



ООО "БайтЭнергоКомплекс"

664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.130

Корпус 2, оф. 205. Для почты а/я 397

т. 8(3952) 42-96-14, bytenet@inbox.ru

Заказчик:

Казённое учреждение Администрация
«Холмогойское сельское поселение»
Глава администрации

_____ Ходячих Г.К.

« ____ » _____ 2014 г.

Исполнитель:

ООО "БайтЭнергоКомплекс"
Генеральный директор

_____ Павлов П.П.

« ____ » _____ 2014 г.

**Схема теплоснабжения в административных границах
с. Холмогой Заларинского района Иркутской области**

Иркутск 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	11
1.1 Функциональная структура теплоснабжения	11
1.2 Источники тепловой энергии	13
1.3 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты	19
1.4 Зоны действия источников тепловой энергии.....	27
1.5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии	28
1.6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии.....	30
1.7 Балансы теплоносителя.....	31
1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии.....	32
1.9 Надежность теплоснабжения.....	33
1.10 Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций	35
1.11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения	38
1.12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения.....	38
2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	40
3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ	42
4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ	43
5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК	44
6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	45
7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ	47
8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ	49

9. ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ	50
10. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ.....	52
11. БЕСХОЗЯЙНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ	53
12. ЛИТЕРАТУРА, ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	54
13. ПРИЛОЖЕНИЯ	55

Перечень законодательной, нормативной и методической документации, использованной при разработке схемы теплоснабжения

1. Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении»
2. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
3. Постановление Правительства РФ от 8 августа 2012 г. N 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»
4. Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. N 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные Приказом Минэнерго РФ от 19 июня 2003 г. N 229;
6. Правила установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 23 мая 2006 г. N 306;
7. Приказ Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. N 565/667 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения»
8. СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»;

Перечень градостроительной документации

1. Генеральный план Холмогойского муниципального образования Заларинского района/ ОАО «Иркутскгипродорнии». – Иркутск: 2012 г.

ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи разработки схемы теплоснабжения

Схема теплоснабжения поселения разрабатывается в целях удовлетворения спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель, обеспечения надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом при минимальном воздействии на окружающую среду, а также экономического стимулирования развития систем теплоснабжения и внедрения энергосберегающих технологий.

Схема теплоснабжения поселения представляет документ, в котором обосновывается необходимость и экономическая целесообразность проектирования и строительства новых, расширения и реконструкции существующих источников тепловой энергии и тепловых сетей, средств их эксплуатации и управления с целью обеспечения энергетической безопасности, развития экономики поселения и надежности теплоснабжения потребителей.

Основными задачами при разработке схемы теплоснабжения с. Холмогой на период до 2029 г. являются:

1. Обследование систем теплоснабжения и анализ существующей ситуации в теплоснабжении сельского поселения.
2. Выявление дефицита тепловой мощности и формирование вариантов развития системы теплоснабжения для ликвидации данного дефицита.
3. Выбор оптимального варианта развития теплоснабжения и основные рекомендации по развитию систем теплоснабжения сельского поселения до 2029 года.

Мероприятия по развитию систем теплоснабжения, предусмотренные настоящей схемой, включаются в инвестиционную программу теплоснабжающей организации и, как следствие, могут быть включены в соответствующий тариф организации коммунального комплекса. Схемой теплоснабжения определяется теплоснабжающая организация.

Объектом исследования является схема теплоснабжения с. Холмогой.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 22.02.2012 N 154 "О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения" в рамках данного раздела рассмотрены основные вопросы:

- Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения, городского округа;
- Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей;
- Перспективные балансы теплоносителя;

- Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии;
- Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей;
- Перспективные топливные балансы;
- Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение;
- Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций);
- Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии;
- Решения по бесхозяйным тепловым сетям.

Комплекс мероприятий, разработанных на основе Схемы, должен стать базовым документом, определяющим стратегию и единую техническую политику перспективного развития систем теплоснабжения сельского поселения.

Проектирование систем теплоснабжения городов и населенных пунктов представляет собой комплексную проблему, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Планирование спроса на тепловую энергию основано на прогнозировании развития поселения, в первую очередь его градостроительной деятельности, определённой генеральным планом. Схемы разрабатываются на основе анализа фактических тепловых нагрузок потребителей с учётом перспективного развития на 15 лет, структуры топливного баланса региона, оценки состояния существующих источников тепла и тепловых сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надёжности, экономичности.

Технической базой разработки являются:

- Генеральный план развития сельского поселения;
- Проектная и исполнительная документация по источникам тепла, тепловым сетям (далее - ТС), насосным станциям, тепловым пунктам;
- Эксплуатационная документация (расчетные температурные графики, гидравлические режимы, данные по присоединенным тепловым нагрузкам, их видам и т.п.);
- Материалы проведения периодических испытаний ТС по определению тепловых потерь и гидравлических характеристик;
- Конструктивные данные по видам прокладки и типам применяемых теплоизоляционных конструкций, сроки эксплуатации тепловых сетей;
- Материалы по разработке энергетических характеристик систем транспорта тепловой энергии;

- Данные технологического и коммерческого учета потребления топлива, отпуска и потребления тепловой энергии, теплоносителя, электроэнергии, измерений (журналов наблюдений, электронных архивов) по приборам контроля режимов отпуска и потребления топлива, тепловой, электрической энергии и воды (расход, давление, температура);

- Документы по хозяйственной и финансовой деятельности (действующие нормы и нормативы, тарифы и их составляющие, лимиты потребления, договоры на поставку топливно-энергетических ресурсов (далее - ТЭР) и на пользование тепловой энергией, водой, данные потребления ТЭР на собственные нужды, по потерям ТЭР и т.д.);

- Статистическая отчетность организации о выработке и отпуске тепловой энергии и использовании ТЭР в натуральном и стоимостном выражении.

В качестве исходной информации при выполнении работы использованы рабочие материалы, предоставленные администрацией поселения, материалы Генерального плана развития с. Холмогой [11].

Согласно разработанному документу территориального планирования развития поселения, выделены следующие временные сроки его реализации:

- перспективный срок, на который рассчитываются все основные проектные решения – 2032 год;

- первая очередь, на которую определяются первоочередные мероприятия по реализации Генерального плана - 2022 год.

Основание для выполнения Схемы - договор № СТ-23/14 и техническое задание к нему, представленное в *прил. 1*.

Схема разработана с использованием электронной модели схемы теплоснабжения на базе ПО ByteNET3 (ООО «БайтЭнергоКомплекс», г. Иркутск).

Общая графическая схема теплоснабжения рассматриваемого поселения в существующем состоянии представлена в *прил. 2.1*

Территория и климат

с. Холмогой расположено в 20 км к юго-западу от районного центра р.п. Залари.

Внешние транспортные связи поселения осуществляются автомобильным транспортом.

На территории с. Холмогой расположены учреждения здравоохранения, образования, культуры и другие общественные учреждения.

По данным Администрации населенного пункта, численность населения на 01.01.2011 составляла 674 чел. Плотность населения в границах жилых территорий составляет 4 чел/га.

В пределах рассматриваемых систем теплоснабжения поселения, максимальный перепад геодезических высот составляет 6 м (система "СОШ").

К коммунальным услугам, предоставляемым населению сельского поселения относятся: теплоснабжение, водоснабжение, электроснабжение, вывоз бытовых отходов.

Климат

Климат в с. Холмогой резко континентальный, вечной мерзлоты нет. Максимальная температура самого холодного месяца - $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$; самого теплого месяца $36\text{ }^{\circ}\text{C}$. Продолжительность отопительного сезона – 239 дн. Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления $-42\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Климатические характеристики для с. Холмогой, принятые в соответствии с рекомендациями [3] по населенному пункту Зима и использованные в расчетах данной работы приведены в табл. 1.

Табл. 1.

Климатические характеристики с. Холмогой

Город (по СНиП)	Продолж. отопит. периода в сутках	Т наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$						Расчетная скорость ветра м/с
		Расчетная для проектирования		Средняя отопит. периода	Средне- годовая	Абсо- лютные		
		Отопл.	Вентил.			min	max	
Зима	239	-42	-26	-9.7	-1.6	-50	36	2

Среднемесячная температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тср.	-23	-20	-10.1	1.1	8.7	15.8	18	14.9	8.1	-0.1	-12.2	-20.5

Краткая характеристика инженерных коммуникаций

(данные из генерального плана)

Водоснабжение

Водоснабжение в с. Холмогой осуществляется централизованным и децентрализованным способами от муниципальных и индивидуальных скважин и колодцев. Муниципальных скважин в поселении четыре. Одна из них (скважина по ул. Новая) является объектом единственной в селе централизованной системы холодного водоснабжения. От данной скважины осуществляется водоснабжение средней и начальной школ, а также жилых домов по ул. Новая.

Решениями генерального плана [11] в с. Холмогой предусматривается: реконструкция водонапорной башни по ул. Новая; демонтаж и строительство сетей водоснабжения. На сетях водоснабжения предусматривается установка водоразборных колонок и пожарных гидрантов и подключение планируемых к строительству жилых домов и объектов соцкультбыта.

Водоотведение (канализация)

В с. Холмогой нет централизованных систем канализации. Отведение хозяйственно-бытовых стоков осуществляется в выгребные ямы и надворные туалеты с последующей откачкой и вывозом на полигон ТБО. На перспективу генплан [11] не предусматривает проведение мероприятий по изменению существующей системы канализации.

Электроснабжение

Система электроснабжения Холмогойского муниципального образования централизованная. Источником электроснабжения является понизительная подстанция (далее – ПС) «Троицк» 35/10 кВ Иркутского энергоузла, получающая питание от двух воздушных линий ВЛ 35кВ ПС «Заря» - ПС «Троицк» и ВЛ 35кВ ПС «Троицк» - ПС «Моисеевка». На ПС «Троицк» установлены 2 трансформатора по 4 МВА.

Электроснабжение потребителей электрической энергией обеспечивается в основном по третьей категории. Электрические сети 35 кВ, проходящие по территории поселения, выполнены воздушными одноцепными.

По данным генплана [11], для покрытия перспективного роста электрических нагрузок в с. Холмогой не требуется строительство новых источников электроснабжения.

Теплоснабжение

На территории с. Холмогой функционируют 2 системы централизованного теплоснабжения, обеспечивающие теплом здание школы и здание детского сада. Установленная мощность котельной школы составляет 1.2 Гкал/ч, присоединённая к котельной нагрузка – 0.55 Гкал/ч. Котельная детского сада

имеет установленную мощность, равную 0.5 *Гкал/ч*, присоединённую нагрузку – 0.04 *Гкал/ч*. Топливом в данных котельных является уголь.

Теплообеспечение перспективной жилой застройки генпланом [11] предусматривается осуществлять от индивидуальных теплогенераторов, работающих на электроэнергии (50 % проектируемой застройки) и на твёрдом топливе (50 % проектируемой застройки).

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

1.1 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Общая схема централизованного теплоснабжения в существующем состоянии представлена в *прил. 2.1* Схема подготовлена на основе электронной модели схемы теплоснабжения в ПО ByteNET3, которая ниже будет рассмотрена более подробно.

По результатам обследования в с. Холмогой функционирует 2 системы централизованного теплоснабжения на базе 2-х топливных котельных (Котельная Д/С, Котельная СОШ).

Собственник теплоисточников и теплосетей: КУМИ Заларинского района.

Теплоснабжающая и теплосетевая организация: Комитет образования Заларинского района.

Системы теплоснабжения функционируют только в отопительный период.

Зоны действия рассматриваемых систем теплоснабжения и их радиусы централизованного теплоснабжения представлены на *рис. 1.1.:* "Д/С" - 129 м; "СОШ" - 1436 м. Среди рассматриваемых систем наибольший радиус теплоснабжения составляет - 1436 м (система "СОШ").

Степень благоустройства зданий с централизованным теплоснабжением на общей схеме теплоснабжения (*прил. 2.1*) показана у каждого здания цветовым индикатором - полукруг с секторами: центральное отопление - красный, ГВС - темно-красный, ХВС - синий.

Тип ввода (подключения) тепловых потребителей отражается на схеме (*прил. 2.1*) формой узла ввода здания. Принятые формы: треугольник – прямой ввод, квадрат – через теплообменник. По предоставленным данным, в рассматриваемых системах теплоснабжения все здания подключены по прямой схеме.

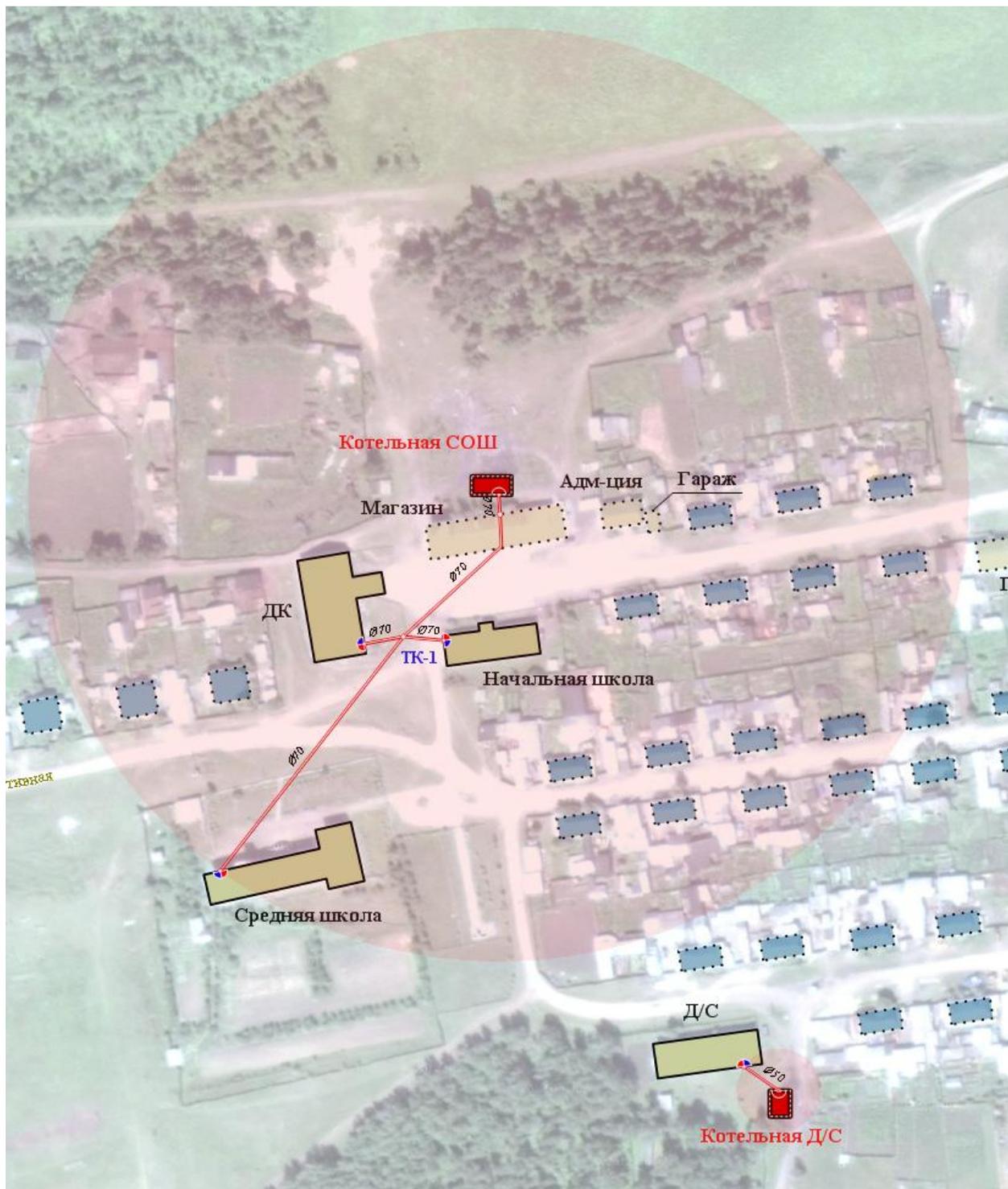


Рис. 1.1. Радиусы теплоснабжения от теплоисточников с. Холмогой

1.2 ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

1.2А. Котельная МОУ СОШ

Теплоисточник расположен в центральной части поселения. На общей схеме теплоснабжения поселения теплоисточник обозначен как "Котельная СОШ". Буквенная кодировка теплоисточника – «А», она, наряду с его названием, будет использоваться далее для ссылок на этот теплоисточник и его систему теплоснабжения.

Собственник теплоисточника – КУМИ Заларинского района. Эксплуатирующая организация – Комитет образования Заларинского района.

Здание теплоисточника построено и введено в эксплуатацию в 1976г. Год капитального ремонта здания теплоисточника не указан. Состояние здания котельной удовлетворительное.

Тепловые мощности теплоисточника (см. *табл. 1.2А-1*): установленная – 1.00 Гкал/ч, располагаемая – 0.80 Гкал/ч. Расчетная тепловая нагрузка – 0.38 Гкал/ч. Резерв располагаемой мощности составляет – 0.42 Гкал/ч (52.8 %).

Расчетная тепловая мощность собственных нужд теплоисточника - 0.01 Гкал/ч (3.0 %). С учетом этого, тепловая мощность нетто теплоисточника составляет 0.79 Гкал/ч. (см. *табл. 1.2А-1*).

Табл. 1.2А-1

Котельная СОШ: тепловые мощности, Гкал/ч

Установленная	Располагаемая	Расчетная нагрузка	Резерв распол. мощности	Собств. нужды	Мощность нетто
1.00	0.80	0.38	0.42 (52.8%)	0.01	0.79

Уточненный перечень и характеристики оборудования теплоисточника представлены в *табл. 1.2А-2* и *прил.3*.

Табл. 1.2А-2

Котельная СОШ: перечень оборудования

Котлы	Теплообменники	Насосы	Дымососы, Вентиляторы	Баки запаса воды, м3
КВр-0.6 КБ - 2шт.		К20/30а - 2шт.; К45/30а - 2шт.	ВД -2,7-3000 - 2шт.; ДН-8-1000 (11.0кВт) - 2шт.	10

Котлоагрегаты

Перечень и характеристики котлов представлены в *прил. 3*.

Количество и марки котлоагрегатов: КВр-0.6 КБ (0.5 Гкал/ч) - 2 шт. У всех топливных котлов ручная подача топлива. Все установленные котлы водогрейные. Сжигаемое топливо - уголь. Все котлы введены в эксплуатацию в 2010г.

У всех котлов располагаемая мощность меньше установленной мощности на 0.1 Гкал/ч. Это объясняется тем, что у котлов с ручной загрузкой топлива средняя располагаемая тепловая мощность определяется физическими возможностями машиниста котла (кочегара) и не превышает 0.4 Гкал/ч.

Система отпуска тепловой энергии

Система работает только в отопительный период. Схема отпуска тепловой энергии прямая, непосредственно от котлов. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от теплоисточника - качественный, расчетный график регулирования температур теплоносителя 95/70 °С.

Перечень и характеристики насосов представлены в *прил. 3*.

Сетевые насосы: К45/30а (35 м³/ч, 22 м) - 2 шт. Подпиточные насосы: К20/30а (20 м³/ч, 26 м) - 2 шт.

Топливоснабжение и система топливоподачи.

В качестве топлива в котельной используется уголь (Тарасовский, $Q_{\text{нр}}=5230$ ккал/кг). Топливо доставляется на угольный склад теплоисточника автомашинами. Склад топлива (100 м²) находится рядом с котельной.

По предоставленным данным общий годовой расход топлива составляет 297 т/год, удельный расход топлива соответственно 220 кг.у.т./Гкал.

В котельную топливо подается ручным способом. В топки котлов топливо подается вручную.

Система шлакозолоудаления

Золошлакоудаление из слоевых топок котлов производится вручную, и с помощью тачек вывозится и складывается рядом с котельной.

Газовоздушный тракт котлов

Воздух в топки всех топливных котлов подается принудительным способом. Состав системы подачи воздуха: вентиляторы (ВД -2,7-3000 - 2 шт.).

Способ газоудаления: принудительное у всех котлов. Состав оборудования системы удаления дымовых газов: дымососы: ДН-8-1000 (11.0кВт) - 2 шт., дымовые трубы: (Ду=500мм, Н=15м) - 1 шт.

КИП и автоматика. Недостаточность КИП и автоматики не позволяет в полной мере контролировать работу оборудования теплоисточника и тепловой сети.

Приборы учета выработки и отпуска тепловой энергии в котельной отсутствуют. Учет производства и отпуска тепла производится расчетным способом на основе нормативных характеристик и объемов потребляемого топлива.

Водоснабжение. Водоснабжение теплоисточника осуществляется от подземного водоисточника. Резервная линия водоснабжения отсутствует. Имеются баки запаса воды ($V=10.0$ м³ - 1 шт.) По предоставленным данным жесткость воды составляет 4 мг-экв/л. Система ХВО отсутствует.

По предоставленным данным общий годовой расход воды составляет 590 м³/год, удельный расход воды соответственно 0.6 м³/Гкал.

Электроснабжение. Данные по трансформаторам, электроснабжающим теплоисточник не предоставлены. Суммарная электрическая мощность установленного в котельной электропотребляющего оборудования составляет 42 кВт. Резервная линия электроснабжения теплоисточника отсутствует.

По предоставленным данным общий годовой расход электроэнергии составляет 112.7 тыс.кВт*ч/год, удельный расход электроэнергии соответственно 112 кВт*ч/Гкал.

На момент осмотра и экспресс-обследования котельной предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации котельной не было.

1.2Б. Котельная "Д/С"

Теплоисточник расположен в центральной части поселения. На общей схеме теплоснабжения поселения теплоисточник обозначен как "Котельная Д/С". Буквенная кодировка теплоисточника – «Б», она, наряду с его названием, будет использоваться далее для ссылок на этот теплоисточник и его систему теплоснабжения.

Собственник теплоисточника – КУМИ Заларинского района. Эксплуатирующая организация – Комитет образования Заларинского района.

Здание теплоисточника построено и введено в эксплуатацию в 1983г. Год капитального ремонта здания теплоисточника не указан. Состояние здания котельной удовлетворительное.

Тепловые мощности теплоисточника (см. *табл. 1.2Б-1*): установленная – 0.11 Гкал/ч, располагаемая – 0.11 Гкал/ч. Расчетная тепловая нагрузка – 0.06 Гкал/ч. Резерв располагаемой мощности составляет – 0.05 Гкал/ч (45.3 %).

Расчетная тепловая мощность собственных нужд теплоисточника - 0.01 Гкал/ч (16.6 %). С учетом этого, тепловая мощность нетто теплоисточника составляет 0.10 Гкал/ч. (см. *табл. 1.2Б-1*).

Табл. 1.2Б-1

Котельная Д/С: тепловые мощности, Гкал/ч

Установленная	Располагаемая	Расчетная нагрузка	Резерв распол. мощности	Собств. нужды	Мощность нетто
0.11	0.11	0.05	0.06 (53%)	0.00	0.11

Уточненный перечень и характеристики оборудования теплоисточника представлены в *табл. 1.2Б-2* и *прил.3*.

Табл. 1.2Б-2

Котельная Д/С: перечень оборудования

Котлы	Теплообменники	Насосы	Дымососы, Вентиляторы	Баки запаса воды, м3
КЧМ-5-К-6-03; КЧМ-5-К-8-05		GRUNDFOS UPS 32-60 180; Willo PH-123 E		1

Котлоагрегаты

Перечень и характеристики котлов представлены в *прил. 3*.

Количество и марки котлоагрегатов: всего - 2 шт., в т.ч. КЧМ-5-К-6-03 (0.04 Гкал/ч) - 1 шт., КЧМ-5-К-8-05 (0.07 Гкал/ч) - 1 шт. У всех топливных котлов ручная подача топлива. Все установленные котлы водогрейные. Сжигаемое топливо - уголь. Все котлы введены в эксплуатацию в 2013г.

У всех котлов располагаемая мощность равна установленной мощности.

Система отпуска тепловой энергии

Система работает только в отопительный период. Схема отпуска тепловой энергии прямая, непосредственно от котлов. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от теплоисточника - качественный, расчетный график регулирования температур теплоносителя 95/70 °С.

Перечень и характеристики насосов представлены в *прил. 3*.

Сетевые насосы: всего - 2 шт., в т.ч. Willo PH-123 E (12 м³/ч, 6 м) - 1 шт., GRUNDFOS UPS 32-60 180 (5 м³/ч, 6 м) - 1 шт. Подпиточных насосов нет.

Топливоснабжение и система топливоподачи.

В качестве топлива в котельной используется уголь (Тарасовский, $Q_{\text{нр}}=5230$ ккал/кг). Топливо доставляется на угольный склад теплоисточника автомашинами. Склад топлива (50 м²) находится рядом с котельной.

По предоставленным данным общий годовой расход топлива составляет 101 т/год, удельный расход топлива соответственно 220 кг.у.т./Гкал.

В котельную топливо подается ручным способом. В топки котлов топливо подается вручную.

Система шлакоудаления

Золошлакоудаление из слоевых топок котлов производится вручную, и с помощью тачек вывозится и складывается рядом с котельной.

Газовоздушный тракт котлов

Воздух в топку всех топливных котлов подается естественным способом.

Способ газоудаления: естественное у всех котлов. Состав оборудования системы удаления дымовых газов: газоходы, дымовая труба: (Ду=300мм, Н=11м) - 1 шт.

КИП и автоматика. Недостаточность КИП и автоматики не позволяет в полной мере контролировать работу оборудования теплоисточника и тепловой сети.

Приборы учета выработки и отпуска тепловой энергии в котельной отсутствуют. Учет производства и отпуска тепла производится расчетным способом на основе нормативных характеристик и объемов потребляемого топлива.

Водоснабжение. Водоснабжение теплоисточника осуществляется от подземного водоисточника (привозная вода). Резервная линия водоснабжения отсутствует. Имеются баки запаса воды ($V=1.0$ м³ - 1 шт.) По предоставленным данным жесткость воды составляет 7.5 мг-экв/л. Система ХВО отсутствует.

По предоставленным данным общий годовой расход воды составляет 50 м³/год, удельный расход воды соответственно 0.1 м³/Гкал.

Электроснабжение. Данные по трансформаторам, электроснабжающим теплоисточник не предоставлены. Суммарная электрическая мощность установленного в котельной электропотребляющего оборудования составляет 0.36 кВт. Резервная линия электроснабжения теплоисточника отсутствует.

По предоставленным данным общий годовой расход электроэнергии составляет 23.3 тыс.кВт*ч/год, удельный расход электроэнергии соответственно 68 кВт*ч/Гкал.

На момент осмотра и экспресс-обследования котельной предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации котельной не было.

1.3 ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, СООРУЖЕНИЯ НА НИХ И ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ

1.3А. Теплосеть системы теплоснабжения "СОШ"

Электронная модель тепловых сетей от рассматриваемого теплоисточника выполнена в ПО ByteNET3. Распечатанная бумажная схема тепловых сетей представлена в *прил. 2.1*

Собственник теплосетей - КУМИ Заларинского района. Теплосетевая организация - Комитет образования Заларинского района.

Тип исполнения участков совместной прокладки трубопроводных сетей: 2-х трубные (два трубопровода сети отопления).

В качестве изоляции трубопроводов теплоснабжения используется: минвата - 100 % участков. Тип компенсирующих устройств – П-образные компенсаторы и естественные углы поворотов теплотрасс.

Тепловые камеры (в основном прямоугольной формы) выполнены из железобетона.

Секционирующая арматура на тепловых сетях установлена в минимальном количестве на основных магистральных ответвлениях. Регулирующей арматуры на тепловых сетях и у потребителей практически нет.

Общие характеристики участков тепловых сетей представлены в *Табл. 1.3А-1*. Суммарная протяженность участков теплосетей составляет - 242 м, в т.ч.: надземная прокладка (23 м, 10%), непроходные каналы (219 м, 90%). Протяженности участков тепловых сетей по годам прокладок представлены в *Табл. 1.3А -2*.

Табл. 1.3А-1

Общие характеристики существующих тепловых сетей

Система теплоснабжения	Общая протяженность, м						Кол-во контуров	Макс. перепад высот, м		
	Участков систем теплоснабжения								Труб отдельных сетей	
	надз.	непр.	беск.	помещ.	тонн.	всего			отопл.	ГВС
"СОШ"	23	219	0	0	0	242	484	нет	нет	6

Табл. 1.3А-2**Протяженность участков по годам прокладок**

Год прокладки	Общая длина участков, м					Всего
	надземная	непроходные	бесканальная	в помещении	в тоннеле	
Всего:	23	219	0	0	0	242
1988	23	219	0	0	0	242

Наибольший перепад отметок высот в пределах рассматриваемой системы теплоснабжения составляет 6 м. В пределах систем прямых или обратных трубопроводов сети отопления замкнутых контуров нет.

Протяженности трубопроводов сети отопления для различных групп диаметров и типов прокладок представлены в *Табл. 1.3А-3*.

Табл. 1.3А-3**Протяженность трубопроводов сети отопления**

Диаметр (мм)	Общая протяженность трубопроводов, м					Всего
	надземная	непроходные	бесканальная	в помещении	в тоннеле	
Всего	46	438	0			484
70	46	438	0	0	0	484

Расчетные расходы подпиточной воды для сети отопления даны в *Табл. 1.3А-3*.

Табл. 1.3А-3**Расчетные расходы подпиточной воды сети отопления**

Теплоисточник	Максимальные, т/ч	Средние, т/ч	Годовые, т/год
Всего:	0.03	0.03	171
в т.ч. - нужды ГВС	0.00	0.00	0
- утечки в теплосетях	0.00	0.00	26
- утечки в зданиях	0.03	0.03	145

Расчетные расходы сетевой воды даны в *Табл. 1.3А-4*.

Табл. 1.3А-4

Расчетный расход сетевой воды

Теплоисточник	Расход, т/ч	Примечание
"СОШ":	14	
<i>в т.ч. - нужды отопления</i>	13	<i>вкл. расход на вентиляцию</i>
<i>- нужды ГВС</i>	0	<i>прямой разбор гвс</i>
<i>- утечки в теплосетях</i>	0.00	<i>по нормативу</i>
<i>- утечки в зданиях</i>	0.03	<i>по нормативу</i>

Расчетные потери тепловой энергии в тепловых сетях приведены в *Табл. 1.3А-5*. Нормативные потери тепловой мощности в тепловых сетях, относительно общей расчетной тепловой нагрузки потребителей (0.34 Гкал/ч), составляют 9 % (0.03 Гкал/ч).

Табл. 1.3А-5

Расчетные потери тепловой энергии в тепловых сетях

Составляющие тепловых потерь	Максимальные, Гкал/ч	Средние, Гкал/ч	Годовые, Гкал/год
Потери, всего	0.03	0.02	108
<i>- от наружного охлаждения</i>	0.029	0.019	107
<i>- с утечками в теплосетях</i>	0.000	0.000	1

На основе составленной рабочей схемы тепловых сетей выполнены гидравлические расчеты. Расчеты выполнены при следующих условиях:

- температурный график отпуска тепла 95/70°C;
- расчетный расход на участках тепловой сети определялся как сумма расчетных расходов воды на отопление, ГВС и утечек в сетях и внутренних системах зданий;
- при расчетных расходах воды на всех участках тепловой сети были определены линейные потери давления в прямом и обратном трубопроводах;
- для трубопроводов теплосети потери давления в местных сопротивлениях и компенсаторах учитывались коэффициентами: 1.2 - для магистральных сетей, 1.3 – для прочих.

Сводные результаты гидравлических расчетов тепловой сети представлены в *Табл. 1.3А-6*. Подробные результаты гидравлических расчетов вошли в *прил. 4.1А*.

Параметры работы сети отопления

Характеристики	Напор, м			Расход воды, м ³ /ч	
	Прямая	Обратная	Располагаемый	Сетевой	Подпитка (макс)
Фактические	40	28	12	35	
Расчетные	29	17	11	14	0.0

Анализ результатов гидравлических расчетов:

- Фактический расход сетевой воды (35 м³/ч) больше расчетного значения (14 м³/ч) в 2.6 раза. При таком соотношении в системе вероятен пониженный график отпуска тепла.
- Фактический напор в обратном трубопроводе в начале сети (28 м) больше расчетного значения (17 м) на 11 м.
- Общий фактический коэффициент гидравлического сопротивления сети (0.0098 м/(м³/ч)²) меньше расчетного значения (0.0622 м/(м³/ч)²) в 6.4 раза.
- При принятых условиях и заданной структуре (длинах и диаметрах участков) тепловой сети, в рассматриваемой системе теплоснабжения у всех потребителей можно обеспечить расчетные расходы сетевой воды и тепла.

Статистики отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов), а также статистики восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей в рассматриваемых системах теплоснабжения не ведется.

В процессе эксплуатации теплосетей имеют место нарушения действующих технических регламентов и обязательных требований к процедуре летних ремонтов и испытаний теплосетей, вызванных недостаточным финансированием, отсутствием необходимого количества материалов, запчастей, а также недостаточностью квалифицированного персонала.

1.3Б. Теплосеть системы теплоснабжения "Д/С"

Электронная модель тепловых сетей от рассматриваемого теплоисточника выполнена в ПО ByteNET3. Распечатанная бумажная схема тепловых сетей представлена в *прил. 2.1*.

Собственник теплосетей - КУМИ Заларинского района. Теплосетевая организация - Комитет образования Заларинского района.

Тип исполнения участков совместной прокладки трубопроводных сетей: 2-х трубные (два трубопровода сети отопления).

В качестве изоляции трубопроводов теплоснабжения используется: минвата - 100 % участков. Компенсирующих устройств нет.

Тепловых камер - нет. Секционирующей арматуры на тепловых сетях нет. Регулирующей арматуры на тепловых сетях и у потребителей нет.

Общие характеристики участков тепловых сетей представлены в *Табл. 1.3Б-1*. Суммарная протяженность участков теплосетей составляет - 45 м, тип прокладки - непроходные каналы (100 % участков). Протяженности участков тепловых сетей по годам прокладок представлены в *Табл. 1.3Б-2*.

Табл. 1.3Б-1

Общие характеристики существующих тепловых сетей

Система теплоснабжения	Общая протяженность, м						Кол-во контуров	Макс. перепад высот, м		
	Участков систем теплоснабжения								Труб отдельных сетей	
	надз.	непр.	беск.	помещ.	тонн.	всего			отопл.	ГВС
"Д/С"	0	45	0	0	0	45	90	нет	нет	0

Табл. 1.3А-2

Протяженность участков по годам прокладок

Год прокладки	Общая длина участков, м					
	надземная	непроходные	бесканальная	в помещении	в тоннеле	Всего
Всего:	23	219	0	0	0	242
1988	23	219	0	0	0	242

Перепад отметок высот в пределах рассматриваемой системы теплоснабжения составляет 0 м. В пределах систем прямых или обратных трубопроводов сети отопления замкнутых контуров нет.

Протяженности трубопроводов сети отопления для различных групп диаметров и типов прокладок представлены в *Табл. 1.3Б-3*.

Табл. 1.3Б-3

Протяженность трубопроводов сети отопления

Диаметр (мм)	Общая протяженность трубопроводов, м					Всего
	надземная	непроходные	бесканальная	в помещении	в тоннеле	
Всего	0	90	0			90
50	0	90	0	0	0	90

Расчетные расходы подпиточной воды для сети отопления даны в *Табл. 1.3Б-3*.

Табл. 1.3Б-3

Расчетные расходы подпиточной воды сети отопления

Теплоисточник	Максимальные, т/ч	Средние, т/ч	Годовые, т/год
Всего:	0.0039	0.0039	22
в т.ч. - нужды ГВС	0.0000	0.0000	0
- утечки в теплосетях	0.0005	0.0005	3
- утечки в зданиях	0.0034	0.0034	20

Расчетные расходы сетевой воды даны в *Табл. 1.3А-4*.

Табл. 1.3А-4

Расчетный расход сетевой воды

Теплоисточник	Расход, т/ч	Примечание
"Д/С":	1.83	
в т.ч. - нужды отопления	1.83	вкл. расход на вентиляцию
- нужды ГВС	0.0000	прямой разбор гвс
- утечки в теплосетях	0.0005	по нормативу
- утечки в зданиях	0.0034	по нормативу

Расчетные потери тепловой энергии в тепловых сетях приведены в *Табл. 1.3Б-5*. Нормативные потери тепловой мощности в тепловых сетях, относительно общей расчетной тепловой нагрузки потребителей (0.05 Гкал/ч), составляют 10 % (0.005 Гкал/ч).

Расчетные потери тепловой энергии в тепловых сетях

Составляющие тепловых потерь	Максимальные, Гкал/ч	Средние, Гкал/ч	Годовые, Гкал/год
Потери, всего	0.005	0.003	17
- от наружного охлаждения	0.004	0.003	17
- с утечками в теплосетях	0.00004	0.00002	0

На основе составленной рабочей схемы тепловых сетей выполнены гидравлические расчеты. Расчеты выполнены при следующих условиях:

- температурный график отпуска тепла 95/70°C;
- расчетный расход на участках тепловой сети определялся как сумма расчетных расходов воды на отопление, ГВС и утечек в сетях и внутренних системах зданий;
- при расчетных расходах воды на всех участках тепловой сети были определены линейные потери давления в прямом и обратном трубопроводах;
- для трубопроводов теплосети потери давления в местных сопротивлениях и компенсаторах учитывались коэффициентами: 1.2 - для магистральных сетей, 1.3 – для прочих.

Сводные результаты гидравлических расчетов тепловой сети представлены в Табл. 1.3Б-6. Подробные результаты гидравлических расчетов вошли в прил. 4.1Б.

Параметры работы сети отопления

Характеристики	Напор, м			Расход воды, м ³ /ч	
	Прямая	Обратная	Располагаемый	Сетевой	Подпитка (макс)
Фактические	15	12	3	12	
Расчетные	11	8	3	2	0.0

Анализ результатов гидравлических расчетов:

- Фактический расход сетевой воды (12 м³/ч) больше расчетного значения (2 м³/ч) в 6.6 раза. При таком соотношении в системе вероятен пониженный график отпуска тепла.
- Фактический напор в обратном трубопроводе в начале сети (12 м) больше расчетного значения (8 м) на 4 м.

- Общий фактический коэффициент гидравлического сопротивления сети ($0.0208 \text{ м}/(\text{м}^3/\text{ч})^2$) меньше расчетного значения ($1.0034 \text{ м}/(\text{м}^3/\text{ч})^2$) в 48.2 раза. Вероятнее всего предоставленные данные по фактическим параметрам работы сети неверны. Рекомендуется их уточнить в момент работы теплосети.
- При принятых условиях и заданной структуре (длинах и диаметрах участков) тепловой сети, в рассматриваемой системе теплоснабжения у всех потребителей можно обеспечить расчетные расходы сетевой воды и тепла.

Статистики отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов), а также статистики восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей в рассматриваемых системах теплоснабжения не ведется.

В процессе эксплуатации теплосетей имеют место нарушения действующих технических регламентов и обязательных требований к процедуре летних ремонтов и испытаний теплосетей, вызванных недостаточным финансированием, отсутствием необходимого количества материалов, запчастей, а также недостаточностью квалифицированного персонала.

1.4 Зоны действия источников тепловой энергии

Существующие зоны действия рассматриваемых систем теплоснабжения показаны на *рис. 1.1* и в *табл. 4.1*. Географически рассматриваемые системы с Холмогой находятся на незначительном удалении друг от друга. Это обстоятельство, безусловно указывает на возможность и целесообразность объединения близкорасположенных систем теплоснабжения.

Среди рассматриваемых теплоисточников, расширение зон их действия в перспективе возможно только в системе теплоснабжения «СОШ». В существующем состоянии резервы располагаемых тепловых мощностей имеются в обеих рассматриваемых котельных.

Табл. 4-1

Зоны действия источников тепловой энергии

Обозначение на схеме	Распол. мощн., Гкал/ч	Расчетная нагрузка, Гкал/ч	Зона действия (районы, квартала, улицы, здания и т.д.)
поселение:			
<i>Муниципальные:</i>			
"СОШ"	0.80	0.38	территория школы и детского дома
"Д/С"	0.11	0.06	территория детского сада

1.5 ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ГРУПП ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

1.5А. Котельная "СОШ"

Уточненный перечень и характеристики тепловых потребителей, подключенных к рассматриваемой системе централизованного теплоснабжения, представлены в *прил. 5А*.

Сводные характеристики групп тепловых потребителей представлены в *Табл. 1.5А-1*. Общее количество отапливаемых зданий: нежилые - 3 зд..

Табл. 1.5А-1

Характеристики групп тепловых потребителей

Тип зданий	Кол-во зданий	Общая площадь		Расчетная нагрузка, Гкал/ч			
		м ²	%	Отопление	Вентиляция	ГВС	Всего
"СОШ"	3	3462	100	0.34			0.34
Жилые:							
- Жилой дом							
- Многокв. дом							
Нежилые:	3	3462	100	0.34			0.34
- Общественные	3	3462	100	0.337			0.34
- Производственные							

Общая площадь отапливаемых зданий (см. *Табл. 1.5-1*): нежилые - 3462 м².

Суммарные тепловые нагрузки потребителей: нежилые - 0.34 Гкал/ч. Тепловые характеристики потребителей определялись на основании расчетов согласно [2], при расчетных температурах наружного воздуха (см. выше *Табл. 1*).

Сводные тепловые характеристики по рассматриваемой системе теплоснабжения в существующем состоянии представлены в *Табл. 1.5А-2*.

Сводные тепловые характеристики

Тепловые характеристики	Максимальные, Гкал/ч	Средние, Гкал/ч	Годовые, Гкал/год
"СОШ"	0.38	0.17	990
Потребление тепла, всего:	0.34	0.15	857
<i>в т.ч. - Жилые</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0</i>
<i>- Нежилые</i>	<i>0.337</i>	<i>0.149</i>	<i>857</i>
Потери тепловой энергии, всего	0.03	0.02	108
<i>в т.ч. - от наружного охлаждения</i>	<i>0.029</i>	<i>0.019</i>	<i>107</i>
<i>- с утечками в теплосетях</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>1</i>
Собственные нужды	0.01	0.00	25

Информация по установленным приборам учета на зданиях не предоставлена.

1.5Б. Котельная "Д/С"

Уточненный перечень и характеристики тепловых потребителей, подключенных к рассматриваемой системе централизованного теплоснабжения, представлены в *прил. 5Б*.

Сводные характеристики групп тепловых потребителей представлены в *Табл. 1.5Б-1*. Общее количество отапливаемых зданий: нежилые - 1 зд..

Табл. 1.5Б-1

Характеристики групп тепловых потребителей

Тип зданий	Кол-во зданий	Общая площадь		Расчетная нагрузка, Гкал/ч			
		м ²	%	Отопление	Вентиляция	ГВС	Всего
"Д/С"	1	432	100	0.05			0.05
Жилые:							
<i>- Жилой дом</i>							
<i>- Многокв. дом</i>							
Нежилые:	1	432	100	0.05			0.05
<i>- Общественные</i>	<i>1</i>	<i>432</i>	<i>100</i>	<i>0.046</i>			<i>0.05</i>
<i>- Производственные</i>							

Общая площадь отапливаемых зданий (см. *Табл. 1.5-1*): нежилые - 432 м².

Суммарные тепловые нагрузки потребителей: нежилые - 0.05 Гкал/ч. Тепловые характеристики потребителей определялись на основании расчетов согласно [2], при расчетных температурах наружного воздуха (см. выше *Табл. 1*).

Сводные тепловые характеристики по рассматриваемой системе теплоснабжения в существующем состоянии представлены в *Табл. 1.5Б-2*.

Табл. 1.5Б-2

Сводные тепловые характеристики

Тепловые характеристики	Максимальные, Гкал/ч	Средние, Гкал/ч	Годовые, Гкал/год
"Д/С"	0.06	0.03	164
Потребление тепла, всего:	0.05	0.02	125
<i>в т.ч. - Жилые</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0</i>
<i>- Нежилые</i>	<i>0.046</i>	<i>0.022</i>	<i>125</i>
Потери тепловой энергии, всего	0.00	0.00	17
<i>в т.ч. - от наружного охлаждения</i>	<i>0.004</i>	<i>0.003</i>	<i>17</i>
<i>- с утечками в теплосетях</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0</i>
Собственные нужды	0.01	0.00	22

**1.6 БАЛАНСЫ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ И ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ В ЗОНАХ
ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ**

Балансы расчетной, установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто по котельным представлены в *Табл.6-1*.

Табл.6-1

Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки, Гкал/ч

Теплоисточник	Установл. мощность	Располаг. мощность	Собств. нужды	Мощность нетто	Потери в сетях	Нагрузка потре- бителей	Резерв (дефицит), мощности нетто,%
"СОШ"	1	0.8	0.011	0.789	0.03	0.337	53.6
"Д/С"	0.11	0.11	0.010	0.100	0.00	0.046	49.9

В рассматриваемых котельных (в существующем состоянии) дефицита мощности нетто нет. Резерв тепловой мощности нетто составляет: "Д/С" (0.05 Гкал/ч, 50%), "СОШ" (0.422 Гкал/ч, 54%).

1.7 БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Расчетные расходы подпиточной воды для теплосетей от котельных, представлены в *табл. 7.1*. Анализ этой таблицы показывает, что имеющейся производительности (запасов) существующих систем водоснабжения теплоисточников достаточно для обеспечения расчетных максимальных расходов воды на подпитку тепловых сетей.

Табл. 7.1

Балансы теплоносителя, т/ч

Система теплоснабжения	Максимальная подпитка теплосети				Дебет воды
	утечки в сетях	утечки в зданиях	нужды ГВС	Всего	
"СОШ"	0.004	0.025	0.00	0.030	>1
"Д/С"	0.000	0.003	0.00	0.004	>1

На момент обследования котельных, исполнительных тепловых схем не было. Основные характеристики систем водоснабжения и подпитки тепловых сетей в рассматриваемых котельных представлены в *табл. 7.2*.

Табл. 7.2

Характеристики систем подпитки теплосетей

Система теплоснабжения	Водоисточник	Тип	Жесткость, мг-экв/л	G воды, м ³ /год		Уд.расход м ³ /Гкал
				факт	расчет	
"СОШ"	скважина	подземный	4.0	590	171	0.58
"Д/С"	привозная вода	подземный	7.5	50	22	0.15

При составлении вышепредставленных балансов теплоносителя не учитывался несанкционированный разбор воды из систем отопления. Поэтому по факту подпитка теплосетей вероятно будет больше.

Для компенсации суточной неравномерности расходов воды, разбираемой из систем отопления, в целях обеспечения надежного бесперебойного теплоснабжения потребителей, необходимо наличие в котельных неснижаемого запаса воды в аккумуляторных баках (баках запаса).

1.8 ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

В рассматриваемой топливной котельной с. Холмогой сжигается уголь (Тарасовский, $Q_{нр}=5562$ ккал/кг). Топливо доставляется на топливный склад котельной автотранспортом. В котельной обеспечивается нормативный запас топлива.

В топливной котельной установлены котлы с ручной загрузкой топлива.

В котельной с «ручными» котлами топливо в топку котлов подаётся вручную через загрузочный проем, расположенный на фронтальной панели и закрывающийся топочной дверцей. Топливо забрасывают равномерным слоем на колосники, где происходит его сгорание. Зола проваливается через отверстия в колосниках в воздушный короб, расположенный под колосниками. Короб также служит для распределения воздушного потока, поданного вентилятором или естественным способом. От золы и шлака короб очищается вручную через имеющийся лючок.

Фактические и расчетные годовые расходы топлива в котельной представлены в *табл. 8.1*.

Табл. 8.1

Топливные балансы источников тепловой энергии

Система теплоснабжения	Уст. мощн., Гкал/ч	Расч. нагрузка, Гкал/ч	Вид топлива	КПД	Факт. расход топлива, тн/год	Расч. расход топлива, тн/год	Резервное (аварийное) топливо
"СОШ"	1.0	0.4	уголь	65	297	291	нет

Фактический расход топлива принят на основе предоставленных исходных данных. Расчетный расход определен для существующей тепловой нагрузки без учета несанкционированного разбора воды из сети отопления и сверхнормативных потерь. Вероятнее всего, этим объясняется наличие превышения фактического расхода топлива относительно расчетных значений. Отклонение расчетной величины расхода топлива от фактического значения составляет -2%.

На повышение точности расчетов влияет уровень достоверности представленной исходной информации.

1.9 НАДЕЖНОСТЬ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СНиП 41.02.2003 «Тепловые сети» в части пунктов 6.27-6.32 раздела «Надежность».

Согласно СНиП, нормативный уровень надежности схемы теплоснабжения определяется по трем показателям (критериям): вероятности безотказной работы [Р], коэффициенту готовности [Кг] и живучести [Ж].

Минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы установлены СНиП 41-02-2003 для:

- источника теплоты $P_{ит} = 0.97$;
- тепловых сетей $P_{тс} = 0.9$;
- потребителя теплоты $P_{пт} = 0.99$;
- система теплоснабжения в целом $P_{сцт} = 0.9 \cdot 0.97 \cdot 0.99 = 0.86$.

Заказчиком не представлена в полном объеме исходная информация для расчета показателей надежности:

- средневзвешенная частота отказов за периоды эксплуатации: от 1 до 3 лет; от 3 до 17 лет; от 17 лет и выше;
- средневзвешенная продолжительность ремонта;
- средневзвешенная продолжительность ремонта в зависимости от диаметра участка тепловой сети.

Для рассматриваемой схемы теплоснабжения минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы приняты по значениям СНиП 41-02-2003.

За прошедший отопительный период по настоящее время аварийных отключений потребителей, восстановлений теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в рассматриваемых системах теплоснабжения не наблюдалось.

Среди основных факторов, влияющих на надежность работы существующих систем теплоснабжения можно отметить:

- Физический (и частично моральный) износ основного и вспомогательного оборудования котельных;
- Отсутствие водоподготовительного оборудования,
- Недостаточный уровень оснащения котельных средствами измерений и контроля технологических параметров,
- Отсутствие режимной наладки работы котлов и тепловых сетей;
- Разрегулировка режимов работы тепловых сетей;

- Сверхнормативные тепловые потери в сетях за счет ветхой изоляции или ее частичного отсутствия.

Расчет допустимого времени устранения аварий в системах отопления жилых домов.

Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры воздуха 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:

$$T = \beta \ln ((t_{в} - t_{н}) / (t_{во} - t_{н})),$$

где: β – коэффициент аккумуляции помещения (здания), приним. 70 час;

$t_{в}$ – внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время T , в часах, после наступления исходного события, °C;

$t_{н}$ – температура наружного воздуха, усредненная на рассматриваемом периоде времени, °C;

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

Повторяемость температур наружного воздуха принимается по «Строительной климатологии», *табл.2.5*, раздел 2, глава 2, СНиП 23-01-99.

Результаты расчета времени снижения температуры внутри отапливаемых помещений представлены ниже в *табл.9.1*

На основании приведенных в таблице 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.

Табл. 9.1

Время снижения температуры воздуха внутри помещения

Температура наружного воздуха, °С	Повторяемость температур наружного воздуха, час	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12°С, час
-42	0.1	9.7
-40	0.2	10.0
-38	0.7	10.4
-36	1.3	10.8
-34	1.9	11.2
-32	2.9	11.7
-30	3.9	12.2
-28	4.8	12.8
-26	6.1	13.4
-24	7.9	14.0
-22	9.1	14.8
-20	10	15.6
-18	10.4	16.5
-16	9.8	17.6
-14	9.6	18.8
-12	8	20.1
-10	4.8	21.7
-8	3.8	23.6
-6	2.5	25.7
-4	1.5	28.4
-2	0.5	31.6
0	0.1	35.8
2	0.1	41.1
3.9	0.1	48.1

1.10 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ И ТЕПЛОСЕТЕВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Собственник теплоисточников и теплосетей: КУМИ Заларинского района.

Теплоснабжающая и теплосетевая организация: Комитет образования Заларинского района.

Системы теплоснабжения функционируют только в отопительный период.

Предоставленные технико-экономические показатели рассматриваемых систем теплоснабжения представлены в *табл. 10.1* и *табл. 10.2*.

Табл. 10.1

Технические показатели работы систем теплоснабжения

Характеристики	"СОШ"	"ДС"
Тип котельной	Топливная	Топливная
Персонал, чел	4	4
Топливо:		
Вид топлива	уголь	уголь
Название топлива	Тарасовский	Тарасовский
Qниз.расч, ккал/кг	5230	5230
КПД выработки (факт), %	65	65
Годовой расход (факт), т/год	297	101
Годовой расход (расчет), т/год	291	48
Уд. расход (факт), кг.у.т./Гкал	220	220
Выработка тепла:		
По расходу топлива (факт), Гкал/год	1010	343
По расч.нагрузке (расчет), Гкал/год	990	164
Электроэнергия:		
Годовой расход (факт), тыс.кВтч/год	113	23
Годовой расход (расчет), тыс.кВтч/год	111	11
Уд. расход (факт), кВтч/Гкал	112	68
Вода:		
Годовой расход (факт), т/год	590	50
Годовой расход (расчет), т/год	579	24
Уд. расход (факт), т/Гкал	0.58	0.15

Табл. 10.2

Экономические показатели работы систем теплоснабжения

Характеристики	"СОШ"	"ДС"
Тип котельной	Топливная	Топливная
Выработка и отпуск тепла:		
Выработка (факт), Гкал/год	1010	343
Отпуск (факт), Гкал/год	874	262
Затраты (всего), тыс.руб/год:	1430	826
Зарплата с начислениями	773	644
Топливо	360	122
Электроэнергия	243	50
Вода	18	2
Ремонты	30	8
Амортизация	0	0
Общепроизводственные	0	0
Общехозяйственные	0	0
Платежи за выбросы	0	0
Другие	6	0
Себестоимость:		
Выработки, руб/Гкал	1416	2406
Отпуска потребителям, руб/Гкал	1636	3155

Анализ технических показателей работы систем теплоснабжения показывает следующее:

- Отклонение фактических величин расходов ресурсов от их расчетных значений составляет:
 - топливо: 2% - "СОШ", 109% - "Д/С";
 - электроэнергия: 90% - "СОШ", 136% - "Д/С";
 - вода: 19% - "СОШ", -39% - "Д/С".
- Фактические удельные расходы энергоресурсов составляют:
 - Топливо ($кг.у.т./Гкал$) - "СОШ" - 220, "Д/С" - 220;
 - Электроэнергия ($кВт*ч/Гкал$) - "СОШ" - 112, "Д/С" - 68;
 - вода ($т/Гкал$) - "СОШ" - 0.6, "Д/С" - 0.1.

Основные причины завышенного расхода топлива: сверхнормативные потери, низкий КПД котлов и несанкционированный разбора воды на нужды ГВС из систем отопления. Завышенный удельный расход топлива свидетельствует о недостаточно эффективных технологиях производства тепловой энергии с использованием «ручных» котлов.

Удельные расходы электроэнергии определялись при условии работы установленного оборудования.

Анализ составляющих затрат в рассматриваемых системах теплоснабжения (табл. 10.1 – 10.2) показывает следующее:

- в топливных котельных основными составляющими затрат являются затраты на топливо и зарплата с начислениями, вместе они составляют (% от общих затрат): 79% - "СОШ", 93% - "Д/С";

- Себестоимость выработки тепловой энергии (руб/Гкал) составляет: 1416 - "СОШ", 2406 - "Д/С". Такие значения характерны для небольших систем теплоснабжения. При этом, чем более крупная система, тем меньше себестоимость выработанного тепла. Это указывает на целесообразность укрупнения систем теплоснабжения (например, за счет подключения новых потребителей или объединения близкорасположенных систем).

1.11 ЦЕНЫ (ТАРИФЫ) В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

По предоставленным данным в рассматриваемых системах теплоснабжения вырабатываемая тепловая энергия используется только собственными потребителями, поэтому тарифы на отпуск тепловой энергии не утверждаются.

1.12 ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ.

В существующем состоянии в рассматриваемых системах теплоснабжения проблемы организации качественного теплоснабжения типичны для многих коммунальных систем теплоснабжения Иркутской области:

- Эксплуатация физически изношенного и морально устаревшего оборудования приводит к снижению показателей надежности, эффективности и экологической безопасности теплоисточников. Для обеспечения надежной бесперебойной работы систем теплоснабжения рекомендуется выполнение неотложных капитальных ремонтов котельного оборудования, в случае полного износа - установка новых современных водогрейных котлов с улучшенными техническими, эксплуатационными и экологическими показателями.
- Отсутствие химводоочистки в схемах котельных приводит к интенсивному образованию отложений в трубах поверхностей нагрева котлов, в трубопроводах теплосетей и в системах отопления у потребителей.
- Неукомплектованность котельных приборами учета производимых и потребляемых энергоресурсов, контроля и регулирования параметров работы не позволяет организовать экономичный режим работы оборудования, не дает возможность выполнения оценки технико-экономических показателей теплоисточников и эффективности производства тепла.
- Более 50% от общей протяженности участков теплосетей составляют трубопроводы со сверхнормативным сроком службы, требующие замены во время проведения очередного ремонта.
- Отсутствие необходимой технической документации по котельным, теплосетям, потребителям.
- Наличие несанкционированного разбора горячей воды из систем отопления, приводящее к нарушению гидравлического режима работы теплосети в режиме отопления; кроме того, отсутствие учета разбора воды приводит к

невозможности оценки фактической эффективности работы теплоисточников в целом.

- Необходимо более подробное обследование тепловой схемы котельных и режимов работы теплосети в момент работы систем теплоснабжения.
- Отсутствие режимно-наладочных испытаний котлов не позволяет обеспечивать расчетный КПД, эффективный расход топлива и определять мероприятия для повышения экономичности и надежности работы теплоисточников.
- Необходимость модернизации существующих неэффективных тепловых схем котельных с организацией обязательных проектных решений: обводные линии котлов и теплообменников, соответствие характеристик основного установленного оборудования (котлов, теплообменников, насосов, дымососов) подключенной тепловой нагрузке, обязательная установка обратных клапанов у сетевых и подпиточных насосов и т.д.
- Высокая себестоимость тепловой энергии в небольших системах теплоснабжения за счет высокой составляющей фонда оплаты труда основного эксплуатационного персонала.

2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

На момент написания данной работы генеральный план с. Холмогой был разработан и утвержден. В данной работе использовались материалы генплана, предоставленные администрацией с. Холмогой и уточненная информация по перспективе строительства.

По предоставленным данным, в ближайшие 5 лет и на весь расчетный срок схемы теплоснабжения масштабного развития с. Холмогой в части строительства новых жилых и общественных зданий с централизованным теплоснабжением не предполагается. Все перспективные жилые дома индивидуальной застройки в существующих границах поселения планируется отапливать от индивидуальных источников тепловой энергии (печей, электробойлеров).

Перспективные объекты строительства, указанные в генплане поселения представлены в *табл. 2.1.* (таблица полностью взята из генплана). Несмотря на относительно большое количество перспективных зданий, в рассматриваемой части с. Холмогой ни одного из них не предполагается подключать к существующим централизованным системам теплоснабжения. Все эти здания предполагается отапливать от индивидуальных источников тепловой энергии (печи, электрообогрев)

С учетом вышесказанного на расчетный срок схемы теплоснабжения увеличения в перспективе объемов потребления тепловой энергии в рассматриваемых централизованных системах теплоснабжения не предполагается.

Табл. 2.1

Перспективные объекты строительства

Жилые здания			Общественные здания			
Общая площадь тыс. м ²	Тепловые нагрузки Гкал/ч/МВт		Наименование	Тепловые нагрузки Гкал/ч/МВт		
	Q _о	Q _{гвс.ср.}		Q _о	Q _в	Q _{гвс.ср.}
1	2	3	4	5	6	7
Первая очередь строительства (2022 г.)						
1,5 (1-2 эт усад.)	0,125 0,145	0,02 0,023				
Расчётный срок (2032 г.)						
4,5 (1-2 эт усад.)	0,375 0,436	0,056 0,065	Клуб 130 мест	0,048 0,055	0,042 0,059	0,005 0,005
			Предприятие общественного питания 10 мест	0,006 0,007	0,02 0,023	0,01 0,012
			Предприятия непосредственного бытового обслуживания 5 рабочих мест	0,014 0,017	0,03 0,035	0,01 0,012
			Отделение банка	0,006 0,007	0,012 0,014	0,001 0,001
			Спортивный зал 540 м ² площади пола	0,187 0,217	0,349 0,406	0,081 0,095
Итого	0,375 0,436	0,056 0,065		0,261 0,303	0,453 0,526	0,107 0,124
	0,431 0,502		0,821 0,954			

3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

Электронная модель системы теплоснабжения поселения (далее Модель) разработана специалистами ООО «БайтЭнергоКомплекс» (г. Иркутск) на базе собственного программного обеспечения (ПО) ByteNET3. К установленной модели прилагается руководство по использованию (в электронном виде). Графическая схема теплоснабжения, представленная в *прил. 2.1*, а также графики, таблицы и паспорта объектов, представленные в этом отчете являются прямыми результатами, полученными с помощью Модели.

В настоящее время Модель включает в себя:

- Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения с полным топологическим описанием связности объектов;
- Паспортизацию объектов системы теплоснабжения;
- Гидравлический расчет (оценка пропускной способности участков, наладочный расчет) тепловых сетей;
- Моделирование видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;
- Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку;
- Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя;
- Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения;
- Возможность получения выходных таблиц (отчетов) для построения сравнительных пьезометрических графиков для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей.

Модель предполагается установить на ряде компьютеров в администрации поселения. В течение года планируется, что все изменения в системе теплоснабжения специалисты на местах будут оперативно вносить в Модель, чтобы в последствии (как минимум через год, согласно законодательству РФ) также оперативно актуализировать текущую схему теплоснабжения и иметь возможность оценивать (корректировать) различные варианты развития системы теплоснабжения с учетом изменившихся условий.

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

Перспективные балансы тепловой мощности теплоисточников и тепловой нагрузки существующих и перспективных потребителей представлены в *табл. 4.1*. Данные таблицы составлены в предположении, что перспективные тепловые потребители в рассматриваемых системах подключаться не будут. При этом в 2015 году планируется объединение систем теплоснабжения на базе котельной «СОШ».

При дальнейшем рассмотрении вариантов развития схемы теплоснабжения поселения предполагается, что при реализации любого из них будет выполняться условие наличия минимального резерва тепловой мощности в любом из теплоисточников (существующем, новом и т.д.) для всего расчётного срока схемы теплоснабжения. Мероприятия, обеспечивающие такое условие будут рассмотрены ниже.

Табл. 4.1

Перспективные балансы тепловых нагрузок и мощностей теплоисточников, Гкал/ч

Система теплоснабжения	Год (период)							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019-2023	2024-2028
"СОШ"								
Общая расчетная нагрузка	0.38	0.38	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Располагаемая мощность	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Резерв (+), дефицит (-)	0.42	0.42	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
"Д/С"								
Общая расчетная нагрузка	0.06	0.06						
Располагаемая мощность	0.11	0.11						
Резерв (+), дефицит (-)	0.05	0.05						

5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Оценка перспективного изменения расчетного потребления теплоносителя (относительно базовых значений 2013 г.) в рассматриваемых системах теплоснабжения с учетом объединения систем в перспективе представлена в табл. 5.1. – 5.2.

Табл. 5.1

Перспективные балансы подпиточной воды для теплосетей, *м/ч*

Структура подпитки	Год (период)							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019-2023	2024-2028
"СОШ":	0.030	0.030	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
<i>Утечки в теплосетях</i>	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
<i>Утечки в зданиях</i>	0.025	0.025	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
<i>Нужды ГВС</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
"ДС":	0.004	0.004						
<i>Утечки в теплосетях</i>	0.000	0.000						
<i>Утечки в зданиях</i>	0.003	0.003						
<i>Нужды ГВС</i>	0.000	0.000						

Табл. 5.2

Перспективные балансы подпиточной воды для теплосетей, *т/год*

Структура подпитки	Год (период)							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019-2023	2024-2028
"СОШ":	171	171	193	193	193	193	193	193
<i>Утечки в теплосетях</i>	26	26	28	28	28	28	28	28
<i>Утечки в зданиях</i>	145	145	165	165	165	165	165	165
<i>Нужды ГВС</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
"ДС":	22	22						
<i>Утечки в теплосетях</i>	3	3						
<i>Утечки в зданиях</i>	20	20						
<i>Нужды ГВС</i>	0	0						

В целом по с. Холмогой нормативные потери теплоносителя в связи с объединением систем теплоснабжения и строительством переемычки будет незначительным (менее 1%). В соответствии с ФЗ №416 расход теплоносителя на обеспечение нужд горячего водоснабжения потребителей в зонах открытой схемы

теплоснабжения к 2022 году должен снизиться до нуля, в связи с реализацией работ по переводу систем теплоснабжения на закрытую схему, это учитывалось при составлении *табл. 5.1. и 5.2.*

В соответствии с действующим законодательством, необходимо предусмотреть перевод потребителей теплоисточников на «закрытую» схему присоединения систем ГВС. В случае реконструкции систем теплоснабжения и очередной актуализации схемы необходимо учитывать это.

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

На основании выполненного обследования существующих систем теплоснабжения, анализа их работы и внешних условий функционирования, можно сделать следующие основные выводы по существующему состоянию систем теплоснабжения:

- для небольших котельных с ручными котлами отмечается низкая производительность труда и высокие удельные затраты труда (зарплатная составляющая) на производство тепла;
- тепловые мощности рассматриваемых котельных небольшие и это не позволяет эффективно использовать механизированные и автоматизированные системы в этих теплоисточниках;
- в рассматриваемых котельных используются неэффективные ручные котлы, что приводит к значительным удельным расходам топлива, а при его высокой цене, - к значительным затратам на топливо;
- в системах локальные сети выполнены с большим запасом, сетевые насосы также имеют завышенные (в 2, 3 раза и более относительно нормы) характеристики, что приводит к завышенным расходам воды в сетях и к перерасходу электроэнергии;
- все указанные выше обстоятельства приводят к высокой себестоимости вырабатываемой тепловой энергии, в стоимости которой наибольшую относительную долю имеют затраты на оплату труда;
- зона теплоснабжения от котельной «Д/С» находится недалеко от зоны теплоснабжения от котельной «СОШ» (см. *рис. 1.1.*). Это обстоятельство безусловно указывает на возможность и целесообразность объединения рассматриваемых систем теплоснабжения.

Представленный выше анализ и выводы по системам теплоснабжения совершенно четко указывают на целесообразность объединения локальных систем теплоснабжения на базе котельной «СОШ».

Реализация варианта объединения систем теплоснабжения обеспечит повышение качества и надёжности теплоснабжения с Холмогой за счёт снижения (исключения) существующих технических и технологических проблем и повышения эффективности работы объединенной системы теплоснабжения.

Ниже будут рассмотрены сопоставимые по производственному эффекту (одинаковые тепловые нагрузки) два основных варианта:

- **Базовый – «Как прежде»:** системы работают как прежде отдельно, с проведением необходимых текущих или капитальных ремонтов, направленных как минимум на восстановление работоспособности систем в существующем состоянии.
- **Вариант 1 – «Объединение систем»:** тепловые сети 2-х рассматриваемых систем объединяются в одну систему на базе котельной «СОШ». Схема объединения представлена в *прил 2.2*

- ***Базовый вариант: «Как прежде».***

- Текущий ремонт котельной «СОШ» (ремонт котлов, модернизация тепловой схемы котельной, замена вентилятора и дымососа) – 500 *тыс.руб*;

- Капитальный ремонт котельной «Д/С» (ремонт котлов, ремонт газоходов, модернизация тепловой схемы котельной) – 200 *тыс.руб*;

Всего капвложений по котельным – 700 *тыс.руб*.

- ***Вариант 1: Объединение 2 систем теплоснабжения («СОШ» и «Д/С»).***

- Текущий ремонт котельной «СОШ» (ремонт котлов, модернизация тепловой схемы котельной, замена вентилятора и дымососа) – 500 *тыс.руб*;

Всего капвложений по котельным – 500 *тыс.руб*.

Общие для всех систем малозатратные мероприятия, рекомендуемые к реализации при любом варианте развития:

- Восстановление (установка новых) штатных средств измерений и контроля технологических параметров работы основного оборудования;
- Повышение уровня квалификации эксплуатирующего персонала котельных;
- Составление исполнительных (оперативных) схем теплоисточников и тепловых сетей;
- Проведение наладки режимов работы тепловых сетей.

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

На основании проведённого обследования систем централизованного теплоснабжения с. Холмогой и вариантов их развития, представленных в разделе 6 настоящей Схемы среди возможных мероприятий по реконструкции тепловых сетей, к реализации рекомендуются мероприятия:

- по прокладке новых участков тепловых сетей - перемычка для объединения систем теплоснабжения при реализации Варианта 1;
- по перекладке ветхих участков тепловых сетей – одинаковы для обоих рассматриваемых вариантов.

Трассировка перемычки для объединения тепловых сетей согласовывалась с представителями Заказчика. Структура объединенных тепловых сетей представлена в *прил. 2.2*.

Диаметры трубопроводов сетей отопления выбирались на основании проектного гидравлического расчета для каждого из вариантов. Гидравлические расчёты участков тепловых сетей показали, что строительства дополнительных насосных станций и других специальных сооружений на теплосетях необязательно. При рассмотрении предлагаемых Схемой вариантов развития систем теплоснабжения с. Холмогой предполагается, что существующие (или вновь вводимые при их необходимости) сетевые насосы обеспечат необходимые расчётные (проектные) гидравлические режимы работы тепловых сетей в зонах действия каждой из рассматриваемых систем теплоснабжения.

Перечень реконструируемых участков тепловых сетей и затраты на их прокладку (перекладку) содержатся в *табл. 7.1*.

- **Базовый вариант: «Как прежде».**

- Перекладка ветхих участков тепловых сетей - 982 тыс.руб;

- Всего капвложений по тепловым сетям – **982 тыс.руб.**

- **Вариант 1: Объединение 2 систем теплоснабжения («СОШ» и «Центральная»).**

- Перекладка ветхих участков тепловых сетей - 982 тыс.руб;

- Прокладка новых участков тепловых сетей - 2759 тыс.руб;

- Всего капвложений по тепловым сетям – **3740 тыс.руб.**

Затраты по реконструкции тепловых сетей (перекладка, новые участки)

Начало	Конец	Тип работ	Год прокладки	Тип прокладки	Ду проект, мм	Длина, м	Уд. стоим. тыс.руб/км	Затраты, тыс.руб
ВСЕГО:						524		3740
Котельная СОШ						524		3740
ТК-1	Средняя школа	перекл	1988	непрох.	70	132.3	7421	982
#95	Магазин	перспект	2015	непрох.	50	4.1	6488	27
ТК-1	Д/С	перспект	2015	непрох.	50	293.7	6488	1906
#95	ТК-1	перспект	2015	непрох.	80	93.6	8837	827

8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

Топливные балансы систем теплоснабжения составлены в соответствии с выше определёнными тепловыми характеристиками систем теплоснабжения и вариантами их развития. В *табл. 8.1* представлены перспективные балансы годовых значений выработки тепловой энергии и потребления топлива по рассматриваемым системам теплоснабжения при наиболее рациональном Варианте 1.

Табл. 8.1

Перспективные балансы выработки тепловой энергии и расхода топлива

Структура выработки тепловой энергии	Год (период)							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019-2023	2024-2028
"СОШ"								
Qн расч, ккал/кг	5230	5230	5230	5230	5230	5230	5230	5230
КПД выработки, %	65	65	65	65	65	65	65	65
Выработка, Гкал/год	1345	1345	1418	1418	1418	1418	1418	1418
Расход топлива, т	396	396	417	417	417	417	417	417
Расход топлива, тут	296	296	312	312	312	312	312	312
"Д/С"								
Qн расч, ккал/кг	5230	5230						
КПД выработки, %	65	65						
Выработка, Гкал/год	164	164						
Расход топлива, т	48	48						
Расход топлива, тут	36	36						

Общий расход топлива (в *т.у.т.*) в рассматриваемых системах теплоснабжения к 2028 изменится незначительно - уменьшится на 6 % за счет повышения эффективности выработки тепловой энергии в котельной «СОШ».

В перспективе основным видом топлива, используемым в этих системах, будет оставаться уголь.

Заметное изменение структуры топливопотребления по виду используемого топлива возможно в случае использования в котельных природного газа. Анализ существующей ситуации показывает, что использование природного газа в рассматриваемой системе теплоснабжения наиболее вероятно в случае близко расположенного транзитного газопровода, и что самое главное стабильной цены газа, не превышающей существующей цены угля. На момент выполнения данной работы данная информация была только в виде экспертных оценок, не подтвержденных реальными документами.

9. ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ

На основании предложений по реконструкции теплоисточников и тепловых сетей, представленных в разделах 6 и 7 настоящей Схемы теплоснабжения, ниже представим необходимые для их реализации суммы инвестиций по системам теплоснабжения и вариантам их развития.

Оценка стоимости капитальных вложений осуществлялась по укрупнённым показателям базисных стоимостей по видам строительства и на основе анализа проектов-аналогов (удельных стоимостей), в т.ч. на основании материалов Официального сайта РФ для размещения информации о размещении заказов - <http://zakupki.gov.ru>.

Капитальные вложения:

- **Базовый вариант: «Как прежде»**
 - Теплоисточники – 700 тыс.руб/год;
 - Тепловые сети – 982 тыс.руб/год;
 - Всего по варианту – **1682 тыс.руб/год.**

- **Вариант 1: Объединение 2 систем теплоснабжения («СОШ» и «Центральная»).**
 - Теплоисточник – 500 тыс.руб/год;
 - Тепловые сети – 2759 тыс.руб/год;
 - Всего по варианту – **3259 тыс.руб/год.**

Ежегодные эксплуатационные затраты:

- **Базовый вариант: «Как прежде»**
 - «СОШ» – 1430 тыс.руб/год, (1416 руб/Гкал);
 - «Д/С» – 826 тыс.руб/год, (2406 руб/Гкал);
 - Всего по варианту – 2256 тыс.руб/год, (1667 руб/Гкал).

- **Вариант 1: Объединение 2 систем теплоснабжения («СОШ» и «Д/С»).**
 - Ежегодные затраты по объединенной системе – 1500 тыс.руб/год, (1108 руб/Гкал);
 - Экономия (относительно Базового варианта) – 756 тыс.руб/год,
 - Срок окупаемости капвложений – 4.3 года.

Согласно выполненным расчетам при реализации Варианта 1 экономия ежегодных затрат составит *756 тыс.руб/год*. Основными составляющими экономии являются: уменьшение фонда оплаты труда и повышение эффективности использования топлива (более высокий КПД котлов).

В обоих рассматриваемых вариантах (Базовый и Вариант 1) имеются одинаковые мероприятия (ветхие сети, замена котлов и т.д.) с одинаковыми капитальными вложениями. При расчете срока окупаемости учитывались капвложения характерные (связанные) с Вариантом 1. С учетом этого расчетный срок окупаемости капитальных вложений при реализации Варианта 1 составит 4.3 года.

Основное влияние на представленные выводы может оказать значительное изменение прогноза стоимостей энергоресурсов и степень достоверности представленной исходной информации по рассматриваемым системам теплоснабжения.

10. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Решение об установлении организации в качестве единой теплоснабжающей организации (ЕТО) в той или иной зоне деятельности принимает орган местного самоуправления поселения (ч. 6 ст. 6 Федерального закона №190 «О теплоснабжении» [1]).

Обязанности ЕТО определены постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Правительства Российской Федерации» (п. 12 Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации, утверждённых указанным постановлением) [10].

Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

- владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;
- размер собственного капитала;
- способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

В настоящее время в с. Холмогой деятельность по централизованному теплоснабжению осуществляют предприятия – собственники соответствующих теплоисточников.

Учитывая вероятную централизацию систем теплоснабжения в ближайшей перспективе, ЕТО целесообразно определить уже в новой объединенной системе теплоснабжения с. Холмогой на основании конкурса согласно положениям [10].

11. БЕСХОЗЯЙНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

По предоставленным данным на момент разработки Схемы бесхозяйных участков тепловых сетей не имелось.

В случае выявления таких участков, правом собственности на данные бесхозяйные объекты рекомендуется наделить администрацию сельского поселения. В качестве эксплуатирующей организации рекомендуется определить организацию, выполняющую в рассматриваемой системе теплоснабжения функции эксплуатирующей организации.

12. ЛИТЕРАТУРА, ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

1. Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»
2. Постановление Правительства № 154 от 22 февраля 2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
3. СП131.13330.2012. Строительная климатология – актуализированная версия СНиП 23-01-99*: Введ. 01.01.2013 (Приказ министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 г. № 275) – М.: Аналитик, 2012. – 117 с.
4. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Введ. 01.01.2004 (Постановление Госстроя России от 26 июня 2003 г. № 115) – М.: Госстрой России, 2004.
5. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. Введ. 01.09.2003 (Постановление Госстроя России от 24 июня 2003 г. № 110) – М.: Госстрой России, 2003.
6. РД-10-ВЭП. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации. Введ. 22.05.2006 – М., 2006 г.
7. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения, утверждённые приказом Минэнерго России и Минрегиона России № 565/667 от 29 декабря 2012 г.
8. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения/Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 76 с.
9. Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчёту и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии. Приказ Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 325
10. Правила организации теплоснабжения в Российской Федерации, утверждённые постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. № 808.
11. Генеральный план Холмогойского муниципального образования Заларинского района/ ОАО «Иркутскгипродорнии». – Иркутск: 2012 г.

13. ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Техническое задание

2. Графические схемы теплоснабжения с. Холмогой

Прил. 2.1 Существующее состояние.

Прил. 2.2 Вариант объединения систем.

3. Характеристики оборудования теплоисточников

Прил. 3.1 Топливные котлы

Прил. 3.2 Электрокотлы

Прил. 3.3 Насосы

Прил. 3.4 Вентиляторы, дымососы

Прил. 3.5 Емкости, баки

Прил. 3.6 Дымовые трубы

4. Гидравлические расчеты тепловых сетей

Прил. 4.А Теплосеть от котельной Котельная СОШ

Прил. 4.Б Теплосеть от котельной Котельная Д/С

5. Характеристики тепловых потребителей

Прил. 5.1 Исходные характеристики жилых зданий

Прил. 5.2 Исходные характеристики нежилых зданий

Прил. 5.3 Расчетные тепловые характеристики зданий

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

к договору № СТ-23/14 от 20.05.2014
на выполнение работы

**“Разработка схемы теплоснабжения в административных границах с. Холмогой
Заларинского района Иркутской области”**

Схема теплоснабжения разрабатывается в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

I. Основной состав схемы теплоснабжения:

- Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения;
- Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения;
- Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки;
- Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок;
- Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии;
- Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них;
- Перспективные топливные балансы;
- Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение;
- Предложения по определению единой теплоснабжающей организации;
- Бесплодные тепловые сети.

II. Состав работ по разработке схемы теплоснабжения:

- Сбор, обработка и уточнение информации, полученной от Заказчика.
- Получение предварительных расчётов и основных выводов.
- Создание схемы теплоснабжения.
- Составление отчётной документации.

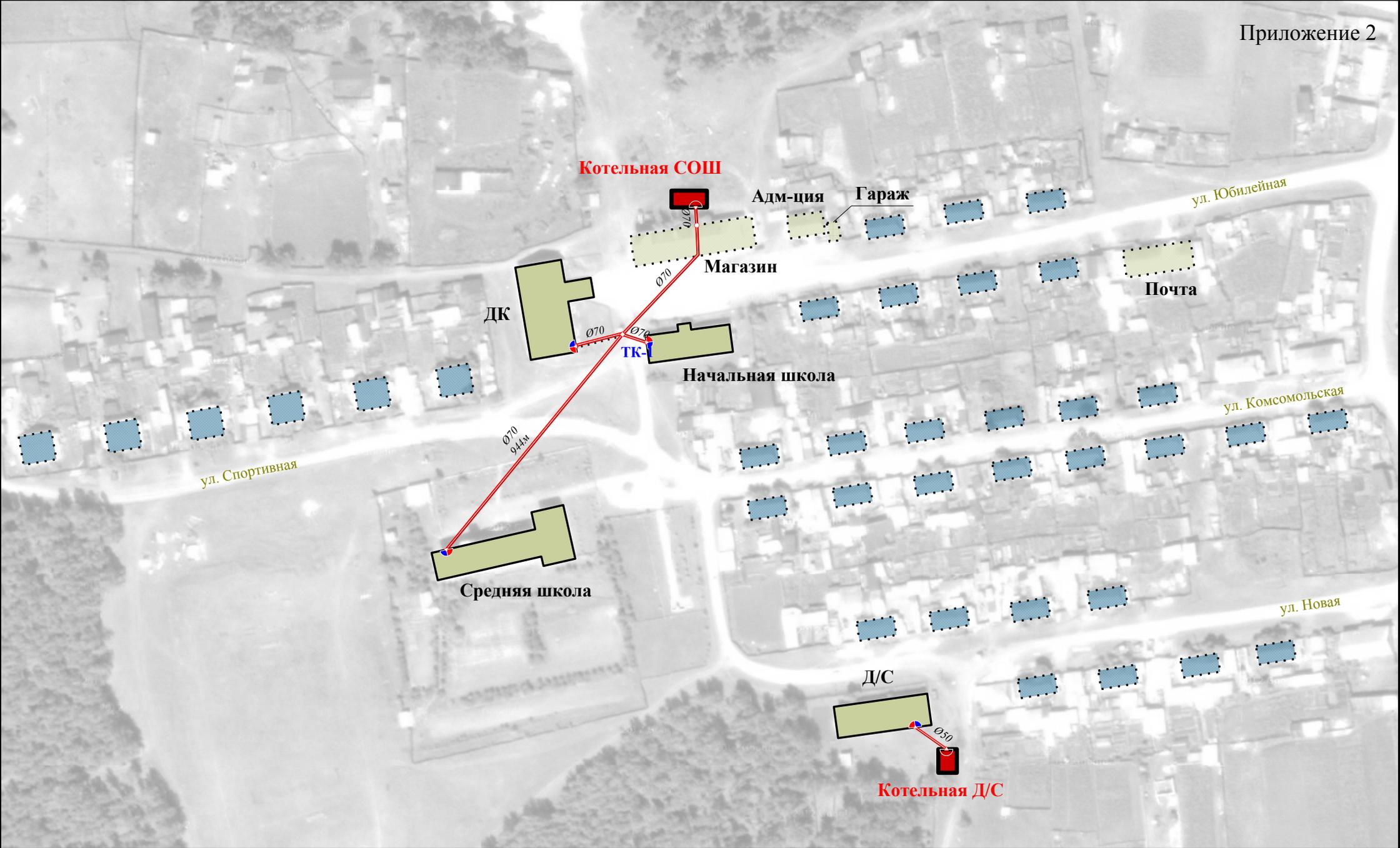
III. Перечень исходной информации, предоставляемой Заказчиком Исполнителю:

- План-схема района теплоснабжения с указанием местоположения котельной, схемы присоединённых к ним тепловых сетей (с длинами и диаметрами участков, отметками высот узлов), подключённых зданий;
- Характеристики теплоисточников и тепловых сетей (согласно опросным формам Исполнителя), их технические паспорта;
- Принципиальные тепловые схемы теплоисточников;
- Перечень и характеристики существующих и планируемых к подключению в перспективе тепловых потребителей (согласно опросным формам Исполнителя);
- Техно-экономические показатели деятельности организаций, осуществляющих функционирование систем теплоснабжения (согласно опросным формам Исполнителя);
- Внешние условия функционирования системы теплоснабжения (стоимости энергоносителей, топливоснабжение, электроснабжение, водоснабжение и т.д.); генеральный план развития поселения; инвестиционные программы и т.п.;
- Условия и ограничения, которые необходимо учитывать при разработке схемы теплоснабжения;
- Другая информация, необходимость в получении которой может быть выявлена Исполнителем в при выполнении работ.

IV. Результаты работ:

По завершении работ Исполнитель передаёт Заказчику:

- разработанную схему теплоснабжения в 2-х экземплярах на бумажном носителе и в электронном виде в формате .pdf;
- Финансовые документы (акт сдачи-приёмки выполненных работ (2 экз.), счёт на оплату, счёт-фактура).



Котельная СОШ

Адм-ция

Гараж

$\varnothing 70$

Магазин

ул. Юбилейная

Почта

ДК

$\varnothing 70$

ТК-1

Начальная школа

ул. Спортивная

$\varnothing 70$
94М

Средняя школа

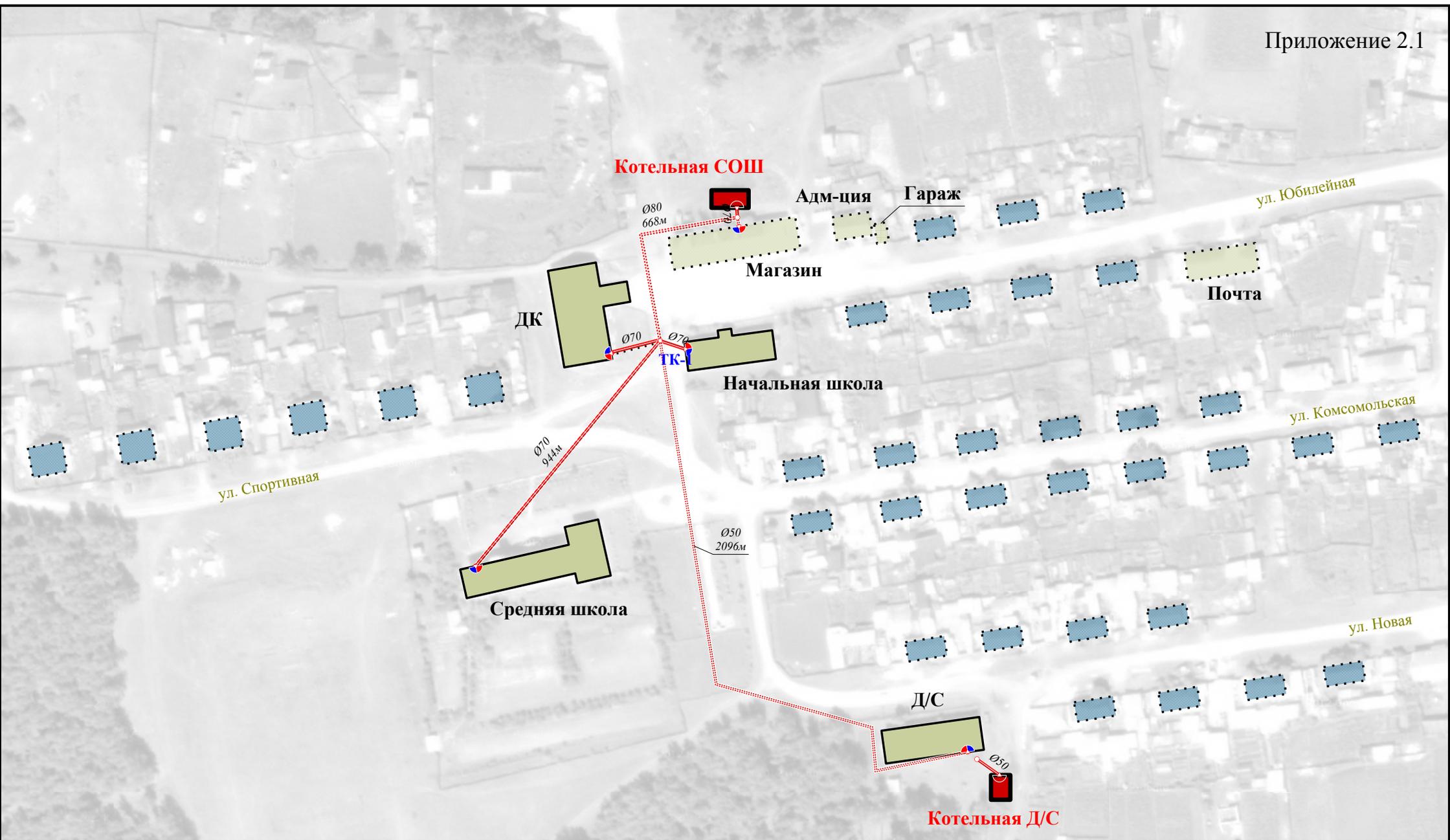
ул. Комсомольская

ул. Новая

Д/С

$\varnothing 50$

Котельная Д/С



Котельная Д/С

Топливные котлы
Приложение 3.1

Станц. номер	Марка	Уст. мощн., Гкал/ч	Распол. мощн., Гкал/ч	Завод изготовитель	Тепло-носитель	Назна-чение	Вид топлива	Подача топлива	КПД (пасп), %	Год установки	Год послед. кап. ремонта	Состояние	Примечание
Всего:		1.11	1.11										
Котельная Д/С		0.11	0.11										
К-1	КЧМ-5-К-6-03	0.04	0.04	ОАО "Кировский завод"	Вода	Отопление	уголь	ручная	60	2013		Рабочий	
К-2	КЧМ-5-К-8-05	0.07	0.07	ОАО "Кировский завод"	Вода	Отопление	уголь	ручная	60	2013		Резерв	
Котельная СОШ		1	1										
К-1	КВр-0.6 КБ	0.5	0.5	г.Бийск	Вода	Отопление	уголь	ручная	65	2010		Рабочий	
К-2	КВр-0.6 КБ	0.5	0.5	г.Бийск	Вода	Отопление	уголь	ручная	65	2010		Резерв	

Насосы**Приложение 3.2**

Станц. номер	Марка	Назначение	Год установки насоса	Расход, м ³ /ч	Напор, м.в.ст.	Мощность двиг., кВт	Число оборотов, об/мин	Марка эл. двигателя	Состояние	Примечание
Котельная Д/С										
СН-1	Wilo PH-123 E	Сетевой	2013	12	6	0.27	1500		Рабочий	
СН-2	GRUNDFOS UPS 32-60 180	Сетевой	2009	4.6	6	0.09	1500		Резерв	
Котельная СОШ										
ПН-1	K20/30a	Подпит. отоп	2010	20	26	3	3000	АИР132М2У3	Рабочий	
ПН-2	K20/30a	Подпит. отоп	2010	20	26	3	3000	АИР132М2У3	Резерв	
СН-1	K45/30a	Сетевой	2010	35	22	5.5	3000	АИР160С8	Рабочий	
СН-2	K45/30a	Сетевой	2010	35	22	5.5	3000	АИР160С8	Резерв	

Вентиляторы, дымососы**Приложение 3.3**

Станц. номер	Марка	Назначение	Год установки	Тип установки	Расход, м3/ч	Напор, мм.в.ст.	Мощность двиг., кВт	Число оборотов, об/мин	Марка эл. двигателя	Состояние	Примечание
Котельная СОШ											
В-1	ВД -2,7-3000	Вентилятор	2010	Индивидуал	1100	1.13	1.5	3000		Рабочий	
В-2	ВД -2,7-3000	Вентилятор	2010	Индивидуал	1100	1.13	1.5	3000		Резерв	
Д-1	ДН-8-1000 (11.0кВт)	Дымосос	2010	Индивидуал	6.97	64.26	11	1000	4AM112S6	Рабочий	
Д-2	ДН-8-1000 (11.0кВт)	Дымосос	2010	Индивидуал	6.97	64.26	11	1000	4AM112S6	Резерв	

Ёмкости, баки**Приложение 3.4**

Станц. номер	Назначение	Объём, м3	Место установки	Год установки	Состояние	Примечание
Котельная Д/С						
БЗВ-1	Запас воды	1	Помещение	2001	Рабочий	
Котельная СОШ						
БЗВ-1	Запас воды	10	Помещение	2010	Рабочий	

Дымовые трубы**Приложение 3.5**

Станц. номер	Материал	Диаметр устья, мм	Высота, м	Год установки	Состояние	Примечание
Котельная Д/С						
ДТ-1	Сталь	300	11	2010	Рабочая	
Котельная СОШ						
ДТ-1	Сталь	500	15	1976	Рабочая	

Гидравлический расчет участков теплосети

Начало	Конец	Длина, м	Ду_пр, мм	Ду_об, мм	Ду проект, мм	Расход воды, м3/ч	Уд. потери, мм/м		Абс. потери, мм/м		Напоры в конц.узле			
							прямой	обратный	прямой	обратный	Нпр, м	Ноб, м	Нрасп, м	
"СОШ"														
Котельная СОШ	#8	8.5	70	70	100	13.5	35.8	35.8	0.3	0.3	39.7	35.3	4.4	
#8	ТК-1	66.2	70	70	100	13.5	35.8	35.8	2.4	2.4	37.3	37.7	-0.3	
ТК-1	Начальная школа	12.1	70	70	40	1.7	0.6	0.6	0.0	0.0	37.3	37.7	-0.4	
ТК-1	ДК	23.0	70	70	70	4.1	3.4	3.4	0.1	0.1	37.3	37.7	-0.5	
ТК-1	Средняя школа	132.3	70	70	70	7.6	11.5	11.5	1.5	1.5	35.8	39.2	-3.4	

Прил. 4.1Б (стр 1 из 1)

Гидравлический расчет участков теплосети

Начало	Конец	Длина, м	Ду_пр, мм	Ду_об, мм	Ду проект, мм	Расход воды, м ³ /ч	Уд. потери, мм/м		Абс. потери, мм/м		Напоры в конц.узле			
							прямой	обратный	прямой	обратный	Нпр, м	Ноб, м	Нрасп, м	
"Д/С"														
Котельная Д/С	Д/С	45.0	50	50	40	1.8	4.0	4.0	0.2	0.2	14.8	12.2	2.6	

Исходные характеристики существующих нежилых зданий, учитываемых в отчете

Прил. 5.1

Система, группа зданий	Полное название	Улица	№ дома	Год ввода	Мат.	Этаж-ность	Нзд, м	S, м2	V зд, м3	V подв, м3	V вент, м3	Кол-во ед. с ГВС	Наличие нагрузки		
													Отопл	Вент	ГВС
Всего:								3894	15742	0	0				
"Д/С":								432	1382	0	0				
Д/С				1983	дерево	1	3	432.0	1382	0	0	0	Да	Нет	Нет
"СОШ":								3462	14360	0	0				
ДК	Дом культуры			1985	кирпич	2	6	825.0	4125	0	0	0	Да	Нет	Нет
Начальная школа	Начальная школа			1960	дерево	1	3	387.0	1390	0	0	0	Да	Нет	Нет
Средняя школа	Средняя школа			1985	кирпич	2	6	2250.0	8845	0	0	0	Да	Нет	Нет

Расчетные тепловые характеристики учитываемых зданий

Прил. 5.2

Система, потребитель	Тепловая нагрузка, <i>Гкал/ч</i>				Потребление тепловой энергии, <i>Гкал/год</i>			
	Отопление	Вент.	ГВС	Всего	Отопление	Вент.	ГВС	Всего
Всего:	0.38	0.00	0.00	0.38	983	0	0	983
"Д/С":	0.05	0.00	0.00	0.05	125	0	0	125
Д/С	0.046	0.000	0.000	0.046	125	0	0	125
"СОШ":	0.34	0.00	0.00	0.34	857	0	0	857
ДК	0.104	0.000	0.000	0.104	263	0	0	263
Начальная школа	0.043	0.000	0.000	0.043	109	0	0	109
Средняя школа	0.191	0.000	0.000	0.191	485	0	0	485