036	0,023	2,4561	-0,2086	0,216	0,019	22,975	2,531	0,695	-0,146
1	68	0,04	0,025	2,456	-0,2087	1,174	0,129	16,36	1,859	0,562	-0,123
1	30	0,08	0,065	14,5311	-1,8086	0,491	0,029	12,383	0,803	0,828	-0,156
1	5	0,036	0,023	2,3538	-0,3289	0,175	0,039	20,85	5,9	0,666	-0,23
1	20	0,08	0,055	12,1769	-1,4799	0,252	0,03	8,602	1,222	0,694	-0,179
1	6	0,036	0,023	2,4958	-0,3218	0,224	0,044	23,751	5,758	0,706	-0,225
1	70	0,04	0,025	2,4958	-0,3218	1,248	0,304	16,924	4,242	0,572	-0,19
1	15	0,08	0,055	9,6809	-1,1583	0,132	0,015	5,496	0,763	0,551	-0,14
1	22	0,065	0,046	9,1943	-1,0948	0,436	0,045	14,841	1,746	0,794	-0,189
1	8	0,023	0,018	0,4864	-0,0636	0,114	0,008	11,668	0,838	0,339	-0,073
1	36	0,025	0,02	0,4864	-0,0636	0,316	0,02	8,344	0,528	0,287	-0,059
1	16	0,025	0,02	0,4863	-0,0636	0,145	0,009	8,102	0,518	0,287	-0,059
1	35	0,125	0,088	19,3503	-2,2384	0,187	0,011	4,28	0,268	0,457	-0,105
1	15	0,125	0,08	19,3493	-2,239	0,092	0,009	3,88	0,391	0,456	-0,128
1	6	0,125	0,08	16,8041	-1,8846	0,037	0,003	2,534	0,249	0,396	-0,107
1	38	0,036	0,023	2,5447	-0,3545	1,195	0,298	28,833	7,537	0,72	-0,247
1	90	0,125	0,088	16,8039	-1,8847	0,339	0,02	3,439	0,207	0,396	-0,089
1	85	0,025	0,02	0,4703	-0,0625	0,691	0,044	7,956	0,516	0,277	-0,058
1	100	0,125	0,088	16,331	-1,8235	0,355	0,021	3,266	0,199	0,385	-0,086
1	40	0,125	0,088	16,1632	-1,8077	0,148	0,009	3,037	0,191	0,381	-0,085
1	120	0,032	0,032	0,1648	-0,0173	0,063	0,001	0,522	0,006	0,062	-0,007
1	20	0,025	0,02	0,6524	-0,083	0,31	0,019	14,085	0,885	0,385	-0,077
1	80	0,025	0,02	0,6523	-0,083	1,195	0,074	14,574	0,906	0,385	-0,077
1	50	0,088	0,06	15,5097	-1,7253	0,553	0,064	9,135	1,156	0,73	-0,175
1	44	0,073	0,055	15,5089	-1,7256	1,21	0,085	22,841	1,752	1,062	-0,208
1	5	0,046	0,029	3,7253	-0,4869	0,132	0,027	13,806	3,839	0,644	-0,213
1	54	0,08	0,055	11,7832	-1,2389	0,568	0,057	8,975	0,97	0,671	-0,15
1	25	0,088	0,06	11,7825	-1,2392	0,183	0,018	5,222	0,611	0,554	-0,126
1	20	0,08	0,055	11,7822	-1,2394	0,238	0,022	8,151	0,917	0,671	-0,15

1	5	0,046	0,029	3,62	-0,4513	0,125	0,023	13,119	3,35	0,626	-0,197
1	82	0,065	0,046	8,1619	-0,7882	1,172	0,087	13,138	1,017	0,705	-0,136
1	20	0,072	0,05	8,1613	-0,7886	0,199	0,015	7,148	0,641	0,574	-0,115
1	36	0,06	0,046	8,1611	-0,7887	0,796	0,039	18,639	0,993	0,828	-0,136
1	5	0,046	0,029	3,0404	-0,328	0,089	0,012	9,483	1,682	0,526	-0,143
1	5	0,036	0,023	2,0016	-0,2202	0,129	0,018	15,567	2,774	0,567	-0,154
1	5	0,029	0,018	1,0388	-0,1078	0,105	0,014	14,06	2,31	0,454	-0,123
1	55	0,032	0,02	1,0388	-0,1078	0,587	0,085	10,186	1,515	0,373	-0,1
1	41	0,055	0,036	5,1204	-0,4608	0,586	0,057	12,562	1,3	0,619	-0,13
1	15	0,06	0,04	5,1201	-0,4609	0,158	0,013	7,496	0,745	0,519	-0,106
1	36	0,055	0,036	5,12	-0,461	0,52	0,05	12,463	1,295	0,618	-0,13
1	5	0,036	0,023	1,9923	-0,2013	0,128	0,015	15,42	2,335	0,564	-0,14
1	41	0,042	0,029	3,1275	-0,2598	0,883	0,059	19,587	1,367	0,649	-0,114
1	15	0,05	0,032	3,1274	-0,2599	0,153	0,014	7,741	0,82	0,457	-0,093
1	81	0,046	0,029	3,1273	-0,2599	1,096	0,114	12,838	1,382	0,541	-0,114
1	50	0,072	0,05	9,1941	-1,0949	0,557	0,066	9,594	1,214	0,647	-0,16
1	22	0,05	0,032	3,9289	-0,4682	0,323	0,057	11,976	2,327	0,575	-0,168
1	33	0,046	0,029	3,9288	-0,4682	0,699	0,134	18,578	3,809	0,679	-0,205
1	5	0,029	0,023	1,9608	-0,243	0,342	0,022	44,402	3,347	0,858	-0,17
1	33	0,036	0,023	1,9678	-0,2253	0,652	0,111	17,982	3,204	0,557	-0,157
1	36	0,04	0,025	1,9677	-0,2254	0,427	0,081	10,778	2,144	0,451	-0,133
1	20	0,036	0,023	1,9676	-0,2254	0,407	0,068	17,505	3,163	0,557	-0,157
1	42	0,06	0,04	5,2648	-0,6269	0,413	0,059	8,577	1,315	0,534	-0,144
1	14	0,055	0,036	5,2645	-0,627	0,236	0,035	11,954	2,074	0,636	-0,177
1	5	0,029	0,023	1,7802	-0,2256	0,286	0,019	37,308	2,91	0,779	-0,157
1	31	0,046	0,029	3,4842	-0,4014	0,528	0,092	14,85	2,784	0,603	-0,176
1	24	0,05	0,032	3,484	-0,4015	0,28	0,045	9,684	1,711	0,51	-0,144
1	42	0,046	0,029	3,4839	-0,4015	0,702	0,124	15,088	2,808	0,602	-0,176
1	5	0,046	0,029	2,9921	-0,3503	0,088	0,015	9,363	2,119	0,517	-0,153
1	39	0,023	0,018	0,4916	-0,0513	0,521	0,023	12,766	0,575	0,343	-0,059
1	46	0,025	0,02	0,4916	-0,0513	0,409	0,016	8,527	0,346	0,29	-0,047
1	20	0,025	0,02	0,4915	-0,0514	0,182	0,007	8,318	0,341	0,29	-0,048

Таблица гидравлического расчета (отопление)

Номер источника	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
1	36	0,072	0,072	10,9185	-10,8978	0,564	0,562	12,718	12,675	0,768	-0,767
1	8	0,032	0,032	1,7608	-1,7585	0,259	0,259	23,812	23,755	0,632	-0,631
1	36	0,025	0,025	1,0646	-1,0631	1,37	1,366	35,932	35,838	0,628	-0,627
1	46	0,025	0,025	1,2346	-1,2327	2,289	2,282	47,511	47,383	0,728	-0,727
1	34	0,06	0,06	6,4385	-6,4262	0,488	0,486	12,057	12,015	0,653	-0,652
1	48	0,025	0,025	0,9168	-0,9151	1,345	1,34	26,834	26,741	0,541	-0,54
1	33	0,025	0,025	0,5824	-0,5813	0,411	0,41	11,765	11,724	0,344	-0,343
1	3	0,02	0,02	0,3343	-0,3338	0,05	0,05	11,343	11,311	0,309	-0,309
1	36	0,02	0,02	0,3034	-0,3028	0,412	0,411	11,016	10,978	0,281	-0,28
1	3	0,02	0,02	0,279	-0,2785	0,035	0,035	8,097	8,073	0,258	-0,258
1	50	0,04	0,04	2,4278	-2,4235	0,847	0,845	15,762	15,712	0,556	-0,555
1	15	0,032	0,032	2,058	-2,0547	0,595	0,594	33,065	32,97	0,738	-0,737
1	56	0,025	0,025	0,3696	-0,369	0,314	0,313	5,447	5,43	0,218	-0,218
1	14	0,02	0,02	0,3696	-0,369	0,24	0,239	15,54	15,5	0,342	-0,341
1	40	0,04	0,04	2,9646	-2,9593	0,977	0,974	22,232	22,16	0,679	-0,678
1	27	0,072	0,072	9,1573	-9,1397	0,317	0,316	9,034	9,003	0,644	-0,643
1	15	0,02	0,02	0,5287	-0,5281	0,495	0,494	29,977	29,916	0,489	-0,489
1	29	0,072	0,072	8,6284	-8,6119	0,303	0,301	8,179	8,151	0,607	-0,606
1	7	0,06	0,06	7,3935	-7,3794	0,174	0,173	12,74	12,696	0,75	-0,749
1	18	0,02	0,02	0,512	-0,5114	0,556	0,555	28,49	28,43	0,474	-0,473
1	38	0,06	0,06	6,8815	-6,8681	0,61	0,608	13,694	13,646	0,698	-0,697
1	14	0,02	0,02	0,6962	-0,6954	0,764	0,763	49,003	48,903	0,644	-0,643
1	18	0,02	0,02	0,4865	-0,4859	0,505	0,504	25,92	25,863	0,45	-0,45
1	54	0,02	0,02	0,5781	-0,5772	2,012	2,006	36,218	36,122	0,535	-0,534
1	16	0,02	0,02	0,4427	-0,4422	0,381	0,38	21,789	21,742	0,41	-0,409
1	16	0,02	0,02	0,53	-0,5293	0,528	0,527	30,168	30,1	0,49	-0,49
1	33	0,06	0,06	5,9083	-5,8971	0,406	0,404	10,308	10,273	0,599	-0,598

1	16	0,02	0,02	0,5155	-0,5148	0,502	0,501	28,689	28,622	0,477	-0,476
1	40	0,06	0,06	5,3926	-5,3826	0,41	0,409	8,864	8,835	0,547	-0,546
1	13	0,032	0,032	2,0476	-2,0444	0,519	0,518	32,459	32,366	0,735	-0,733

Таблица гидравлического расчета (ГВС)

Номер источника	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
1	36	0,05	0,04	2,0886	-0,2264	0,135	0,005	3,279	0,126	0,305	-0,052
1	8	0,032	0,025	0,2788	-0,0305	0,007	0	0,687	0,03	0,1	-0,018
1	36	0,025	0,02	0,192	-0,0203	0,049	0,002	1,303	0,046	0,113	-0,019
1	46	0,025	0,02	0,2439	-0,028	0,11	0,005	2,296	0,103	0,144	-0,026
1	34	0,05	0,04	1,3015	-0,1378	0,056	0,002	1,435	0,053	0,19	-0,032
1	48	0,032	0,025	0,2098	-0,0198	0,022	0,001	0,437	0,014	0,075	-0,012
1	33	0,025	0,02	0,1453	-0,0132	0,026	0,001	0,756	0,02	0,086	-0,012
1	3	0,02	0,02	0,0644	-0,0067	0,002	0	0,446	0,005	0,06	-0,006
1	36	0,02	0,02	0,0771	-0,0066	0,027	0	0,736	0,006	0,071	-0,006
1	3	0,02	0,02	0,0682	-0,0066	0,002	0	0,499	0,005	0,063	-0,006
1	50	0,04	0,032	0,5135	-0,054	0,047	0,002	0,885	0,034	0,118	-0,019
1	15	0,025	0,02	0,4028	-0,0442	0,096	0,004	5,677	0,25	0,238	-0,041
1	56	0,025	0,02	0,1106	-0,0099	0,029	0,001	0,506	0,013	0,065	-0,009
1	14	0,02	0,02	0,1105	-0,01	0,022	0	1,443	0,013	0,102	-0,009
1	40	0,04	0,032	0,608	-0,064	0,048	0,002	1,103	0,04	0,139	-0,023
1	27	0,05	0,04	1,8096	-0,1959	0,081	0,003	2,516	0,097	0,265	-0,045
1	15	0,02	0,02	0,087	-0,0102	0,015	0	0,911	0,013	0,081	-0,009
1	29	0,05	0,04	1,7225	-0,1858	0,079	0,003	2,327	0,089	0,252	-0,043
1	7	0,05	0,04	1,4784	-0,1579	0,018	0,001	1,505	0,058	0,216	-0,036
1	18	0,02	0,02	0,0882	-0,0101	0,018	0	0,942	0,013	0,082	-0,009
1	38	0,05	0,04	1,3902	-0,1478	0,069	0,002	1,612	0,06	0,203	-0,034
1	14	0,02	0,02	0,0868	-0,0102	0,014	0	0,904	0,013	0,08	-0,009
1	18	0,02	0,02	0,0916	-0,0102	0,02	0	1,013	0,013	0,085	-0,009
1	54	0,02	0,02	0,1003	-0,0101	0,068	0,001	1,237	0,014	0,093	-0,009
1	16	0,02	0,02	0,0885	-0,0101	0,016	0	0,944	0,013	0,082	-0,009
1	16	0,02	0,02	0,0893	-0,0101	0,017	0	0,96	0,013	0,083	-0,009

1	33	0,05	0,04	1,212	-0,1278	0,048	0,002	1,274	0,047	0,177	-0,029
1	16	0,02	0,02	0,0901	-0,01	0,017	0	0,978	0,013	0,083	-0,009
1	40	0,05	0,04	1,1217	-0,1179	0,05	0,002	1,134	0,042	0,164	-0,027
1	13	0,025	0,02	0,398	-0,0442	0,082	0,004	5,509	0,249	0,235	-0,041