



# **СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**Верхнехавское сельское поселение**

**Верхнехавского муниципального  
района**

**Воронежская область**





# СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

**Верхнехавское сельское поселение**

**Верхнехавского муниципального  
района**

**Воронежская область**



**Утверждаю:** Глава Администрации  
Верхнехавского сельского поселения  
Верхнехавского муниципального района  
Воронежской области

\_\_\_\_\_ **Беляев Б.Н.**



## Содержание

1. [Общая часть 5](#)
2. [Существующее состояние теплоснабжения 8](#)
  1. Функциональная структура организации теплоснабжения 8
  2. Институциональная структура организации теплоснабжения города 10
  3. Источники тепловой энергии (теплоснабжения) 10
    1. Общие положения 10
    2. Источники тепловой энергии ООО «Воронежтеплоэнерго-Сервис» 12
    3. Индивидуальное квартирное отопление 13
    4. Оборудование котельных ООО «Воронежтеплоэнерго-Сервис» 13
    5. Общие выводы 16
  4. Тепловые сети систем теплоснабжения и зоны действия источников тепловой энергии 20
  5. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки 23
  6. Балансы выработки передачи и конечного потребления тепла 24
  7. Топливный баланс 24
  8. Техничко-экономические показатели теплоснабжения 24
  9. Существующие технические и технологические проблемы Теплоснабжения 25
3. Существующее состояние строительных фондов 29
  1. Генеральный план развития территории 29
  2. Общественный фонд 34
  3. Производственные территории 34
  4. Прогноз балансов строительных фондов 35
  5. Прогноз спроса на тепловую мощность для целей отопления 37
  6. Прогноз спроса на тепловую энергию для целей отопления 37
4. [Направления развития теплоснабжения поселения 37](#)
  1. Общие положения 37
  2. [Направления развития теплоснабжения 38](#)
5. Предложения для развития систем теплоснабжения поселения 39



5.1.Обеспечение спроса на тепловую мощность за счет развития  
изолированных систем теплоснабжения 39

5.1.1.Основные условия, принятые при разработке предложений 39

5.1.1Предложения в инвестиционную программу 40

5.1.1Состав проекта 41

5.1.1Оценка финансовых потребностей для реализации проекта 42

[Заключение 43](#)

Список используемой литературы 46



## 1.Общая часть

Село Верхняя Хава входит в состав Верхнехавского муниципального района Воронежской области Российской Федерации.



**Рисунок 1 - Верхнехавский муниципальный район**

Численность населения сельского поселения Верхняя Хава составляет: 8539 человек. Верхнехавское сельское поселение расположено в центральной части Верхнехавского муниципального района. Административным центром поселения является село Верхняя Хава. Общая площадь Верхнехавского сельского поселения составляет 15529 га. Оно граничит с Панинским районом и с шестью сельскими поселениями Верхнехавского муниципального района: Сухогаевским, Спаским, Нижнебайгорским, Семёновским, Плясоватским, Верхнемазовским. Верхнехавское сельское поселение в своем составе имеет 6 населенных пунктов, в том числе: село Верхняя Хава, село 1-Васильевка, село Богословка, деревня Таловая, деревня Мокруша, пос. Черняхи.



## Развитие территорий городского поселения средней интенсивности.

### Краткое описание климатических характеристик территории:

- Температура воздуха наиболее холодных суток, °С: -30;
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С: -26;
- Абсолютная минимальная температура воздуха, °С: -37;
- Средняя суточная амплитуда температуры воздуха

наиболее холодного месяца, °С: 6,7;

- Средняя месячная относительная влажность воздуха

наиболее холодного месяца, %: 83;

- Количество осадков за ноябрь-март, мм: 172;
- Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль: запад;
- Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с: 5,1.
- 

**Таблица 1 - Общая характеристика поселения**

Показатели	Единицы измерения	Базовые значения
Площадь территории в границах поселения	га	15529
Численность населения	чел.	8539
Средняя температура отопительного периода	°С	-3,1
ГСОП (градусосутки отопительного периода)	град.*сут	4135,6
Сейсмичность		нет
Вечная мерзлота		нет
Подрабатываемые территории		нет
Биогенные или илистые		нет



## **2. Существующее состояние теплоснабжения**

### 2.1 Функциональная структура организации теплоснабжения

На территории сельского поселения действуют изолированные системы теплоснабжения, образованные на базе котельных. С установленной тепловой мощностью котлоагрегатов 0,86 - 1,3 Гкал/ч и годовой выработкой теплоты около 22,6 тыс. Гкал. Все котельные используют для выработки теплоты природный газ. Актуальные (существующие) границы зон действия систем теплоснабжения определены точками присоединения самых удаленных потребителей к тепловым сетям. Раздельный транспорт теплоносителя для целей отопления потребителей и горячей воды диктует способы регулирования отпуска теплоты в теплопотребляющие установки потребителей. Регулирование отпуска теплоты в системы отопления потребителей осуществляется по центральному качественному методу регулирования в зависимости от температуры наружного воздуха. Разность температур теплоносителя при расчетной для проектирования систем отопления температуре наружного воздуха (принято по средней температуре самой холодной пятидневки за многолетний период наблюдений и равной минус 37 град. Цельсия) равна 20 град (график изменения температур в подающем и обратном теплопроводе «95-70»).



**Рисунок 2 - Температурный график 95-70**

Регулирование отпуска горячей воды осуществляется количественно, в зависимости от потребления горячей воды. Только в некоторых случаях, для потребителей не имеющих внутридомовых систем горячего водоснабжения, осуществляется отпуск технической воды (теплоносителя) на цели горячего водоснабжения из систем отопления потребителей (открытая система теплоснабжения). В этом случае регулирование отпуска теплоты осуществляется также, по качественному методу регулирования по нагрузке отопления и в этом случае потребители не имеют услуги горячего водоснабжения вне отопительного сезона. Т.е в этом случае услуга горячего водоснабжения осуществляется только 290 дней в году.

Также на территории сельского поселения сформированы зоны индивидуального теплоснабжения, число которых равно количеству зданий с индивидуальным теплоснабжением.

## 2.2. Институциональная структура организации теплоснабжения города

Обслуживание централизованных систем теплоснабжение поселения осуществляет одно предприятие, ООО "Газпром теплоэнерго Воронеж". К тепловым сетям





котельных, эксплуатируемых этим предприятием, присоединено 53 здания различного назначения.

В дополнение к этому, в процессе развития поселения теплоснабжение построенных жилых зданий в последние годы обеспечивалось от котельных, расположенных во встроенно-пристроенных помещениях этих зданий.

Эти котельные не имеют тепловых сетей и относятся к индивидуальным источникам теплоснабжения (индивидуальное теплоснабжение).

### 2.3.Источники тепловой энергии (теплоснабжения)

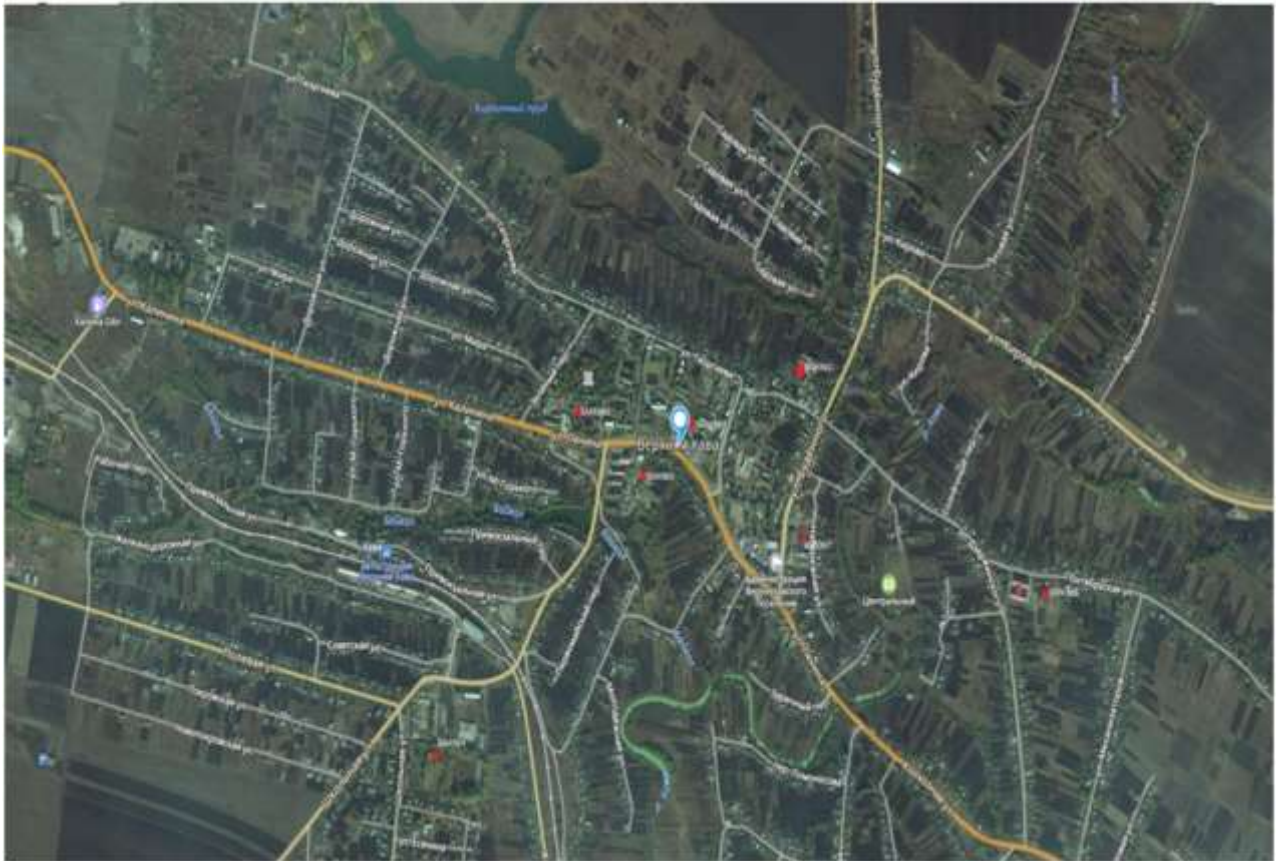
#### 2.3.1.Общие положения

На рисунке 3 приведены данные о расположении котельных по районам городского поселения.

На территории поселения расположены в основном котельные ООО "Газпром теплоэнерго Воронеж" (котельные №1, 3, и 7). А также автономные (индивидуальные) котельные №2,4,5,6 и котельная в с.1-я Васильевка.

**Таблица 2 - Источники тепловой энергии, расположенные на территории городского округа**

Наименование котельной	Место расположения	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч
Блочно-модульная котельная № 1 ООО "Газпром теплоэнерго Воронеж"	ул. 50 лет Октября, д. 34к	2,58
Блочно-модульная котельная №3 ООО "Газпром теплоэнерго Воронеж"	ул. Ленина, д. 11	2,58
Блочно-модульная котельная №5	ул. Ленина, д. 14а	1,72
Блочно-модульная котельная №2	ул.Георгиева 5-а	1,72
Блочно-модульная котельная №4	ул.Школьная 1	0,430
Блочно-модульная котельная №6	ул. Октябрьская 22	1,083
Блочно-модульная котельная №7 ООО "Газпром теплоэнерго Воронеж"	ул.Набережная 13-к	2,58
Блочно-модульная котельная с. 1-я Васильевка	ул. Молодежная	0,172
Всего УТМ	-	9,01



**Рисунок 3 - Расположение источников тепловой энергии на территории Верхнехавского поселения в с.Верхняя Хава**



**Рисунок 3.1. Расположение источников тепловой энергии на территории Верхнехавского поселения в с. 1-я Васильевка**

**Таблица 3 - Потребители тепловой энергии отпускаемой населению**

**ООО "Газпром теплоэнерго Воронеж"**



№ п/п	Наименование улицы (организации)	№ дома	Тепловая нагрузка, Гкал/ч
<b>Котельная №1</b>			
1	Народный суд и Администрация	-	0,1484
2	МкОУ В. Хавская СОШ №1	-	0,7311
3	Школа Искуств	-	0,0164
4	РОНО	-	0,0844
5	Гараж	-	0,0146
6	Муз. Школа	-	0,0196
7	Жилой дом ул. 50 лет Октября	22	0,0234
8	Жилой дом ул. 50 лет Октября	24	0,0373
9	Жилой дом ул. 50 лет Октября	26	0,0356
10	Жилой дом ул. 50 лет Октября	35	0,0543
11	Жилой дом ул. 50 лет Октября	38	0,0400
12	Жилой дом ул. 50 лет Октября	38а	0,0453
13	Жилой дом ул. 50 лет Октября	40	0,0377
14	Жилой дом ул. 50 лет Октября	37	0,0165
16	Жилой дом ул. 50 лет Октября	16	0,0316
17	Жилой дом ул. 50 лет Октября	32	0,0444
18	Жилой дом ул. 50 лет Октября	18	0,0489
19	Жилой дом ул. 50 лет Октября	25	0,0555
20	Жилой дом ул. 50 лет Октября	30	0,0529
21	Жилой дом ул. 50 лет Октября	34	0,0960
22	Жилой дом ул. 50 лет Октября	20	0,0972
23	Жилой дом ул. 50 лет Октября	28	0,0942
24	Жилой дом ул. 50 лет Октября	42	0,0835
25	Жилой дом ул. 50 лет Октября	22а	0,1362
<b>Котельная №3</b>			
1	МУЗ «В. Хавская Центральная районная больница» ул. Ленина	11	-
2	Административное здание	-	0,008
3	Гараж	-	0,025
4	Здание пищеблока	-	0,090
5	Гараж	-	0,007
6	Инфекционное отделение	-	0,039
7	Поликлиника	-	0,097
8	Лечебный корпус	-	0,475



9	Овощехранилище	-	0,004
10	Здание котельной	-	0,005
11	ФГУЗ ЦГ СЭН ул. Ленина	11	-
12	Административное здание	-	0,008
13	Лаборатория	-	0,010
14	Фармация ул. Георгиева	22б	0,035
16	Жилой дом ул. Калинина	106	0,111
17	Жилой дом ул. Калинина	106а	0,039
18	Жилой дом ул. Георгиева	22б	0,005
19	Жилой дом ул. Георгиева	22г	0,106
20	Жилой дом ул. Георгиева	22д	0,099
<b>Котельная №5</b>			
1	Жилой дом ул. Ленина	3	0,256
2	Жилой дом ул. Ленина	4	0,256
3	Жилой дом ул. Ленина	5	0,256
4	Жилой дом ул. Ленина	6	0,150
5	Жилой дом ул. Ленина	7	0,150
6	Сбербанк ул. Ленина	-	0,150
7	Жилой дом ул. Ленина	15а	0,100
8	Дом милосердия ул. Ленина	-	0,090
9	Магазин ул. Ленина	-	0,050
10	Здание ул. Ленина	-	0,050
11	ИП Побежимов В.И		0,015
12	Аптека Апрель		0,01
13	ИП Попова		0,010
<b>Котельная №4</b>			
1	МКОУ В. Хавская СОШ №3	1	0,317
<b>Котельная №6</b>			
1	МКОУ В. Хавская СОШ №2	22	0,375
<b>Котельная №2</b>			
1	Жилой дом ул. Буденного	30	0,01
2	Жилой дом ул. Буденного	32	0,005
3	Жилой дом ул. Георгиева	29	0,014
4	Жилой дом ул. Георгиева	16	0,014
5	Жилой дом ул. Георгиева	8	0,015
6	Жилой дом ул. Георгиева	4	0,015



7	Жилой дом ул. Георгиева	2а	0,062
8	ОМВД РФ по Верхнехавскому району ул. Георгиева	3	0,306
9	Детский сад л. 50 лет Октября	33	0,526
10	ФГКУ "1 ОФПС по Воронежской области" ул. Георгиева	3/1	0,087
11	Адвокатская контора ул. Георгиева	5	0,014
12	ГИБДД		0,047
13	МКП ВСП «Хаватеплосбыт»		0,04
14	Пожарная часть		0,031
<b>Котельная №7</b>			
1	Жилой дом ул. Буденного	5	0,078
2	Жилой дом ул. 50 лет Октября	25а	0,017
3	Жилой дом ул. 50 лет Октября	27	0,022
4	Жилой дом ул. 50 лет Октября	17	0,035
5	Жилой дом ул. Буденного	27	0,004
6	Управление государственного технадзора ул. 50 лет Октября	17а	0,001
7	МКУ "СООД ОМС ВХ МР" ул. 50 лет Октября	17а	0,181
8	ДЮСШ ул. 50 лет Октября	14а	0,092
9	Верхнехавское сельское поселение ул. Буденного	2	0,059
10	МУК "Верхнехавский РДК" ул. 50 лет Октября	14	0,346
11	Управление судебного департамента ул. Буденного	2а	0,034
12	Филиал КУВО "УСЗН" ул. Ленина	47А	0,034
13	Дионис Фарм ул. Буденного	2в	0,007
14	ИП Елфимова Г.Н. ул. Буденного	6	0,015
15	"Почта России ул. Буденного	13	0,217
16	ИП Данилова Л.М. Буденного	26	0,006
17	Авагян В. Б. ул. Ленина	44а	0,013
18	ИП Митина М.И. ул. 50 лет Октября	1	0,015
19	ООО "Копейка-Воронеж" ул. Буденного	4	0,068
20	Гр. Дворядкин ул. Буденного	21	0,028
21	ИП Чукунов Ю. А. ул. 50 лет Октября	68/1	0,008
22	ООО "Кристалл" ул. Ленина	44	0,001
23	Корнева Т. А. ул. Ленина	47а	0,007





Котельная МКОУ Первовасильевская СОШ ул. Молодежная		0,046
--	--	-------

.1.2.2..Источники тепловой энергии ООО "Газпром теплоэнерго Воронеж"

**Таблица 4 - Существующие балансы тепловой мощности котельных ООО "Газпром теплоэнерго Воронеж"**

Наименование котельных	Адрес	УТМ, Г кал/ч	РТМ, Г кал/ч
Котельная №1 ООО «Воронежтеплоэнерго-Сервис»	ул. 50 лет Октября, д. 34к	2,58	2,06
Котельная №3 ООО «Воронежтеплоэнерго-Сервис»	ул. Ленина, д. 11	2,58	1,17
Котельная №5	ул. Ленина, д.4а	1,72	1,234
Котельная №2 ООО	ул. Георгиева, д. 5а	1,72	1,186
Котельная №4 ООО «	ул.Школьная,д.1	0,430	0,317
Котельная №6	Ул.Октябрьская 22	1,083	0,736
Котельная №7 ООО «Воронежтеплоэнерго-Сервис»	ул.Набережная	2,58	2,06
БМК с.1-я Васильевка	ул. Молодежная 1А	0,172	0,046
Всего		12,865	8,804

### 2.3.3 Индивидуальное квартирное отопление

Как уже было упомянуто, индивидуальный жилищный фонд обеспечен теплоснабжением от автономных квартирных теплогенераторов. В основном это малоэтажный жилищный фонд, выполненной из бруса. Поскольку данные об установленной тепловой мощности этих теплогенераторов отсутствуют, не представляется возможности оценить резервы этого вида оборудования. Ориентировочная оценка показывает, что тепловая нагрузка отопления, обеспечиваемая от индивидуальных теплогенераторов, составляет около 0,01-0,03 Гкал/ч.

### 2.3.4 Оборудование котельных

#### **Котельная №1**

Данная котельная оборудована тремя водогрейными котлами отечественного производства КВГМ-1. Котлы КВГМ-1 предназначены для работы на газовом



топливе в котельных с естественной тягой. Водогрейные котлы серии КВГМ предназначены для получения горячей воды давлением 0,6 (6,0) МПа (кгс/см<sup>2</sup>) и номинальной температурой 95° или 115°С, используемой в системах отопления и горячего водоснабжения жилых, общественных и производственных зданий.

Котел выполнен в газоплотном исполнении, имеет горизонтальную компоновку, состоит из топочной камеры и конвективного газохода. С фронта котла расположена неохлаждаемая открываемая фронтальная камера, на которую устанавливается горелочное устройство. Конструкция камеры позволяет открывать её на любую сторону котла за счёт чего обеспечивается лёгкий и удобный доступ к топочному пространству котла. Доступ к конвективным поверхностям обеспечивается за счёт расположенного над фронтальной камерой лаза. Неохлаждаемая крышка лаза (крышка газохода) открывается на левую сторону котла (см. с фронта). В топочной камере во время эксплуатации присутствует избыточное давление. Герметичность обеспечена без асбестовым уплотнительным шнуром, вложенным в направляющие на внутренней стороне фронтальной камеры и фронтальном торце котла, внутренняя часть фронтальной камеры и крышки лаза теплоизолирована лёгкой футеровкой.

Котел оборудован автоматическими воздухоотводчиками, и удаление воздуха непосредственно из котла происходит без вмешательства обслуживающего персонала. Необходимо предусмотреть удаление воздуха только из подводящих-отводящих трубопроводов. Дренажные линии и штуцера слива конденсата из топки находятся по обеим сторонам котла под нижними коллекторами. Котел имеет газоплотное исполнение, легкую натрубную теплоизоляцию, обшит ламинированным металлическим листом с защитным покрытием.

Циркуляция воды в котле принудительная. Водно-химический режим должен обеспечивать работу котла без отложений накипи и шлама на тепловоспринимающих поверхностях.

### **Котельная №3**

Котельная оборудована двумя водогрейными котлами КВГМ-1,45.

Водогрейные котлы серии КВГМ предназначены для получения горячей воды давлением 0,6 (6,0) МПа (кгс/см<sup>2</sup>) и номинальной температурой 95° или 115°С, используемой в системах отопления и горячего водоснабжения жилых, общественных и производственных зданий.

Котел выполнен в газоплотном исполнении, имеет горизонтальную компоновку, состоит из топочной камеры и конвективного газохода. С фронта котла расположена неохлаждаемая открываемая фронтальная камера, на которую устанавливается горелочное устройство. Конструкция камеры позволяет открывать её на любую сторону котла за счёт чего обеспечивается лёгкий и удобный доступ к топочному пространству котла. Доступ к конвективным поверхностям обеспечивается за счёт расположенного над фронтальной камерой лаза.

Неохлаждаемая крышка лаза (крышка газохода) открывается на левую сторону котла (см. с фронта).



В топочной камере во время эксплуатации присутствует избыточное давление. Герметичность обеспечена без асбестовым уплотнительным шнуром, вложенным в направляющие на внутренней стороне фронтальной камеры и фронтальной торце котла, внутренняя часть фронтальной камеры и крышки лаза теплоизолирована легкой футеровкой.

Котёл оборудован автоматическими воздухоотводчиками, и удаление воздуха непосредственно из котла происходит без вмешательства обслуживающего персонала. Необходимо предусмотреть удаление воздуха только из подводящих-отводящих трубопроводов. Дренажные линии и штуцера слива конденсата из топки находятся по обеим сторонам котла под нижними коллекторами. Котёл имеет газоплотное исполнение, легкую натрубную теплоплотную изоляцию, обшит ламинированным металлическим листом с защитным покрытием.

Циркуляция воды в котле принудительная. Водо-химический режим должен обеспечивать работу котла без отложений накипи и шлама на теплопринимающих поверхностях.

### **Котельная №5**

На вооружении котельной находятся два водогрейных котла КВГМ-1.

Водогрейные котлы серии КВГМ предназначены для получения горячей воды давлением 0,6 (6,0) МПа (кгс/см<sup>2</sup>) и номинальной температурой 95° или 115°С, используемой в системах отопления и горячего водоснабжения жилых, общественных и производственных зданий.

Котел выполнен в газоплотном исполнении, имеет горизонтальную компоновку, состоит из топочной камеры и конвективного газохода.

С фронта котла расположена неохлаждаемая открываемая фронтальная камера, на которую устанавливается горелочное устройство. Конструкция камеры позволяет открывать её на любую сторону котла за счёт чего обеспечивается лёгкий и удобный доступ к топочному пространству котла. Доступ к конвективным поверхностям обеспечивается за счёт расположенного над фронтальной камерой лаза. Неохлаждаемая крышка лаза (крышка газохода) открывается на левую сторону котла (см. с фронта).

В топочной камере во время эксплуатации присутствует избыточное давление. Герметичность обеспечена безасбестовым уплотнительным шнуром, вложенным в направляющие на внутренней стороне фронтальной камеры и фронтальной торце котла, внутренняя часть фронтальной камеры и крышки лаза теплоизолирована лёгкой футеровкой.

Котел оборудован автоматическими воздухоотводчиками, и удаление воздуха непосредственно из котла происходит без вмешательства обслуживающего персонала. Необходимо предусмотреть удаление воздуха только из подводящих-отводящих трубопроводов. Дренажные линии и штуцера слива конденсата из топки находятся по обеим сторонам котла под нижними коллекторами. Котёл имеет газоплотное исполнение, легкую натрубную теплоплотную изоляцию, обшит ламинированным металлическим листом с защитным покрытием.





Циркуляция воды в котле принудительная. Водо-химический режим должен обеспечивать работу котла без отложений накипи и шлама на тепловоспринимающих поверхностях.

### **Котельная №2**

Данная котельная оборудована двумя водогрейными котлами отечественного производства КВГМ-1. Котлы КВГМ-1 предназначены для работы на газовом топливе в котельных с естественной тягой. Водогрейные котлы серии КВГМ предназначены для получения горячей воды давлением 0,6 (6,0) МПа (кгс/см<sup>2</sup>) и номинальной температурой 95°- 70°С, используемой в системах отопления и горячего водоснабжения жилых, общественных и производственных зданий. Предусмотрен автоматизированный режим работы котельной без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Для системы теплоснабжения от котельной принято качественное регулирование отпуска тепловой энергии в сетевой воде потребителям. Теплотрасса закрытого типа. Расчетный температурный график - 95/70 °С при расчетной температуре наружного воздуха -28 °С.

### **Котельная №4**

Данная котельная оборудована двумя водогрейными котлами отечественного производства КВ-ГМ-0,25-115Н. Котлы КВ-ГМ-0,25-115Н предназначены для работы на газовом топливе в котельных с естественной тягой. Водогрейные котлы серии КВ-ГМ-0,25-115Н предназначены для получения горячей воды давлением 0,6 (6,0) МПа (кгс/см<sup>2</sup>) и номинальной температурой 95°- 70°С, используемой в системах отопления и горячего водоснабжения здания школы МКОУ Верхнехавская СОШ №3.

Предусмотрен автоматизированный режим работы котельной без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Для системы теплоснабжения от котельной принято качественное регулирование отпуска тепловой энергии в сетевой воде потребителям. Теплотрасса закрытого типа. Расчетный температурный график - 95/70 °С при расчетной температуре наружного воздуха -28 °С

### **Котельная №7**

Данная котельная оборудована тремя водогрейными котлами отечественного производства КВГМ-1-115Н. Котлы КВГМ-1-115 Н предназначены для работы на газовом топливе в котельных с естественной тягой. Водогрейные котлы серии КВГМ предназначены для получения горячей воды давлением 0,6 (6,0) МПа (кгс/см<sup>2</sup>) и номинальной температурой 95°- 70°С, используемой в системах отопления жилых, общественных и производственных зданий. Предусмотрен автоматизированный режим работы котельной без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Для системы теплоснабжения от котельной принято качественное регулирование отпуска тепловой энергии в сетевой воде потребителям.



Теплотрасса закрытого типа. Расчетный температурный график - 95/70 °С при расчетной температуре наружного воздуха -28 °С.

### Котельная №6

Данная котельная оборудована двумя водогрейными котлами «ELLPREX-630». Котлы «ELLPREX-630» предназначены для работы на газовом топливе в котельных с естественной тягой. Водогрейные котлы серии КВГМ предназначены для получения горячей воды давлением 0,6 (6,0) МПа (кгс/см<sup>2</sup>) и номинальной температурой 95°- 70°С, используемой в системах отопления и горячего водоснабжения здания школы МКОУ Верхнехавская СОШ №2. Предусмотрен автоматизированный режим работы котельной без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Для системы теплоснабжения от котельной принято качественное регулирование отпуска тепловой энергии в сетевой воде потребителям. Теплотрасса закрытого типа. Расчетный температурный график - 95/70 °С при расчетной температуре наружного воздуха -28 °С.

### Котельная с. 1-я Васильевка

Данная котельная оборудована двумя водогрейными котлами отечественного производства Хопер -100А. Котлы Хопер -100А предназначены для работы на газовом топливе в котельных с естественной тягой. Водогрейные котлы серии Хопер80 предназначены для получения горячей воды давлением 0,6 (6,0) МПа (кгс/см<sup>2</sup>) и номинальной температурой 95°- 70°С, используемой в системах отопления здания школы МКОУ Первовасильевской ООШ. Предусмотрен автоматизированный режим работы котельной без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Для системы теплоснабжения от котельной принято качественное регулирование отпуска тепловой энергии в сетевой воде потребителям. Теплотрасса закрытого типа. Расчетный температурный график - 95/70 °С при расчетной температуре наружного воздуха -28 °С

Таблица 5 - Общая информация о котлах

Тип котлоагрегатов	Количество котлоагрегатов	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч
1.»КВ-ГМ-1» Котельная №1	3	2,58
2.»КВ-ГМ-1,45» Котельная №3	2	2,58
3. «КВ-ГМ-1» Котельная №5	2	1,72
4. «КВ-ГМ-1-115Н» Котельная №2	2	1,72
5. «КВ-ГМ-0,25-115Н»Котельная №4	2	0,430
6. «ELLPREX-630»Котельная	2	1,083



№6		
7.» КГВМ-115Н»Котельная №7	3	2,58
8. «Хопер -100А»БМК с.1-я Васильевка	2	0,172

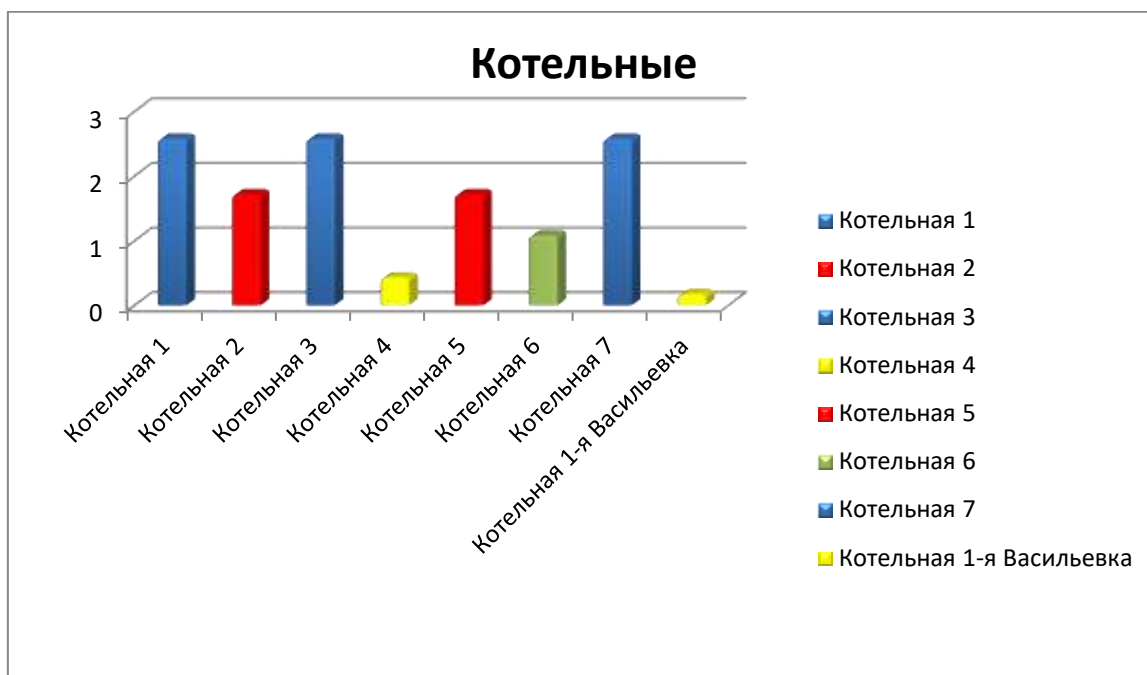


Диаграмма 1 - Показатели установленной тепловой мощности котельных

Все используемые котлоагрегаты отечественного производства. Показатель средневзвешенного срока службы российских котлоагрегатов составляет 18,3 года, зарубежных 6,3. Происходит постепенное замещение продукции выпускаемой российскими производителями, на продукцию зарубежных производителей. Средневзвешенные потери установленной тепловой мощности (располагаемая тепловая мощность ниже установленной) по факту РНИ котлоагрегатов в группе котлоагрегатов российского производства составляют 28,5, что в первую очередь объясняется меньшим сроком службы котлоагрегатов зарубежного производства.

Происходит постепенное замещение водотрубных котлоагрегатов на котлоагрегаты с жаровыми трубами. Развитие конструкций паровых и водогрейных котлов за все время их существования шло по двум основным направлениям - газотрубный и водотрубный способ нагрева теплоносителя. В первом случае продукты сгорания топлива движутся внутри трубной части тепловоспринимающей поверхности, а теплоноситель - снаружи, во втором случае теплоноситель движется внутри трубной части тепловоспринимающей поверхности, а продукты сгорания топлива – снаружи.



Все новые жаротрубные котлоагрегаты не обеспечены установками подготовки теплоносителя. Следовательно, несмотря на удовлетворительное качество природной воды, не будет обеспечена нормативная долговечность котлоагрегатов.

Вместе с тем, основная причина высокого процента выхода из строя жаротрубных котлоагрегатов это работа на жесткой и загрязненной сетевой воде. У жаротрубного котла скорость воды очень мала, и он, фактически, работает как фильтр-осадитель шлама, частиц накипи и т.д. При включении в работу таких котлов по одноконтурной схеме со «старой» тепловой сетью, имеющей многолетнее накопление шлама в нижней части отопительных приборов, будет иметь место осаждение взвешенных веществ и покрытия ими нижних дымогарных труб ГЖК.

Температура этих труб начинает превышать температуру верхних, давление перегретых труб на трубную доску и напряжение в сварных швах резко возрастают. Снижение охлаждения дымовых газов вызывает локальный перегрев трубной доски. В результате больших напряжений в металле мостиков трубной доски между соседними отверстиями и, иногда, в сварных швах появляются микротрещины, которые в дальнейшем увеличиваются до сквозных. При условии значительного осаждения шлама или накипи и покрытия ими жаровой трубы, металл этих зон плохо охлаждается.

Примечателен тот факт, что если для водотрубного котла загрязнение внутренних поверхностей нагрева и рост сопротивлений при высоких скоростях можно обнаружить по показаниям манометров, для ГЖК при низких скоростях такое сопротивление незначительно, факт загрязнения не обнаруживается по показаниям манометров - его можно обнаружить только путем вскрытия и визуального осмотра.

Особенностью ГЖК является высокая плотность теплового потока в жаровой трубе котла, которая примерно в 3-4 раза выше, чем у водотрубных котлов. Именно за счет этого удается значительно снизить габариты и удельный вес современных жаротрубных водогрейных котлов. За счет таких высоких тепловых потоков, а также за счет наличия свободного движения воды в котле, на поверхности жаровых труб и поворотных камер может наблюдаться пристенное кипение. В некоторых котлах кипение воды наблюдается также на поверхности газотрубных пучков в местах их крепления на трубной доске первой поворотной камеры.

Основным требованием, обеспечивающим надежную эксплуатацию жаротрубного котла (так же как в прочем и водотрубного), является обеспечение необходимого качества водного режима. Более жесткие требования к качеству питательной воды для современных жаротрубных котлов объясняются большими удельными тепловыми потоками в жаровой трубе и поворотной камере по сравнению со старыми конструкциями жаротрубных котлов и современных водотрубных котлов.

Анализ эксплуатационных характеристик и тепловые расчеты современных жаротрубных котлов показали, что при снижении давления ниже расчетного до 0,20,3 МПа температура насыщения уменьшается, и интенсивность кипения увеличивается. Это приводит к более интенсивному накипеобразованию даже при сравнительно небольшой жесткости в исходной воде - 1-3 мг-экв/кг. Наоборот, в некоторых котлах, где плотность теплового потока находится на уровне 1000 кВт/м<sup>2</sup>, при увеличении давления 0,8-0,9 МПа кипения воды не наблюдается, и температура стенки не превышает 180-185 °С.



Вышесказанное позволяет сделать вывод, что для надежной и высокоэкономичной работы жаротрубных котлов обязательно требуется умягчение питательной воды. Причем, по нашему мнению, для обеспечения безнакипного режима работы жаротрубных котлов требуется ужесточить нормы по жесткости питательной воды. Вместо допустимой жесткости в 700 мкг-экв/кг для водогрейных котлов требуется ввести нормы, как для паровых котлов, с допустимой жесткостью 15 мкг-экв/кг. Однако при поддержании давления воды в котле на уровне 0,6 МПа, возможно ограничиться требуемой жесткостью 0,1 мг-экв/кг. Данные показатели обеспечиваются при одноступенчатом №-катионировании исходной воды. При большем давлении 0,8-1,0 МПа нормы качества воды можно оставить на уровне 700 мкг-экв/кг и использовать более дешевые методы предварительной подготовки воды.

Опыт эксплуатации жаротрубных котлов показал, что при использовании для подпитки котлов артезианской воды, кроме умягчения воды необходимо дополнительно очищать воду от грубодисперсных примесей и растворенного в воде железа. Высокое содержание железа в исходной воде «отравляет» катионитную смолу или сульфуголь катионитных фильтров, при этом значительно снижая его ионообменную способность.

Отсутствие водоподготовки на котельных приводит к существенному сокращению срока их службы и к интенсивному снижению располагаемой тепловой мощности. После пятилетней эксплуатации без установок водоподготовки потери установленной тепловой мощности достигают 30-40 %. При этом в процессе эксплуатации возрастают затраты на ремонт котлоагрегатов.

#### Деаэрация

Во всех котельных расположенных на территории поселения отсутствуют устройства обеспечивающие контроль и регулирование содержания кислорода в теплоносителе. Последнее не обеспечивает требуемой долговечности работы тепловых сетей.

#### Автоматизация

Замещение котлоагрегатов российского производства на котлоагрегаты зарубежных производителей объясняется прежде всего, наличием у последних, развитой системы регулирования. При их использовании для котельной нет необходимости создавать САУ верхнего уровня.

### 2.4. Тепловые сети систем теплоснабжения и зоны действия источников тепловой энергии

Сельское поселение имеет 8 источника теплоснабжения, в виде котельных.

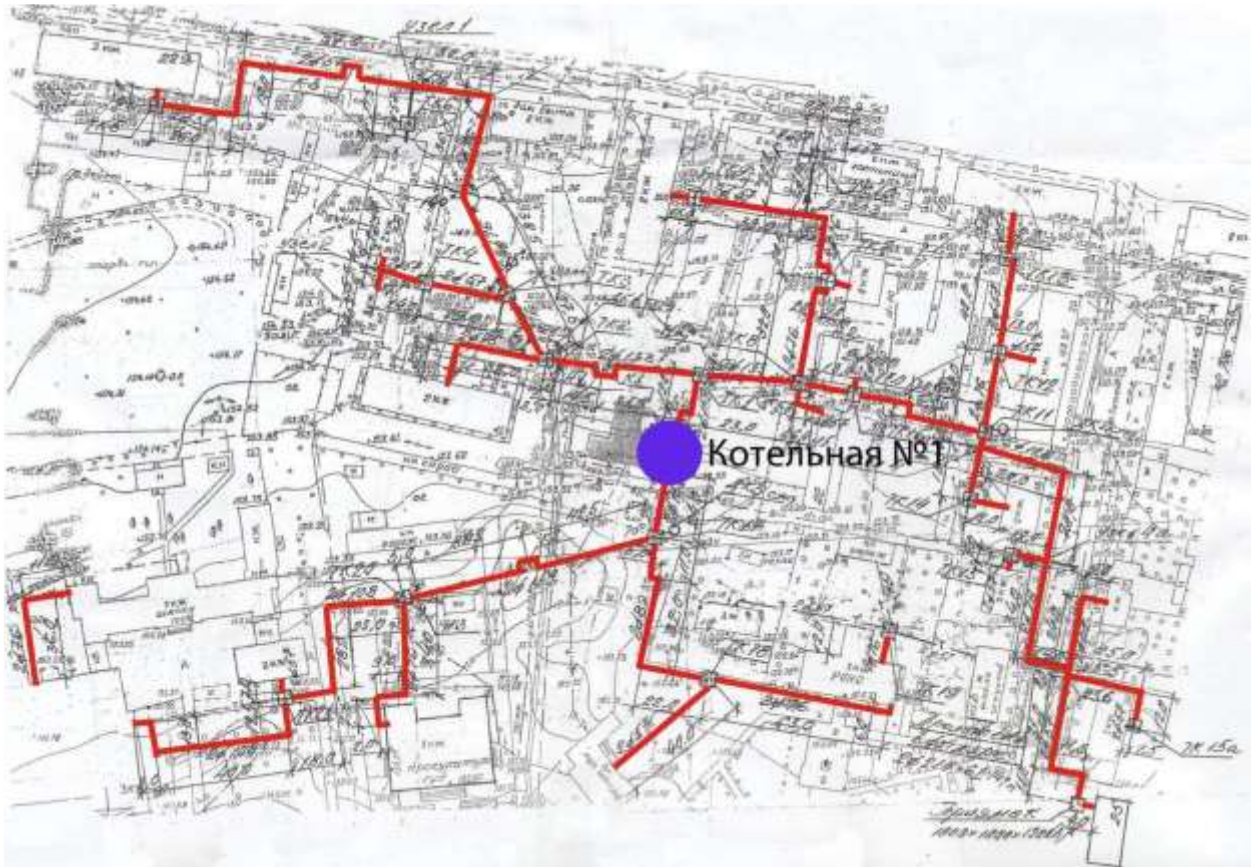
#### Котельная №1.

Адрес: село Верхняя Хава, ул. 50 лет Октября, д. 34к. **Площадь зоны действия 0,2 км** (рис.4). Длина трубопровода 1,725 км. Присоединение внутридомовых систем отопления в «старых» зданиях (отопительных приборов потребителей) к тепловым сетям осуществлено по зависимой схеме. График регулирования отпуска теплоты в тепловые сети – центральный, качественный по отопительной нагрузке с температурами теплоносителя при расчетной тепловой нагрузке – «95-70». Плотность тепловой нагрузки в зоне действия 10,3 Гкал/чкм<sup>2</sup>.





Прокладка тепловой сети – подземная, безканальная из стальных труб в пенополиуретановой изоляции с полиэтиленовой оболочкой по ГОСТ 30732-2006.



**Рисунок 4 – Тепловая сеть котельной №1**

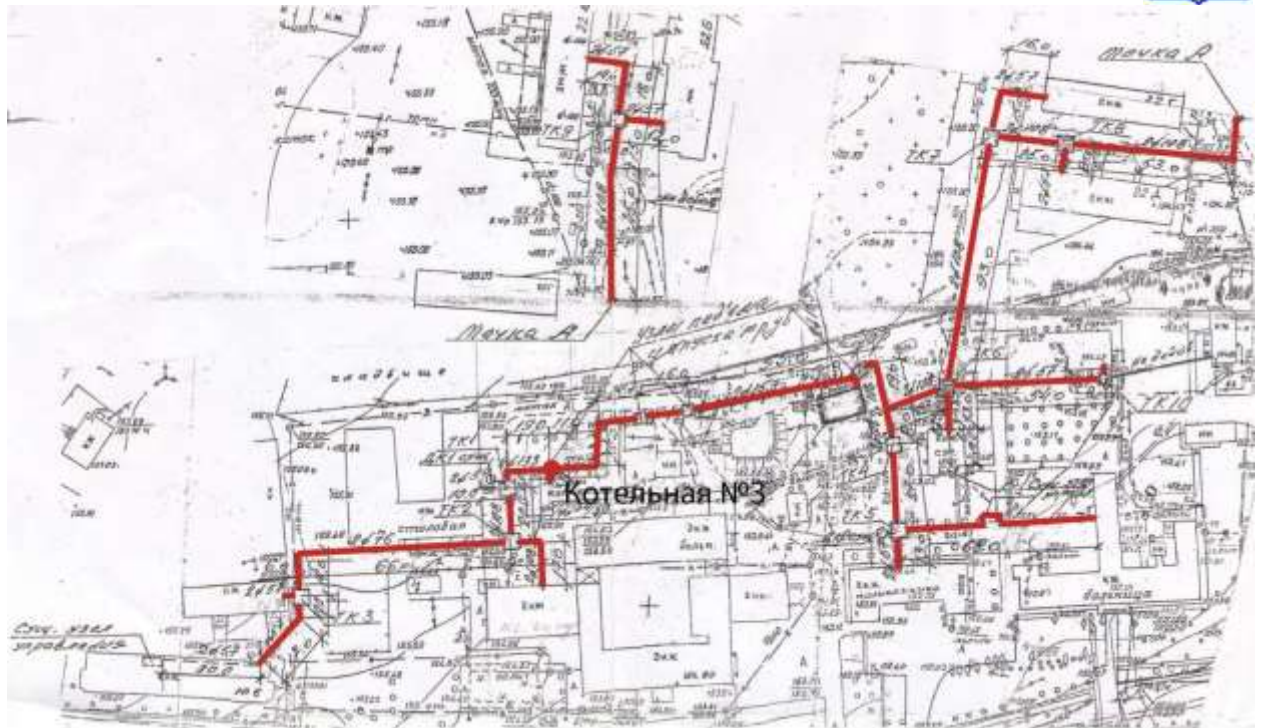
### **Котельная №3**

Адрес: село Верхняя Хава, ул. Ленина, д. 11. **Площадь зоны действия 0,14 км<sup>2</sup>**(рис.5). Длина трубопровода **2,196**( по старой схеме 0,91) км.

Присоединение внутридомовых систем отопления в «старых» зданиях (отопительных приборов потребителей) к тепловым сетям осуществлено по зависимой схеме. График регулирования отпуска теплоты в тепловые сети – центральный, качественный по отопительной нагрузке с температурами теплоносителя при расчетной тепловой нагрузке – «95-70». Плотность тепловой нагрузки в зоне действия 8,35 Гкал/чкм<sup>2</sup>.

Прокладка тепловой сети предусмотрена:

- воздушной, по металлическим опорам из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91 и водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75\*;
- подземной, безканальной из стальных труб в пенополиуретановой изоляции по ГОСТ 30732-2006.

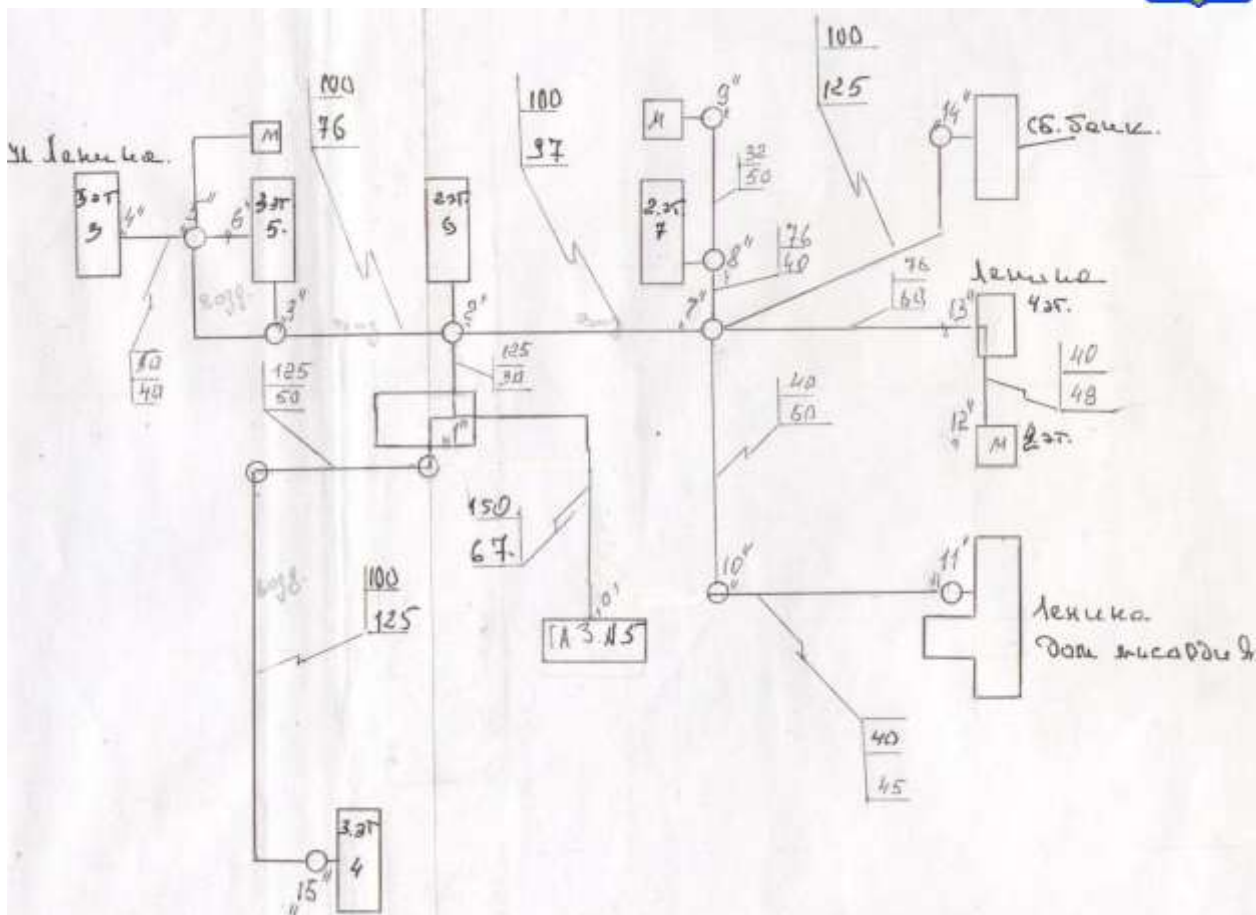


**Рисунок 5 – Тепловая сеть котельной №3**

### **Котельная №5**

Адрес: село Верхняя Хава, ул. Ленина, д. 14. **Площадь зоны действия 0,1 км<sup>2</sup>** (рис.6). Длина трубопровода **0,658 км**. Присоединение внутридомовых систем отопления в «старых» зданиях (отопительных приборов потребителей) к тепловым сетям осуществлено по зависимой схеме. График регулирования отпуска теплоты в тепловые сети – центральный, качественный по отопительной нагрузке с температурами теплоносителя при расчетной тепловой нагрузке – «95-70». Плотность тепловой нагрузки в зоне действия 15,2 Гкал/чкм<sup>2</sup>.

Прокладка тепловой сети предусмотрена воздушной, по металлическим опорам из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91 и водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75\*.



**Рисунок 6 – Тепловая сеть котельной №5**

#### **Котельная №4**

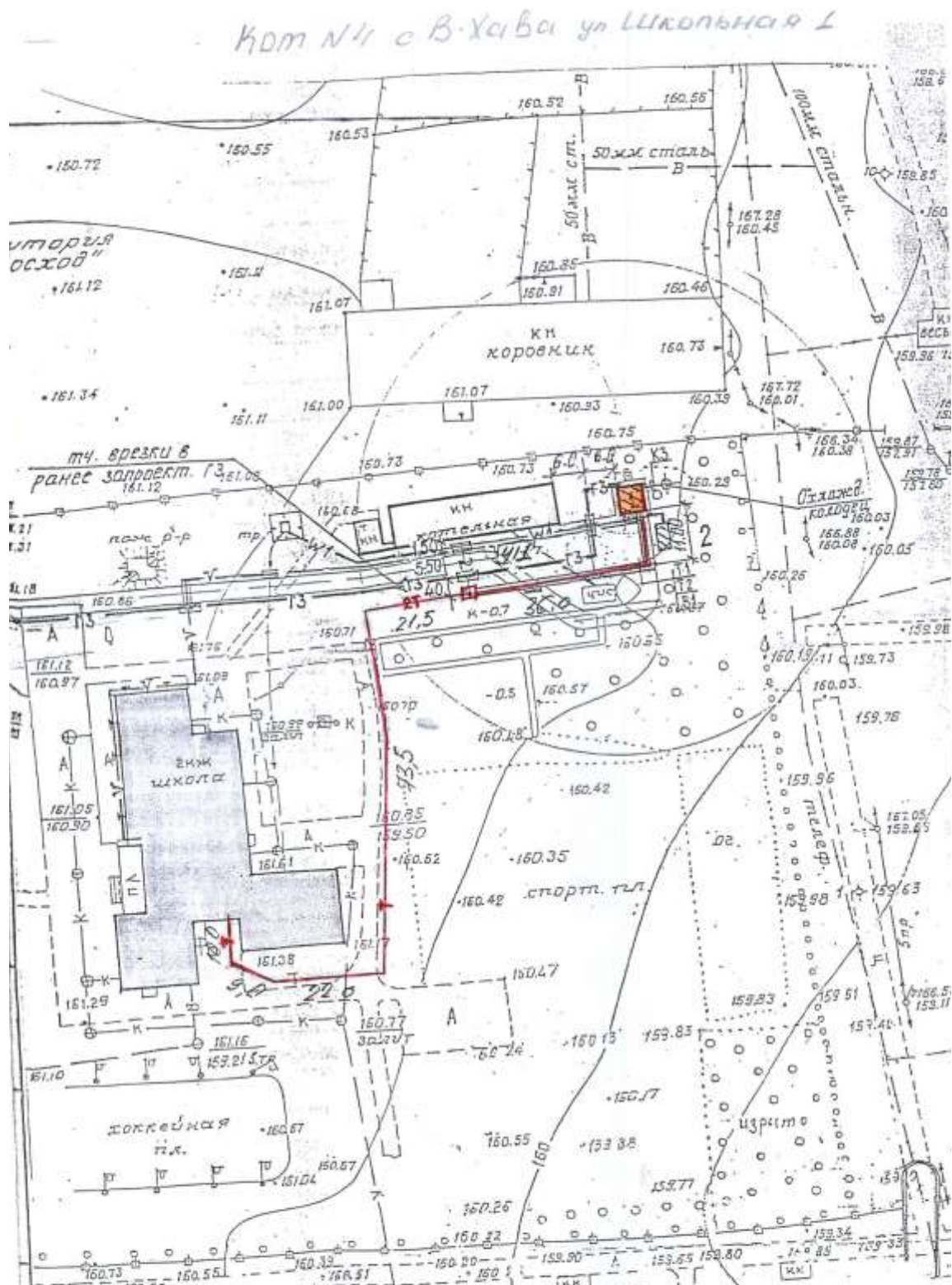
Адрес: село Верхняя Хава, ул. Школьная, д. 1. Площадь зоны действия 0,1 км<sup>2</sup> (рис.6). Длина трубопровода 0,156 км (рис. 7). Присоединение внутридомовых систем отопления в «старых» зданиях (отопительных приборов потребителей) к тепловым сетям осуществлено по зависимой схеме. График регулирования отпуска теплоты в тепловые сети – центральный, качественный по отопительной нагрузке с температурами теплоносителя при расчетной тепловой нагрузке – «95-70». Плотность тепловой нагрузки в зоне действия 0,317 Гкал/чкм.

Прокладка тепловой сети – подземная, безканальная из стальных труб в пенополиуретановой изоляции с полиэтиленовой оболочкой по ГОСТ





307322006.



**Рисунок 7 – Тепловая сеть котельной №4**

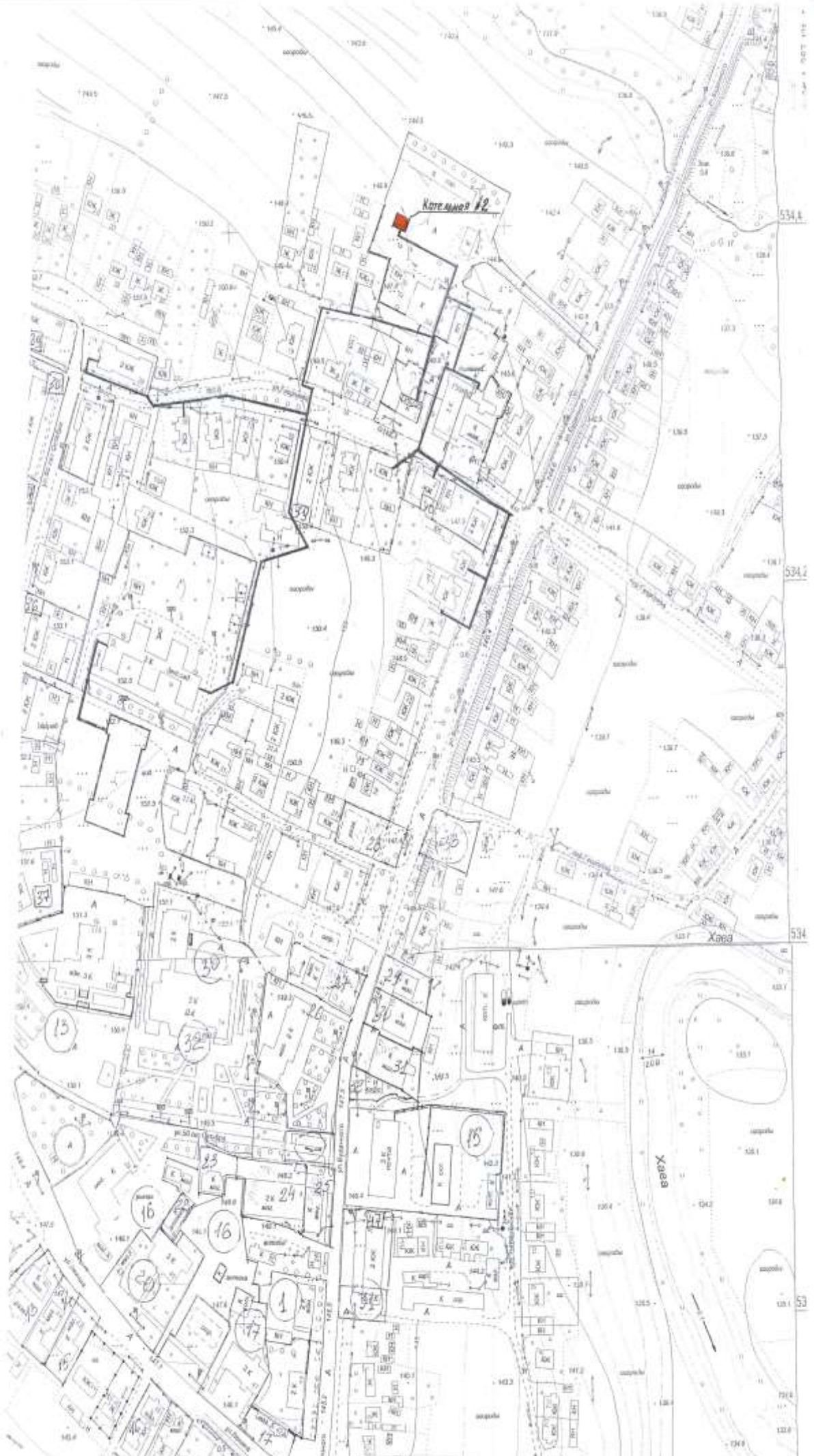
### **Котельная №2**

Адрес: село Верхняя Хава, ул. Георгиева, д. 5а. Площадь зоны действия 0,1 км<sup>2</sup> (рис.8). Длина трубопровода 0,960 км. Присоединение внутридомовых систем отопления в «старых» зданиях (отопительных приборов потребителей) к тепловым сетям осуществлено по зависимой схеме. График регулирования отпуска теплоты в тепловые сети – центральный,



качественный по отопительной нагрузке с температурами теплоносителя при расчетной тепловой нагрузке – «95-70». Плотность тепловой нагрузки в зоне действия 1,186 Гкал/чкм.

Прокладка тепловой сети – подземная, безканальная из стальных труб в пенополиуретановой изоляции с полиэтиленовой оболочкой по ГОСТ 307322006.





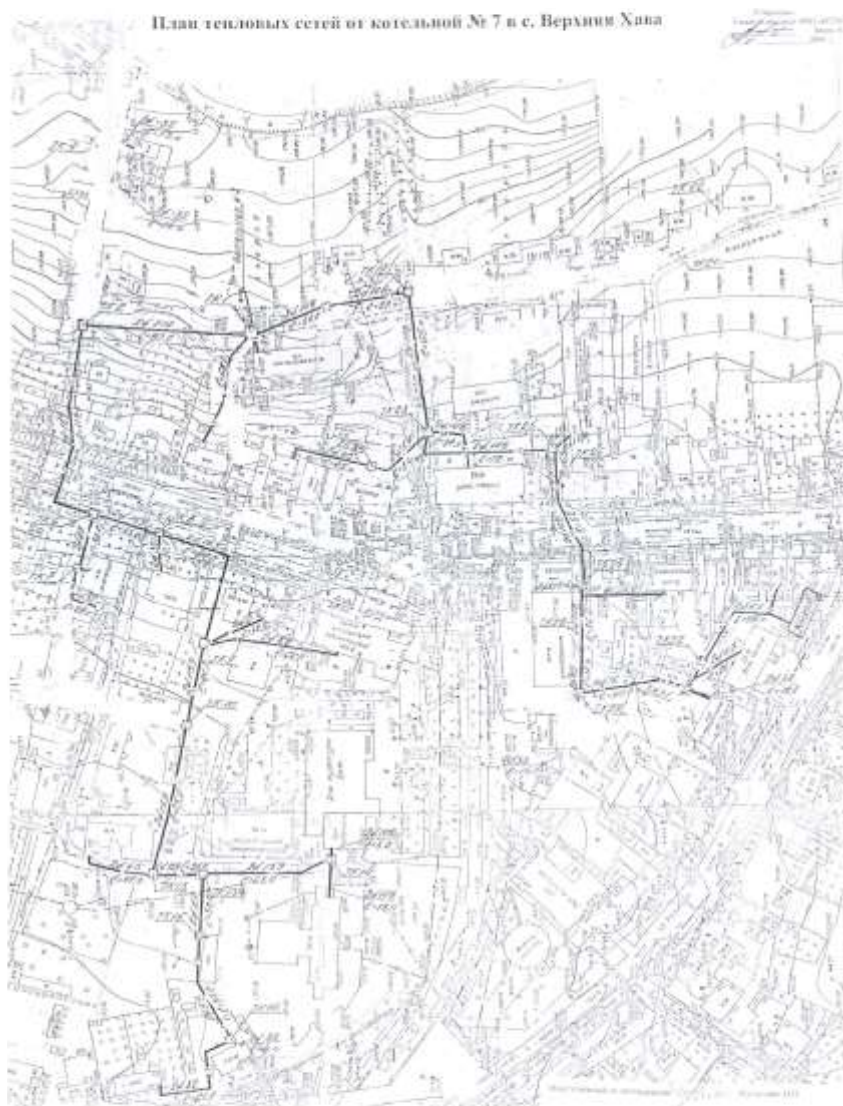


## Рисунок 8 – Тепловая сеть котельной №2

### Котельная №7

Адрес: село Верхняя Хава, ул. Набережная . Площадь зоны действия 0,1 км<sup>2</sup> (рис.8). Длина трубопровода 1,82 км. Присоединение внутридомовых систем отопления в «старых» зданиях (отопительных приборов потребителей) к тепловым сетям осуществлено по зависимой схеме. График регулирования отпуска теплоты в тепловые сети – центральный, качественный по отопительной нагрузке с температурами теплоносителя при расчетной тепловой нагрузке – «95-70». Плотность тепловой нагрузки в зоне действия 2,06 Гкал/чкм<sup>2</sup>.

Прокладка тепловой сети – подземная, безканальная из стальных труб в пенополиуретановой изоляции с полиэтиленовой оболочкой по ГОСТ 307322006.





## Рисунок 9 – Тепловая сеть котельной №7

### Котельная № 6

Адрес: село Верхняя Хава, ул. Октябрьская д.22. Площадь зоны действия **0,1 км<sup>2</sup>** (рис.11). Длина трубопровода **0,246 км**. Присоединение внутридомовых систем отопления в «старых» зданиях (отопительных приборов потребителей) к тепловым сетям осуществлено по зависимой схеме. График регулирования отпуска теплоты в тепловые сети – центральный, качественный по отопительной нагрузке с температурами теплоносителя при расчетной тепловой нагрузке – «95-70». Плотность тепловой нагрузки в зоне действия **0,317** Гкал/чкм.

Прокладка тепловой сети – подземная, безканальная из стальных труб в пенополиуретановой изоляции с полиэтиленовой оболочкой по ГОСТ 307322006.



№6 План тепловых сетей  
от котельной СОШ № 2, с. Верхняя Хава, ул.

д.22

Утверждаю  
Главный инженер ООО «И  
ЗиГ»  
2011

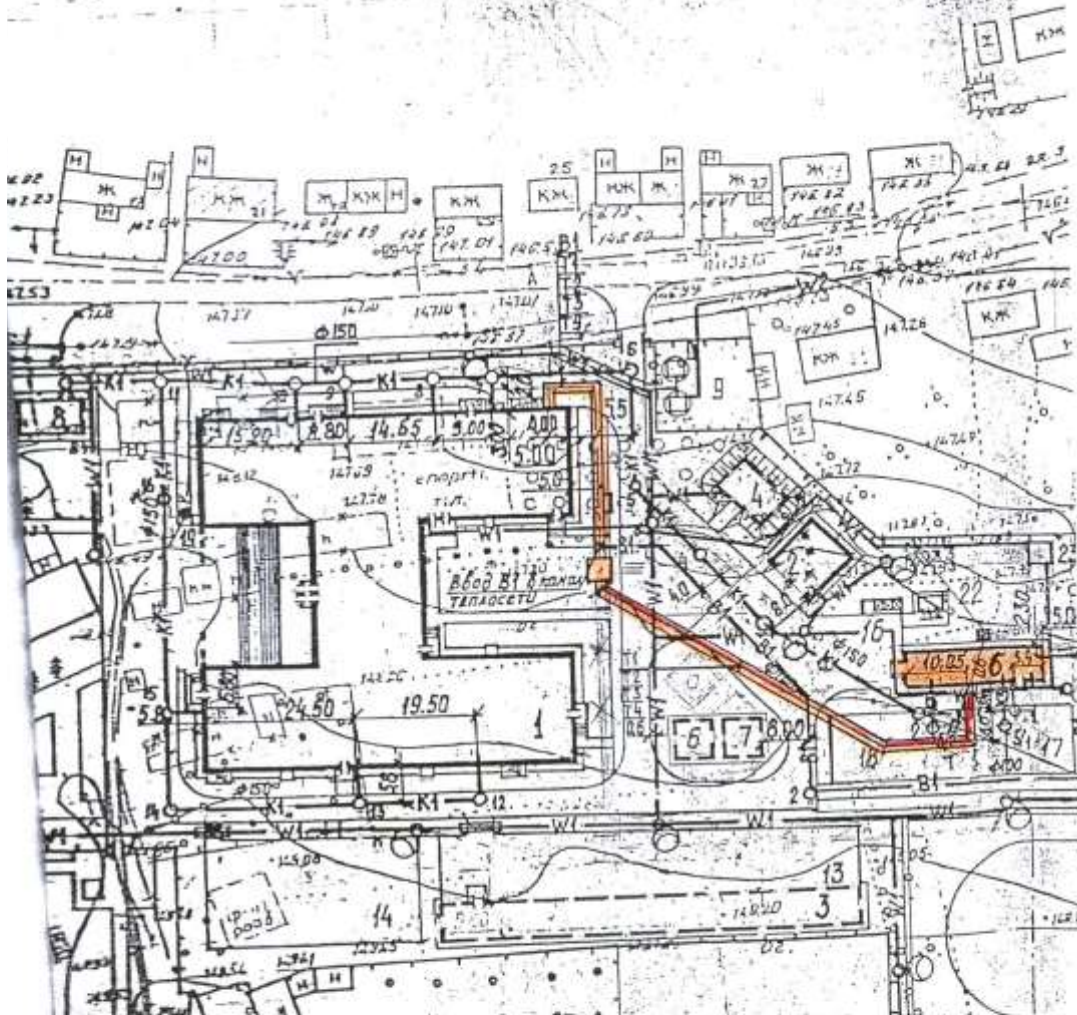


Рисунок 10– Тепловая сеть котельной №6

### Котельная с.1-я Васильевка

Адрес: село 1-я Васильевка, ул. Молодежная. Площадь зоны действия **0,1 км<sup>2</sup>** (рис.11). Длина трубопровода **0,1 км**. Присоединение внутридомовых систем отопления в «старых» зданиях (отопительных приборов потребителей) к тепловым сетям осуществлено по зависимой схеме. График регулирования отпуски теплоты в тепловые сети – центральный, качественный по отопительной нагрузке с температурами теплоносителя при расчетной





тепловой нагрузке – «95-70». Плотность тепловой нагрузки в зоне действия 0,046 Гкал/чкм.

Прокладка тепловой сети – подземная, безканальная из стальных труб в пенополиуретановой изоляции с полиэтиленовой оболочкой по ГОСТ 307322006.

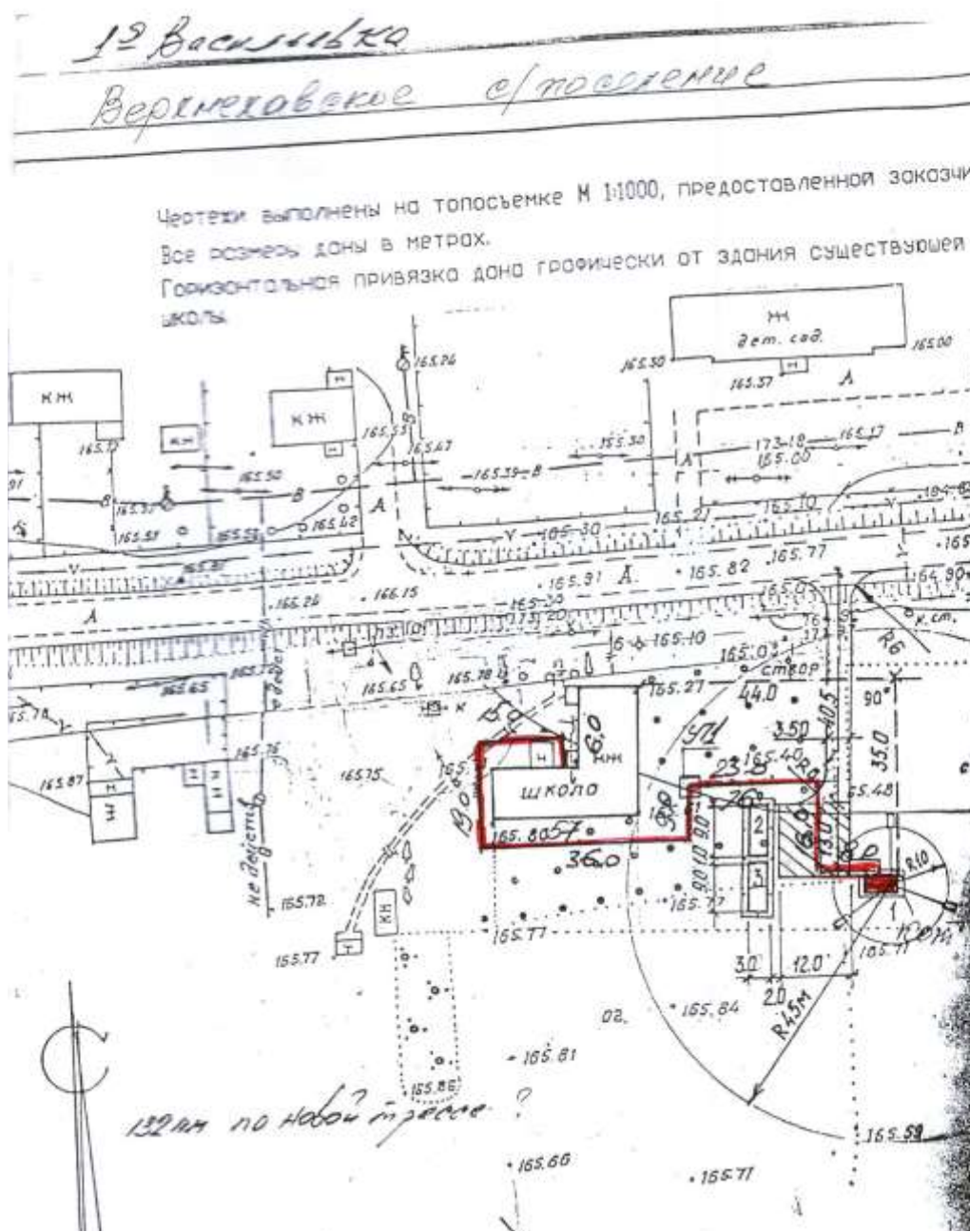


Рисунок 11 – Тепловая сеть котельной с. 1-я Васильевка



## 2.5. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки

**Таблица 6 – Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки**

Показатели баланса тепловой мощности	Зона котельной №1	Зона котельной №2	Зона котельной №3	Зона котельной №4	Зона котельной №5	Зона котельной №6	Зона котельной №7	Зона котельной с. 1-я Васильевка	Всего
УТМ, Гкал/ч	2,58	1,72	2,58	0,43	1,72	1,032	2,58	0,172	12,814
Потери УТМ, %	30	14	20	5	15	12	30	20	-
Собственные нужды	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Потери тепловой мощности в тепловых сетях, кВт	13,3	12	7,8	5	8,3	12	11,45	5,6	75,45
Хозяйственные нужды	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	2,06	1,186	1,17	0,317	1,52	0,736	2,06	0,046	9,095
Резервы/дефициты по РТМ, Гкал/ч	0,52	0,534	1,41	0,113	0,2	0,296	0,52	0,126	3,719
Материальная характеристика тепловой сети, м <sup>2</sup>	890	560	320	425	329	116	646	55	3341
Приведенная материальная характеристика тепловой сети, м/(Гкал/ч)	432,1	252,8	273,5	336,5	216,5	69	482	29	2091,4

## 2.6. Балансы выработки передачи и конечного потребления тепла

Составляющие баланса	Ед. изм.	МКП ВСП «Хаватеппосбыт»		
		2016 год	2017 год	2018 год
Выработка тепловой энергии	Гкал/год	17877,2	19422,8	21888,1
Объем поставки тепловой энергии	Гкал/год	15250,1	16680,9	19989,2
Средневзвешанный КПД котельной	%	75	74,7	74,2
Собственные нужды	Гкал	0	0	0
Потери в тепловых сетях	кВт	32	30,1	29,4
Потребление тепловой энергии - Населению	Гкал	15250,1	16680,9	19989,2





Резервы/дефициты по РТМ	Гкал/ч	0,52	1,41	0,2
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	18,3	18,3	18,3
Материальная характеристика тепловой сети	2 м	890	320	329

**Таблица 7 - Балансы выработки передачи и конечного потребления тепла**

## 2.7.Топливный баланс

**Таблица 8 - Топливный баланс**

Составляющие баланса	Ед. изм.	Население	Всего
Всего потреблено топлива, в т.ч.:			
природный газ	тыс.куб.м	2850,6	2850,6
	т.у.т	3239,4	3239,4
котельно-печное топливо	тыс.тонн	0	0
	т.у.т	0	0
керосин	тыс.тонн	0	0
	т.у.т	0	0
сырая нефть	тыс.тонн	0	0
	т.у.т	0	0
уголь	тыс.тонн	0	0
	т.у.т	0	0
дрова	тыс.куб.м	0	0
	т.у.т	0	0
природный газ сжиженный	тыс.тонн	0	0
	т.у.т	0	0

## 2.8.Технико-экономические показатели теплоснабжения

**Таблица 9 - Баланс тепловой энергии в системах теплоснабжения МКП ВСП «Хаватеплосбыт»**



	2016год	2017 год	отчетный 2018 год	2019 год
Выработано тепловой энергии	17877,2	19422,8	21888,1	19856,8
Расход тепловой энергии на собственные нужды, Гкал	0	0	0	0
Отпущено с коллекторов в тепловые сети	-	-	-	-
Отпущено с коллекторов потребителям	-	-	-	-
Потери тепловой энергии при передаче по тепловым сетям, кВт	32	30,1	29,4	29
Полезный отпуск, в т.ч.:	-	-	-	-
На хозяйственные нужды	0	0	0	0
Отпущено потребителям (товарная продукция) в т.ч.:	-	-	-	-
жилищный фонд, Гкал	15250,1	16680,9	19989,2	17875,5

**Таблица 10 - Динамика изменения объема затраченного топлива**

	2016год	2017 год	отчетный 2018 год	2019 год
Куплено топлива, в т.ч.:				
природный газ	1944,5	2372,3	2850,6	2645,9
котельно-печное топливо	-	-	-	-
керосин	-	-	-	-
сырая нефть	-	-	-	-
уголь	-	-	-	-
дрова	-	-	-	-
газ природный сжиженный	-	-	-	-

**Таблица 11 - Суммарные годовые затраты на тепловую энергию**

Наименование	Г одовое потребление тепловой энергии, Г кал			Суммарные годовые затраты, тыс.руб		
	2016 год	2017 год	2018 год	2016год	2017 год	2018 год
Население	15250,1	16680,9	19989,2	18300,12	23353,26	29983,8
Всего	15250,1	16680,9	19989,2	18300,12	23353,26	29983,8



Каждая котельная оснащена индивидуальными приборами учета газа и теплоносителя(воды).

Известно, что в тепловых камерах и на прилегающих к ним участках теплопроводов образуется максимальное количество коррозионных дефектов, вызываемых наружной коррозией (около 70% от общего количества) и приводящих к возникновению аварий.

Основными составляющими интенсивной коррозии трубопроводов в тепловых камерах являются повышенная влажность и коррозионно-активные неорганические и органические соединения, поступающие в тепловые камеры с грунтовыми и поверхностными сточными водами. Поверхностный сток содержит значительное количество солей, взвешенных веществ, органических соединений и нефтепродуктов, поскольку формируется за счет талых снеговых, дождевых и поливомоечных вод, отводимых с автомобильных и пешеходных дорог, промышленных площадок.

Также нельзя гарантированно утверждать, что попадающие в тепловые камеры со сточными водами, являются абсолютно безвредными, поскольку со временем могут подвергаться физико-химическому (а возможно и биологическому) разрушению с образованием соединений, представляющих опасность для трубопроводов, тепловой изоляции, металлических и железобетонных конструкций, расположенных в тепловых камерах.

Проблема защиты трубопроводов и металлоконструкций от коррозии в тепловых камерах не является единственной и должна рассматриваться совместно с проблемой защиты тепловой изоляции от намокания. Все теплоизоляционные материалы имеют волокнистую или пористую структуру, в результате чего впитывают влагу как при непосредственном контакте с водой, так и из окружающей среды (воздух, грунт). Увлажнение теплоизоляционных материалов приводит к увеличению их теплопроводности, ухудшению теплозащитных свойств изоляционной конструкции и возрастанию тепловых потерь, а попадание в теплоизоляционный материал вместе с влагой различных солей приводит к возрастанию его коррозионной активности по отношению к металлу трубопровода.

Несмотря на очевидность данной проблемы, в настоящее время сложилась ситуация, когда проектировщикам и производителям работ формально (в полном соответствии с нормативными документами) дано право применять при проектировании и производстве гидроизоляции такие материалы как толь, пергамин, рубероид - срок службы которых на трубопроводах тепловых сетей по данным АКХ им. Памфилова составляет 2-4 года, при чем, с учетом условий эксплуатации теплопроводов в тепловых камерах, применение данных материалов изначально не обеспечивает целостности и герметичности изоляционной конструкции, что приводит к сверхнормативным тепловым потерям практически сразу после введения теплопроводов в эксплуатацию.

Таким образом, под повышением надежности работы теплопроводов в тепловых камерах следует подразумевать проведение мероприятий, обеспечивающих защиту трубопроводов, металлоконструкций и тепловой изоляции от воздействия негативных эксплуатационных факторов, а именно:



повышенной влажности и агрессивных сред, образующихся при попадании в камеры различных химических соединений и реагентов.

При выборе способов (средств) повышения надежности функционирования теплопроводов и их конструктивных элементов в тепловых камерах необходимо учитывать важную деталь, а именно: облегченный доступ в тепловые камеры, обеспечивающий возможность постоянного отслеживания коррозионной обстановки и проведения, при необходимости, соответствующих защитных или восстановительных мероприятий. В данной ситуации наиболее целесообразно применение средств, материалов и технологий, не требующих значительных вложений материальных и трудовых ресурсов. Таким требованиям отвечают технологии защиты и ремонта с применением лакокрасочных и полимерных материалов. Это обусловлено тем, что рациональное использование физико-химических свойств данных материалов позволяет осуществлять комплексную защиту теплопроводов и их конструктивных элементов в тепловых камерах, а именно: формировать различными способами (ручным, механическим) защитные покрытия заданной толщины (от нескольких десятков до сотен микрометров) на конструкциях любых размеров независимо от материала их основы. Дополнительно следует отметить низкую стоимость покрытий из лакокрасочных и полимерных материалов по сравнению с другими видами защитных покрытий и возможность их восстановления в процессе эксплуатации объекта. Все вышеперечисленные преимущества позволяют оптимизировать проведение работ с применением лакокрасочных и полимерных материалов в тепловых камерах, снизить их трудоемкость и себестоимость.

Проблемы коррозии в тепловых камерах могут (и должны) быть решены в полном объеме, и к тому есть все условия:

1. Созданы полимерные композиции, технологические свойства которых позволяют выполнять антикоррозионную защиту и гидроизоляцию металлических и неметаллических поверхностей без специальной подготовки последних в широком интервале температур (от -10 до +80 °С) при любой влажности воздуха. Получаемые при этом антикоррозионные и гидроизоляционные слои обладают высокой прочностью сцепления с защищаемыми металлическими (в том числе прокорродированными) и бетонными поверхностями и соответствуют требованиям по показателям термостойкости, водопоглощения и коррозионной стойкости, предъявляемым к антикоррозионным покрытиям для теплопроводов.
2. Сформирована четкая система применения разработанных материалов и композиций на их основе в зависимости от конкретных условий эксплуатации теплопроводов и их конструктивных элементов в тепловой камере и состояния защищаемых (ремонтируемых или восстанавливаемых) поверхностей.
3. Применительно к условиям производства работ в тепловых камерах разработаны технологические процессы ручного и механизированного нанесения соответствующих материалов на металлические и бетонные поверхности.

Указанные материалы и технологии нашли отражение в разработанном «Альбоме типовых решений антикоррозионной защиты теплопроводов в



тепловых камерах». В настоящем документе обобщены и систематизированы наиболее эффективные типовые решения по антикоррозионной защите, гидроизоляции и ремонту различных видов конструкций и оборудования (в том числе для трубопроводов в ППУ-изоляции и их конструктивных элементов) в тепловых камерах. Практическое использование данных решений позволит решить задачу повышения надежности теплопроводов в тепловых камерах, снизить издержки на ремонт и эксплуатацию тепловых сетей, что будет являться важным вкладом в одно из ключевых звеньев реформирования жилищно-коммунального хозяйства России - энергоресурсосбережение, направленное на переход отрасли к режиму безубыточного функционирования.

### **3. Существующее состояние строительных фондов**

#### **3.1 Генеральный план развития территории**

Генеральный план Верхнехавского сельского поселения основной документ территориального планирования муниципального образования, нацеленный на определение назначения территорий, исходя из совокупности социальных, экономических, экологических и иных факторов, в целях обеспечения устойчивого развития территории муниципального образования, развития инженерной, транспортной и социальной инфраструктур, обеспечения учета интересов граждан и их объединений.

Основной целью Генерального плана Верхнехавского сельского поселения является разработка комплекса мероприятий для устойчивого развития городского поселения как единой градостроительной системы.

Устойчивое развитие территории городского поселения – обеспечение при осуществлении градостроительной деятельности безопасности и благоприятных условий жизнедеятельности человека, ограничение окружающую среду и обеспечение охраны и рационального использования природных ресурсов настоящего и будущего поколений.

#### **Цели территориального планирования Верхнехавского сельского поселения:**

- обеспечение прогресса в развитии основных секторов экономики;
- повышение инвестиционной привлекательности территории поселения;
- повышение уровня жизни и условий проживания населения;
- развитие инженерной, транспортной и социальной инфраструктур поселения;
- обеспечение учета интересов граждан;
- формирование первичной информационной базы для осуществления градостроительной деятельности и реализации полномочий органов местного самоуправления в направлении дальнейшего развития территории городского поселения;
- экологическая безопасность, сохранение и рациональное использование природных ресурсов.

#### **Задачи территориального планирования Верхнехавского сельского поселения:**

- создание условий для устойчивого развития территории городского поселения;



- определение назначений территорий городского поселения исходя из совокупности социальных, экономических, экологических и других факторов;
- развитие социальной инфраструктуры путем упорядочения и дальнейшего строительства сети новых объектов здравоохранения, образования, культуры и спорта;
- восстановление инновационного агропроизводственного и промышленного комплекса городского поселения как одной из главных точек роста экономики городского поселения;
- освоение для целей жилищного строительства новых территорий и проведение реконструктивных мероприятий в существующей застройке;
- модернизация существующей транспортной инфраструктуры;
- реконструкция и модернизация существующей инженерной инфраструктуры;
- реализация мероприятий по привлечению квалифицированных специалистов;
- сохранение природной окружающей среды.

**Таблица 12 – Предложения по обеспечению территории Верхнехавского сельского поселения объектами инженерной инфраструктуры**

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки реализации
<b>1. Водоснабжение</b>		
1.1	Применение сетей водопровода из стальных, чугунных труб из шаровидного графита, либо из пластмассовых труб	Первая очередь - расчетный срок
1.2	Установка водомеров на вводах водопровода во всех зданиях для осуществления первичного учета	Первая очередь
1.3	Реконструкция существующих водоводов, в точках подключения новых районов, в также водоводов нуждающихся в замене и ремонте, с использованием современных технологий прокладки и восстановления инженерных сетей	Первая очередь
1.4	Оборудование всех объектов водоснабжения системами автоматического управления и регулирования	Первая очередь
<b>2. Водоотведение</b>		
2.1	Рекомендуется произвести изыскательские и проектные работы по размещению и строительству очистных сооружений канализации	Расчетный срок



2.2	Проведение мероприятий по снижению водоотведения за счет введения систем оборотного водоснабжения, создания бессточных производств и водосберегающих технологий	Первая очередь
2.3	Канализование новых площадок строительства и существующего неканализованного жилого фонда предусмотреть через проектируемые самоточные коллекторы диаметрами 150300 мм	Первая очередь
2.4	Самоточные сети канализации рекомендуется прокладывать из асбестоцементных или пластмассовых труб, напорные сети - из металлических труб в изоляции, железобетонных либо пластмассовых труб, с учетом новых технологий	Первая очередь - расчетный срок
<b>3. Газоснабжение</b>		
3.1	Развитие системы газоснабжения поселения следует осуществлять в увязке с перспективами градостроительного развития поселения и района	Первая очередь - расчетный срок
3.2	Строительство магистральных газопроводов и газорегуляторных пунктов для районов нового строительства	Первая очередь - расчетный срок
3.3	Поэтапная перекладка ветхих газопроводов с использованием для подземной прокладки полиэтиленовых труб	Первая очередь
<b>4. Теплоснабжение</b>		
4.1	Применение газа на всех источниках теплоснабжения (котельных, локальных систем отопления в малоэтажной застройке района), как более дешевого и экологического вида топлива	Первая очередь
4.2	Реконструкция и перевооружение изношенных котельных и тепловых сетей социально-значимых объектов	Первая очередь
4.3	Внедрение приборов и средств учета и контроля расхода тепловой энергии и топлива	Первая очередь - расчетный срок
4.4	Применение для строящихся и реконструируемых тепловых сетей прокладку труб повышенной надежности (с долговечным антикоррозийным покрытием,	Первая очередь
	высокоэффективной тепловой изоляцией из сверхлегкого пенобетона или пенополиуретана и наружной гидроизоляции)	





4.5	Использование для районов нового строительства блочно-модульных котельных (БМК) полной заводской готовности, для индивидуальной застройки - автономные генераторы тепла, работающие на газе	Первая очередь
<b>5. Электроснабжение</b>		
5.1	Использование энергосберегающих ламп	Первая очередь
5.2	Периодическое обслуживание трансформаторов (проверка масла на пробой, уровень масла и т.п)	Первая очередь
5.3	Восстановить разрушенные железобетонные опоры	Первая очередь
5.4	Замена наружных сетей 0,4 кВ на самонесущие изолированные провода марки СИП-2А	Первая очередь
5.5	Управление наружным освещением выполнять от фотодатчика, установленного в шкафу наружного освещения	Первая очередь
<b>6. Связь</b>		
6.1	Переход от существующих сетей с технологией коммуникации каналов к мультисервисным сетям с технологией коммуникации пакетов	Расчетный срок
6.2	Телефонизация вновь строящихся объектов в рамках формирования широкополосных абонентских сетей доступа, обеспечивающих абонентов наряду с телефонной связью услугами по передаче данных и видеoinформации	Первая очередь
6.3	Расширение сети «Интернет»	Первая очередь
6.4	Строительство широкополосных интерактивных телевизионных кабельных сетей и сетей подачи данных с использованием новых технологий	Первая очередь
6.5	Обеспечение доступа сельского населения к универсальным услугам связи	Расчетный срок
6.6	Постепенная замена аналоговых сетей цифровыми	Первая очередь
6.7	Повышение степени проникновения сотовой подвижности	Первая очередь
6.8	Рост числа абонентов	Первая очередь
6.9	Переход на цифровое телевидение стандарта ВVВ	Первая очередь
6.10	Реализация наземных радиовещательных сетей на базе стандарта цифрового телевизионного вещания ^V^	Первая очередь





6.11	Объединение сетей кабельного телевидения в единую областную сеть с использованием волоконно-оптических линий	Расчетный срок
6.12	Техническое перевооружение и внедрение информационных технологий почтовой связи	Расчетный срок
6.13	Улучшение скорости и качества обслуживания	Расчетный срок

**Таблица 13 – Мероприятия по обеспечению территории Верхнехавского сельского поселения объектами транспортной инфраструктуры**

№ п/п	Наименование мероприятия	Сроки реализации
1.	Устройство автомобильных дорог с асфальтовым покрытием в границах населенных пунктов городского поселения	Первая очередь - расчетный срок
2.	Реконструкция и капитальный ремонт улично-дорожной сети на территории городского поселения, усовершенствование ее параметров (ширины, плотности) с целью увеличения пропускной способности	Первая очередь - расчетный срок
3.	Строительство остановочных павильонов на проектируемых остановках общественного транспорта	Первая очередь
4.	Организация автобусного сообщения с районами нового строительства	Первая очередь
5.	Строительство автостоянок	Первая очередь
6.	Строительство станции технического обслуживания	Первая очередь
7.	Организация и упорядочение пешеходного движения	Первая очередь - расчетный срок

**Таблица 14 – Перечень мероприятий по обеспечению Верхнехавского сельского поселения объектами жилой инфраструктуры**

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки реализации
1.	Обеспечение условий для увеличения объемов и повышения качества жилищного фонда городского поселения, при обязательном выполнении экологических, санитарногигиенических и градостроительных требований, с учетом сложившегося архитектурно-планировочного облика городского поселения	Первая очередь - расчетный срок



2.	Реконструкция, модернизация и капитальный ремонт муниципального жилого фонда	Первая очередь - расчетный срок
3.	Строительство усадебных домов по программе «Доступное жилье», предназначенных для молодых специалистов, молодых семей	Первая очередь
4.	Комплексное благоустройство жилых кварталов	Первая очередь - расчетный срок
5.	Снос ветхого жилого фонда с последующим возведением индивидуальной жилой застройки на освободившихся территориях	Первая очередь
6.	Переселение граждан из ветхого и аварийного жилого фонда	Первая очередь
7.	Развитие новых типов жилья, включая малоэтажное	Первая очередь
8.	Повышение архитектурно-художественных качеств застройки жилой	Первая очередь - расчетный срок

### 3.2 Общественный фонд

В силу отсутствия данных по общественной застройке сельского поселения, ее фактическое состояние оценивалось только по данным, предоставленным теплоснабжающими организациями. В рассмотрение попали только те потребители, которые по договорам теплоснабжения отнесены к отдельным юридическим лицам. Путем сопоставления адреса объекта, были отобраны только отдельно-стоящие здания.

### 3.3 Производственные территории

Генеральным паном предполагалось, что развитие производственных территорий будет подчинено требованиям охраны окружающей среды. Проектом предлагалось:

- сохранение большей части существующих предприятий производственного назначения на своих территориях;
- упорядочение и уплотнение производственной застройки с уточнением и закреплением границ площадок;
- обеспечение транспортных подъездов ко всем производственным площадкам;
- создание системы мероприятий по организации и очистке поверхностного стока с территорий производственных площадок;
- установление и организация санитарно-защитных зон в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.984-00;
- сокращение размеров санитарно-защитных зон от действующих предприятий за счет внедрения новых технологий и проведения соответствующих технологических мероприятий;
- преобразование нынешней электростанции в понизительную подстанцию с уменьшением размера существующей площадки;
- убыль жилищного фонда и расселение жителей, проживающих в зонах санитарной вредности от предприятий.

Общее положение с проектом плана близкое к направлениям заданным генеральным планом.

От некоторых, наиболее вредных объектов проектом предусматриваются нормативные зоны разрыва до жилой застройки, в их числе:

- городские очистные сооружения - 200 м;



- животноводческая ферма - 300 м;
- очистные Мясокомбината - 300 м;
- нефтебаза - 300 м;
- звероферма - 500 м;
- ДРСУ с АБЗ - 500 м.

### 3.4 Прогноз балансов строительных фондов

Для составления прогноза прироста фондов строительных площадей использовались следующие основные допущения:

- В связи с ограниченной территорией под точечную застройку предполагается, что в первую очередь будут застраиваться территории отведенные генеральным планом под комплексное освоение;
- Район центральной многоэтажной застройки практически полностью исчерпал свои возможности и там может быть построено 2-4 многоэтажных жилых здания;
- Ввод в эксплуатацию районов комплексной застройки позволит запустить «волну» отселения из неблагоустроенных зданий с износом более 70%.
- На высвобожденных территориях после сноса неблагоустроенных малоэтажных зданий будет развито строительство на реконструированных территориях.

Общая цель архитектурно - планировочного решения в обеспечении устойчивого развития территории с максимально возможным уровнем инженерного оборудования и благоустройства путем создания ее новой планировочной структуры. В конечном итоге предусматривается развитие основных территориальных зон, в частности развитие жилых зон, что даёт возможность создания средней жилищной обеспеченности при относительной стабилизации численности населения.

Проектом предусматривается строительство в границах элемента планировочной структуры объектов торгово-хозяйственного назначения (продуктового, хозяйственного магазинов и магазина-аптеки), детского дошкольного учреждения - детского сада, объектов культурно-спортивного назначения (спортивная площадка). Также при необходимости возможно размещение во встроено - пристроенных помещениях отделения банка, почтового отделения, прачечных и т.д.

Жилые здания предлагается формировать из секций повторного применения, в глубине жилых групп, создаются благоустроенные дворы где размещаются детские и спортивные площадки. Развитие селитебных территорий намечается вдоль основных транспортно-планировочных осей.

В первую очередь планируется:

- строительство муниципальных многоквартирных и двухэтажных блокированных жилых домов;
- строительство дорог;
- формирование коммунально-складской зоны путем переноса существующих гаражных сооружений на предлагаемую территорию.

**Таблица 15 - Баланс строительных фондов на 2012-2028 годы, тыс. м<sup>2</sup>**

	2012	2013	2014	2015	2016	2017 2022	2023 2028	Всего прирост с 2012 по 2028
Всего ж/ф	163,9	164,9	166	167	168	172	174,3	10,4
Индивидуальное строительство (одноэтажное и более)	125,8	126,3	127	127,6	128,1	131,4	133,2	7,4
2-3 этажа	38,1	38,6	39	39,4	39,9	40,6	41,1	3
4-5 этажей	0	0	0	0	0	0	0	0
6 этажей и выше	0	0	0	0	0	0	0	0
Новое строительство	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Капитальный ремонт	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Снос	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

**Таблица 16 - Целевые показатели обеспеченности тепловой энергией, доли**

Отопление	2012	2013	2014	2015	2016	2017 2022	2023 2028
Централизованное	20,4	19,9	19,1	18,7	18,1	16,8	15,3
Индивидуальное	79,6	80,1	80,9	81,3	81,9	83,2	84,7

**3.5 Прогноз спроса на тепловую мощность для целей отопления**

С учетом прироста 2-3-этажного жилого фонда к 2028 году на 3 тыс.кв.м., в Верхнехавском сельском поселении необходимо запроектировать котельную на 1 котел, суммарной мощностью 1 мВт.

Индивидуальный жилищный фонд площадью 7,4 тыс. кв. м. рекомендуется оснащать автономными котлоагрегатами.

**3.6 Прогноз спроса на тепловую энергию для целей отопления**

Новая запроектированная котельная установленной мощностью 1 мВт будет способна выдать тепловую энергию около 0,86 Гкал/ч, что полностью удовлетворит потребности в тепловой энергии на расчетный срок (до 2028 года), с учетом нового строительства.

**4. Направления развития теплоснабжения поселения****4.1 Общие положения**



Направления развития теплоснабжения поселения формируется с учетом задач установленных в ФЗ № 190 «О теплоснабжении». Перед разработкой обоснованных предложений, составляющих схему теплоснабжения, и рекомендуемых схемой для включения в инвестиционные программы теплоснабжающих компаний, действующих на территории поселения, должны быть утверждены основные положения концепции развития схемы теплоснабжения. Концепция схемы теплоснабжения предназначена для описания, обоснования отбора и представления заказчику нескольких вариантов ее реализации, из которых будет выбран рекомендуемый вариант. Выбор рекомендуемого варианта выполняется на основе анализа тарифных последствий и анализа достижения ключевых показателей развития теплоснабжения.

Все предложения описанные в схеме теплоснабжения должны быть согласованы с действующими программами газификации поселения, программой строительства жилья и программой энергосбережения, в той их части которые касаются развития теплоснабжения поселения.

Необходимость ведения грамотной технической политики в сфере развития тепловой сети, при реконструкции, сносе и постройке зданий.

#### 4.2 Направления развития теплоснабжения

С учетом прироста 2-3-этажного жилого фонда к 2028 году на 3 тыс.кв.м., в Верхнехавском сельском поселении необходимо запроектировать котельную на 1 котел, суммарной мощностью 1 мВт.

Индивидуальный жилищный фонд площадью 7,4 тыс. кв. м. рекомендуется оснащать автономными котлоагрегатами.

Новая запроектированная котельная установленной мощностью 1 мВт будет способна выдать тепловую энергию около 0,86 Гкал/ч, что полностью удовлетворит потребности в тепловой энергии на расчетный срок (до 2028 года), с учетом нового строительства.

В настоящее время ГТЭС работают по термодинамическому разомкнутому циклу Брайтона без утилизации теплоты отходящих газов на цели теплоснабжения внешних потребителей. ГТА, установленные на обеих очередях электростанции, вырабатывают только электроэнергию.

Утилизация теплоты высокопотенциальных продуктов сгорания топлива за ГТА позволит сократить выработку тепла на котельных поселения. При этом за счет утилизации тепла существующими ГТА может быть выработано приблизительно половина всего тепла, требующегося для теплоснабжения поселения.

### 5. Предложения для развития систем теплоснабжения поселения

#### 5.1 Обеспечение спроса на тепловую мощность за счет развития изолированных систем теплоснабжения

##### 5.1.1 Основные условия, принятые при разработке предложений

При разработке предложения приняты следующие основные условия:

По тепловой нагрузке и ее присоединению к действующим тепловым сетям:

- прирост тепловой нагрузки в существующих зонах действия котельных отсутствует, в силу снижения тепловой нагрузки при сносе ветхих и неблагоустроенных жилых зданий и капитальном ремонте остающихся в эксплуатации;





- вновь построенные объекты в существующих зонах действия присоединяются к существующим тепловым сетям с выносом и новым строительством тепловых сетей на внутриплощадочных пространствах.

Для котельных:

- все котельные оборудуются устройствами водоподготовки и деаэрации;
- все котельные оборудуются системой автоматизации верхнего уровня
- с целью обеспечения нормативных показателей надежности потребителей между смежными зонами действия котельных устраиваются переемы между тепловыми сетями.

Особое внимание необходимо уделить автоматизации. Автоматизация — это использование комплекса средств, необходимых для организации полностью автономного функционирования компонентов какой-либо системы без непосредственного участия в процессе работы оператора. Использование автоматизированной системы управления технологическими процессами, в котельных с водогрейными или паровыми котлами, позволяет существенно повысить безопасность системы отопления за счет постоянного тщательного контроля за всеми ее параметрами. Кроме того, автоматизация котла, за счет применения высокоэффективных селективных токовых защит, позволяет уменьшить риск возникновения любых нештатных ситуаций; позволяет уменьшить расход топлива, электрической энергии и воды, посредством оптимизации работы всех котлов. Кроме этого, установка подобных систем позволяет сократить штат обслуживающего персонала, за счет автоматизации технологического процесса. Использование автоматизации котельной, помимо всего перечисленного выше, позволяет существенно снизить затраты на плановый ремонт оборудования и на устранение последствий от возникновения аварийных ситуаций. Это стало возможным благодаря тому, что большинство современных систем автоматизации и диспетчеризации котельной, оснащаются специальными элементами, которые заранее сигнализируют об ухудшении технического состояния определенного узла. А это позволяет своевременно заменить пришедший в неисправность участок еще до того, как он окончательно вышел из строя. Полномасштабный проект автоматизации котельной требует построения двухуровневой автоматизированной системы управления технологическими процессами.

Нижним уровнем данной системы является уровень контроллеров.

Непосредственно на этом уровне решаются такие задачи как регулировка всех рабочих параметров, реализация технологических защит и блокировок, сбор и передача информации о текущем состоянии системы непосредственно на верхний уровень. Верхним уровнем автоматизации котельных является комплекс устройств, которые обеспечивают операторский контроль над работой всех компонентов системы. На данном уровне осуществляется дистанционное управление всем оборудованием, входящим в состав котельной. Верхний уровень еще, как правило, называют системой диспетчеризации котельной.



## **Заключение**

Уровень централизованного теплоснабжения в Верхнехавском сельском поселении низок, центральным отоплением охвачено соответственно 20,4% населения капитальной застройки. В соответствии с генеральным планом развития Верхнехавском сельском поселении до 2028 года предусматривается обеспечение централизованным теплоснабжением всей многоэтажной и среднеэтажной застройки жилищно-коммунального сектора. Теплообеспечение малоэтажной индивидуальной застройки предполагается децентрализованное, от автономных (индивидуальных) теплогенераторов. На территории сельского поселения зоны действия индивидуального теплоснабжения в настоящее время ограничиваются индивидуальными жилыми домами

При современном уровне газовой отопительной техники централизацию выработки тепловой энергии экономически обосновать невозможно. Коэффициент полезного действия современных газовых теплогенераторов высок (92-94 %) и практически не зависит от их единичной мощности. Вместе с тем увеличение уровня централизации приводит к росту тепловых потерь при транспортировке теплоносителя. Следует так же отметить, что типовые технологические схемы районных водогрейных котельных не отвечают требованиям комплексной автоматизации систем теплоснабжения. Эти схемы ориентированы на качественный график отпуска тепловой энергии, т. е. на поддержание постоянного расхода воды в подающем трубопроводе (или постоянного напора на коллекторах котельной). В автоматизированных же системах теплоснабжения при местном автоматическом регулировании у потребителей, а также в условиях совместной работы нескольких источников на общие тепловые сети гидравлический режим в сети на выходе из котельной должен быть переменным. Из изложенного следует, что все звенья теплоснабжения (источник, тепловые сети, тепловые пункты, абонентские системы отопления) проектировались без учета требований автоматизации режима их работы.

В то же время сравнение централизованных и децентрализованных систем теплоснабжения с позиций энергетической безопасности и влияния на окружающую среду в зонах проживания людей свидетельствует о бесспорных преимуществах крупных ТЭЦ и котельных.



При сравнительной оценке энергетической безопасности функционирования централизованных и децентрализованных систем необходимо учитывать следующие факторы:

- крупные тепловые источники (котельные, ТЭЦ) могут работать на различных видах топлива, могут переводиться на сжигание резервного топлива при сокращении подачи сетевого газа.
- малые автономные источники (крышные котельные, квартирные теплогенераторы) рассчитаны на сжигание только одного вида топлива - сетевого природного газа, что уменьшает надежность теплоснабжения.
- установка квартирных теплогенераторов в многоквартирных домах при нарушении их нормальной работы создает непосредственную угрозу здоровью и жизни людей.
- в закольцованных тепловых сетях централизованного теплоснабжения выход из строя одного из теплоисточников позволяет переключить подачу теплоносителя на другой источник без отключения отопления и горячего водоснабжения зданий.

В государственной стратегии развития теплоснабжения России четко определена рациональная область применения централизованных и децентрализованных систем теплоснабжения. В городах с большой плотностью застройки следует развивать и модернизировать системы централизованного теплоснабжения от крупных котельных и теплоэлектроцентралей.

Рассчитаны перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии, работающих на единую тепловую сеть на каждом этапе и к окончанию планируемого периода. Балансы тепловой мощности представлены в таблицах утверждаемой части схемы теплоснабжения.

Схемой теплоснабжения предложены решения по строительству новых источников тепловой энергии, обеспечивающие приросты тепловой нагрузки в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии.

Разработанная схема теплоснабжения должна будет ежегодно актуализироваться и один раз в пять лет корректироваться.