

Схема теплоснабжения ст. Преградная
Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

**ПРОЕКТ АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ СХЕМЫ
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
ст. Преградной Урупского района
Карачаево-Черкесской республики
на 2027 г.**

Руководитель работ:
Главный инженер
КЧРГУП «Теплоэнерго»

Исполнители:
Начальник ПТО
Ст. инженер ПТО



Р.А. Чанкаев

Р.Д. Тамбиев

С.А. Фирюлина

Схема теплоснабжения ст. Преградная
Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

Содержание.

1. Содержание
2. Общие положения
3. Основные цели и задачи схемы теплоснабжения
4. Характеристика ст. Преградная

Раздел 1. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории ст. Преградная.

- 1.1 Существующее состояние
- 1.2. Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов в соответствии с Генеральным планом ст. Преградная.
- 1.3. Характеристика существующих потребителей тепловой энергии муниципального образования, подключённых к источникам теплоснабжения, по объёму зданий, этажности и площади по состоянию на 01.01.2026 г.

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

- 2.1. Существующие значения установленной тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии (в разрезе котельных).
- 2.2. Описание существующих и перспективных зон действия индивидуальных источников тепловой энергии.
- 2.3. Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в перспективных зонах действия источников тепловой энергии.
- 2.4. Значения существующей и перспективной тепловой мощности источников тепловой энергии нетто.
- 2.5. Значения существующей и перспективной тепловой мощности источников теплоснабжения, в том числе источников тепловой энергии, принадлежащих потребителям, источников тепловой энергии теплоснабжающих организаций, с выделением аварийного резерва и резерва по договорам на поддержание резервной тепловой мощности.

Раздел 3. Перспективные балансы теплоносителя

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

Раздел 4. Топливные балансы источников тепловой энергии и системы обеспечения топливом.

Раздел 5. Надежность теплоснабжения.

- 5.1. Общие положения.
- 5.2. Текущие показатели надежности теплоснабжения.
- 5.3. Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения с моделированием гидравлических режимов работы таких систем, в том числе при отказе элементов тепловых сетей и при аварийных режимах работы систем теплоснабжения, связанных с прекращением подачи тепловой энергии.

Раздел 6. Техничко-экономические показатели теплоснабжающей и теплосетевой организации.

Раздел 7. Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

- 7.1. Предложения по новому строительству источников тепловой энергии, обеспечивающие перспективную тепловую нагрузку на вновь осваиваемых территориях поселения.

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

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

Раздел 8. Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей.

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

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

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

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

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

8.6. Рекомендуемые температурные графики отпуска тепла.

Раздел 9. Инвестиции в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.

Раздел 10. Решение об определении теплоснабжающей организации.

Раздел 11. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.

Раздел 12. Перечень бесхозяйных тепловых сетей и определение организации, уполномоченной на их эксплуатацию.

Заключение.

Приложения.

Приложение 1. Схема тепловых сетей.

Приложение 2. Гидравлический расчет тепловой сети.

Приложение 2/1. Гидравлический расчет тепловой сети после смоделированной аварийной ситуации (1 режим).

Приложение 2/2. Гидравлический расчет тепловой сети после смоделированной аварийной ситуации (2 режим).

Приложение 3. Пьезометрический график тепловой сети.

Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

Основанием для разработки актуализированной схемы теплоснабжения ст. Преградная является:

- Федеральный закон от 27.07.2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;
- **Генеральный план** Преграденского сельского поселения Урупского района КЧР.
- Постановление правительства РФ №154 от 22.02.2012 г. (с изм. на 16.03.2019 г.) «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждении»

Общие положения

Схема теплоснабжения поселения — документ, содержащий материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Теплоснабжающая организация определяется схемой теплоснабжения.

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

Основные цели и задачи схемы теплоснабжения:

- определить возможность подключения к сетям теплоснабжения объекта капитального строительства и организации, обязанной при наличии технической возможности произвести такое подключение;
- повышение надежности работы систем теплоснабжения в соответствии с нормативными требованиями;
- минимизация затрат на теплоснабжение в расчете на каждого потребителя в долгосрочной перспективе;
- обеспечение жителей ст. Преградная тепловой энергией;
- строительство новых объектов производственного и другого назначения, используемых в сфере теплоснабжения ст. Преградная;
- улучшение качества жизни за последнее десятилетие обуславливает необходимость соответствующего развития коммунальной инфраструктуры существующих объектов.

Характеристика ст. Преградная.

Преграденское сельское поселение, являясь частью Урупского района, входит в Урупскую местную систему населенных мест Урупская система населенных мест представлена:- центром района – станица Преградная, в котором размещены учреждения периодического пользования, посещаемые населением не реже одного раза в месяц. К ним относятся учреждения здравоохранения, культуры, торговли и т.д.

- центрами сельских поселений, в которых размещаются учреждения периодического (администрация) и повседневного обслуживания;

- населенными пунктами района, в которых могут размещаться учреждения повседневного и первичного обслуживания, т.е. посещаемые населением не реже 1 раза в неделю.

Большая часть учреждений культурно-бытового обслуживания сельского поселения в настоящее время размещены в его центре – станице Преградная самом крупном населенном пункте сельского поселения.

Численность населения ст. Преградная на 01.01.2020 – 6595 человек.

Раздел 1. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории ст. Преградная.

1.1 Существующее состояние.

Основным поставщиком тепловой энергии в поселении является КЧ РГУП «Теплоэнерго».

Централизованное теплоснабжение ст. Преградная включает 1 отопительную котельную (мощность 3,9 Гкал/час) и 3971 метров тепловых сетей в двухтрубном исполнении, в том числе в балансовой и эксплуатационной ответственности КЧРГУП «Теплоэнерго» находится 3227 м. К централизованной системе теплоснабжения подключены объекты социальной сферы (школы, детский сад, больница), а так же многоквартирные и индивидуальные жилые дома.

В качестве топлива котельной используется природный газ.

Краткая характеристика центральной котельной, расположенной на территории ст. Преградная.

Таблица 1.1

Адрес источника тепловой энергии	Установленная мощность, Гкал/ч	Протяженность тепловых сетей, м	Средний диаметр тепловой сети, м	Материальная характеристика тепловой сети, м2	Средняя удельная норма потребления топлива, кг.у.т	КПД основного оборудования	Присоединенная нагрузка, Гкал/ч		Выработка тепловой энергии, Гкал
							всего	ГВС	
Центральная, ст. Преградная, ул. Октябрьская, 35а	3,9	6454	0,111	716	152,51	90,0%	2,421		6833

Продолжение Таблицы 1.1

Потери на собственные нужды		Потери в сетях		Температурный график работы котельной, 0С	Тип водоподготовительной установки	Приборы учета теплоэнергетических ресурсов, наличие, тип			
Гкал	%	Гкал	%			Вода	Топливо	Электроэнергия	Тепловая энергия, отпущенная в сеть
60	0,88	1113	16,43	95/70	Антинакипный аппарат АЭА-Т	ВСКМ 90-50; ВКХ-50;	СГ-ЭК-Вз-Р-0,5-400/1,6	ЦЭ 6850М	

Примечание: среднегодовая калорийность газа 8324 ккал/м³

Расчет тепловых потерь в связи с отсутствием приборов учета производится на основании приказа Минэнерго от 30.12.2008г №325 «Об организации в Минэнерго РФ работы по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии». Динамика изменения тепловых потерь за последние три года представлена в таблице:

Схема теплоснабжения ст. Преградная

Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

Таблица 1.2

Год	Объем тепловых потерь, Гкал	Удельный вес тепловых потерь в выработке, %
2023	1141	16,86
2024	1123	16,64
2025	1113	16,43

Таблица 1.3 Основные данные по установленному оборудованию котельных.

Наименование котельной	Установленная мощность по паспорту, Гкал/час	Подключенная нагрузка, Гкал/ч	Максимальный коэффициент загрузки	Вид топлива
Центральная, ст. Преградная, ул. Октябрьская,35а	3,9	2,421	69 %	газ
Тип, марка котла	КПД,%	Год установки котлов	Теплопроизводительность котла, Гкал/час	Кол-во котлов
RCH-1500	90,0	2013	1,3	3
Насосы				
Сетевые насосы ЦО и ГВС				
Марка насоса, производительность,м3/час напор, м.вод.ст.		Эл/двигатель, кВт; обороты/мин		Кол-во насосов
Насос сетевой Wilo BL 80/200-30/2 Q=215 м3/ч H=48 м.		N=30кВт; n=3000об/мин		1
Насос сетевой WILO- NL-65/160-15-2 Q=134 м3/ч H=42 м.		N=15кВт; n=3000об/мин		1
Насосы				
Насосы внутреннего контура и подпиточные				
Марка насоса, производительность,м3/час напор, м.вод.ст.		Эл/двигатель, кВт; обороты/мин		Кол-во насосов
КМ 80-50-200,Q=50 м3/ч, H=50 м.		N=15кВт; n= 3000об/мин		2

1.2. Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов в соответствии с Генеральным планом Преграденского сельского поселения.

Основные показатели развития муниципального образования по этапам расчётного периода.

Схема теплоснабжения ст. Преградная

Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

Таблица 1.4 Характеристика жилищного фонда Преграденского сельского поселения

№ п/п	Наименование показателей	Общая площадь, тыс. м ²	% к итогу
1	Общее количество жилищного фонда	99,12	100
2	Жилищный фонд в собственности:	99,12	100
	-личной	98,82	99,7
	-муниципальной	0,3	0,3
3	Распределение жилищного фонда по этажности	99,12	100
	1-этажные	91,52	92,33
	2-3 этажные	4,3	4,34
	4-этажные	0,7	0,71
	5-этажные	2,6	2,62
4	Инженерное оборудование жилищного фонда(%)		
4.1	водопроводом		37,8
4.2	водоотведением		10,7
4.3	отоплением		10,3
4.4	горячим водоснабжением		-
4.5	газом		99,12
5	Распределение жилищного фонда по материалу стен	99,12	100
5.1	Каменные, кирпичные, панельные	14,3	14,4
5.2	Деревянные	29,1	29,4
5.3	Прочие	55,72	56,2
6	Распределение жилищного фонда по степени износа	99,12	100
6.1	от 0 до 30%	35,92	36,24
6.2	от 31 до 70%	63,2	63,76
6.3	свыше 70%	-	-

Схема теплоснабжения ст. Преградная

Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

Характеристика существующих потребителей тепловой энергии муниципального образования, подключённых к источникам теплоснабжения, по объёму зданий, этажности и площади по состоянию на 01.01.2026 г.

Адрес источника тепловой энергии и потребителя	Наименование потребителей и их количество	Объём здания, м ³	Этажность здания и их количество	Площадь, м ²		Тепловая нагрузка, Гкал/год		
				Отапливаемая	в том числе	Всего	в том числе	
					жилых помещений		отопление	вентиляция
ВСЕГО		116433		15400	16748	5196	5196	
Многоквартирные жилые дома:		56156		12822	13874	3106	3106	
ст. Преградная ул. Октябрьская, 35								
ж/д пер. Комсомольский, 12	население	1400	2	355	355	93	93	
ж/д пер. Комсомольский, 13	население	1751	2	418	222	100	100	
ж/д ул. Красная, 110	население	6461	5	418	1666	327	327	
ж/д ул. Красная, 112	население	4002	5	960	960	232	232	
ж/д ул. Октябрьская, 27	население	1452	2	361	361	89	89	
ж/д ул. Октябрьская, 28	население	1448	2	647	647	162	162	
ж/д ул. Октябрьская, 29	население	3582	2	717	717	169	169	
ж/д ул. Октябрьская, 30	население	1426	2	416	416	97	97	
ж/д ул. Октябрьская, 31	население	2863	2	709	709	172	172	
ж/д ул. Октябрьская, 32	население	1610	2	386	386	94	94	
ж/д ул. Октябрьская, 35	население	1387	2	362	362	85	85	
ж/д ул. Октябрьская, 37	население	1452	2	374	374	87	87	
ж/д пер. Пионерский, 7	население	4443	4	1157	1157	249	249	
ж/д пер. Пионерский, 14	население	2098	2	490	490	114	114	

Схема теплоснабжения ст. Преградная
Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

ж/д пер. Пионерский, 22	население	4002	5	1194	1194	191	191	
ж/д пер. Пионерский, 30	население	700	2	221	221	25	25	
ж/д пер. Пионерский, 36	население	1615	2	370	370	86	86	
ж/д ул. Советская, 51	население	6994	4	1369	1369	316	316	
ж/д. ул Советская, 53	население	4002	5	1058	1058	223	223	
ж/д ул. Советская, 54	население	2496	2	635	635	147	147	
ж/д ул. Советская, 68	население	972	2	205	205	48	48	
Индивидуальные жилые дома:		870		2108	2108	501	501	
ч/д ул. Комсомольская, 8а	население	595	2	211	211	50	50	
ч/д ул. Комсомольская, 16	население	851	1	200	200	47	47	
ч/д ул. Комсомольская, 31	население	78	1	81	81	19	19	
ч/д ул. Октябрьская, 36	население	278	1	84	84	20	20	
ч/д пер. Пионерский, 3	население	229	1	66	66	16	16	
ч/д пер. Пионерский, 6	население	180	1	61	61	15	15	
ч/д пер. Пионерский, 9	население	396	1	52	52	12	12	
ч/д пер. Пионерский, 12	население	650	1	117	117	27	27	
ч/д ул. Советская, 47	население	548	2	185	185	43	43	
ч/д ул. Советская, 65	население	796	1	248	248	58	58	
ч/д ул. Советская, 67	население	130	1	33	33	8	8	
ч/д ул. Советская, 69	население	109	1	55	55	13	13	
ч/д ул. Советская, 70	население	548	2	187	187	44	44	
ч/д ул. Советская, 73	население	138	1	70	70	17	17	
ч/д ул. Советская, 75	население	169	1	69	69	16	16	
ч/д ул. Советская, 75а	население	406	1	216	216	51	51	
ч/д ул. Советская, 80	население	327	1	87	87	24	24	
ч/д ул. Советская, 84	население	112	1	46	46	11	11	
ч/д ул. Советская, 86	население	120	1	40	40	10	10	

Схема теплоснабжения ст. Преградная
Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

Бюджетные потребители:	-	42823		470	470	1206	1206	
ул. Голоколосовой, 37 отдельностоящее	МВД России «Зеленчукский»	3245				278	278	
ул. Голоколосовой, 47 отдельностоящее	Управление суд. департамента в КЧР	1 645				69	69	
ул. Голоколосова, 49 отдельностоящее	ОСФР по КЧР	1 974				139	139	
пер. Комсомольский, 21 отдельностоящее	РГБУЗ «Урупская ЦРБ» (Амбулатория)	2184				115	115	
пер.Комсомольский, 26 отдельностоящее	МКДОУ «Д/с № 1 «Светлячок»	2163				92	92	
ул. Красная, 69 отдельностоящее с СОШ 2	МБОУ ДО «ЦДОД» УМР	23563				148	148	
ул. Красная, 75 отдельностоящее	МФФКУ «ЦОД Казначейство России» в г. Ставрополе	2286				80	80	
ул. Красная, 77 отдельностоящее	Управление ФНС по КЧР	633				26	26	
ул. Красная, 110 в МКД	Отдел по обеспечению деят. мировых судей КЧР	450		105	105	28	28	
ул. Октябрьская 33 отдельностоящее	МКДОУ «Д/с № 2 «Одуванчик»	749				33	33	
пер. Пионерский, 20 ул. Красная, 77 отдельностоящее	ТУ Росимущества в КЧР	503				16	16	
пер. Пионерский, 22 в МКД	МКУДО «ДШИ УМР»			255	255	41	41	
пер.Пионерский, 29 отдельностоящее	МКДОУ «Д/с № 3 «Василек»	945				37	37	
пер. Пионерский, 30 в МКД	РГКУ «Кадровый центр КЧР»			62	62			

Схема теплоснабжения ст. Преградная
Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

пер. Пионерский, 30/2 в МКД	РГБУ «Техинвентаризация»			48	48			
ул. Советская, 64 отдельностоящее	Прокуратура РФ по КЧР	1528				59	59	
ул. Советская, 66 отдельностоящее	Администрация Преграденского СП	955				45	45	
	Управление культуры АУМР							
Прочие потребители:	-	16584		296	296	383	383	
ул. Голоколосовой, 36 отдельностоящее	Гаджаев Юрий Магометович	326						
ул. Голоколосовой, 36 б отдельностоящее	Шунгарова Татьяна Ивановна	107				19	19	
	Чомаев Арсен Сеит-Улахович	103						
	Узденова Асият Сусламбиевна	99						
	ИП Тулпарова Нина Магометовна	104						
	Гочияев Валерий Анзорович	88						
	Эбзеева Диана Сулеймновна	90						
ул. Голоколосовой, 41а отдельностоящее	ПАО «Ростелеком»	3776				109	109	
ул. Красная, 40/26 в МКД	Гочияева Айшат Данияловна			39	39			
ул. Красная, 69 отдельностоящее с УМР	МКОУ «СОШ № 2 ст. Преградная»	9601				114	114	
ул. Красная, 75 отдельностоящее	ППК «Роскадастр» по КЧР	228				9	9	
ул. Красная, 77 отдельностоящее с ФНС	ИП Акбаев Аслан Ансарович	848				27	27	
ул. Красная, 110 в МКД	Омельченко Елена Ивановна			75	75			
	ООО «Уруп-Инвест»			83	83			
ул. Советская 53 в МКД	ИП Горностаева Ф.П.			99	99	35	35	
ул. Советская, 58 отдельностоящее	ПАО «Сбербанк России»	1214				70	70	

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

2.1 Существующие значения установленной тепловой мощности основного оборудования источника тепловой энергии.

Таблица 2.1

<i>Населенный пункт</i>	<i>Установленная мощность, Гкал/час</i>
ст. Преградная, ул. Октябрьская, 35а	3,9

Основная часть многоквартирного жилого фонда, крупные общественные здания, некоторые коммунально-бытовые предприятия подключены к централизованной системе теплоснабжения, которая состоит из одной центральной котельной и тепловых сетей. Эксплуатацию котельной и тепловых сетей на территории ст.Преградная осуществляет КЧ РГУП «Теплоэнерго». Также на территории поселения имеются ведомственные и производственные котельные, обслуживаемые собственниками данных котельных.

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

Для малоэтажных многоквартирных домов предлагается устройство теплоснабжения от индивидуальных автономных источников.

Горячее водоснабжение предлагается выполнить от газовых проточных водонагревателей.

При перекладке тепловых сетей, снабжающих теплом многоквартирную жилую застройку, предлагается прокладка их из стальных труб в индустриальной тепловой изоляции из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке.

Радиус эффективного теплоснабжения существующих источников тепловой энергии.

Исходные данные для расчета радиусов эффективного теплоснабжения по Схеме приведены в таблице 2.2.

Исходные данные для расчёта радиусов эффективного теплоснабжения источников тепловой энергии

Таблица 2.2

<i>Адрес источника тепловой энергии</i>	<i>Установленная мощность, Гкал</i>	<i>Протяженность тепловых сетей, м</i>	<i>Средний диаметр трубопроводов тепловой сети, мм</i>	<i>Расчётная нагрузка, Гкал/ч</i>	<i>Площадь зоны действия источника тепловой энергии, км²</i>	<i>Количество абонентов, шт</i>	<i>Число часов использования максимума мощности, час.</i>	<i>Расчётный перепад температур, °С</i>	<i>Стоимость электрической энергии, руб.кВт.ч</i>	<i>Средний радиус теплоснабжения, км</i>	<i>Примечание</i>
Центральная, ст. Преградная, ул.Октябрьская,35а	3,9	3227	111	2,421	0,409	67	1073	25,0		0,247	
Итого	3,9	3227	111	2,421	0,409	67	1073	25		0,247	

Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

Расчет радиусов эффективного теплоснабжения выполнен в соответствии с рекомендациями специалистов, приведенными в изданиях по данной тематике, и на основании методики, предложенной Е.Я. Соколовым в книге «Теплофикация и тепловые сети». Результаты расчетов радиусов эффективного теплоснабжения для системы теплоснабжения ст. Преградная приведены в таблице 2.3.

Результаты расчёта радиусов эффективного теплоснабжения источников тепловой энергии

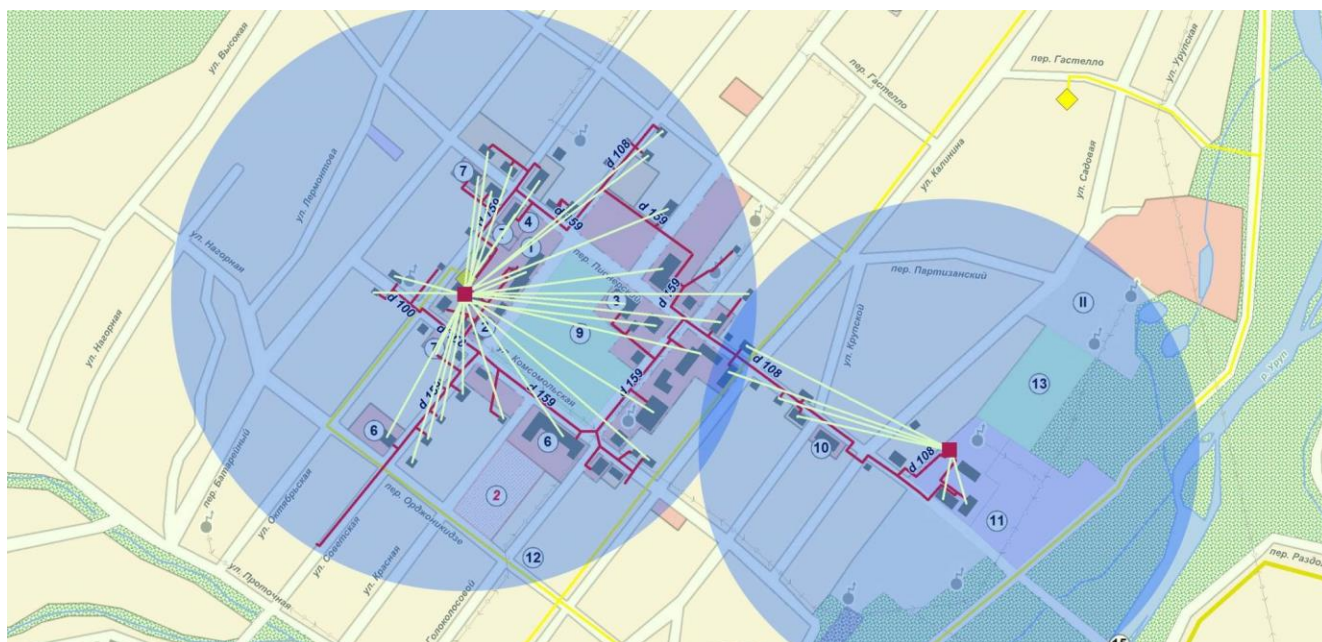
Таблица 2.3.

<i>Адрес источника тепловой энергии</i>	<i>Установленная мощность, Гкал</i>	<i>Расчётная нагрузка, Гкал/ч</i>	<i>Протяженность тепловых сетей, м</i>	<i>Средний диаметр трубопроводов тепловой сети, мм</i>	<i>Среднее число абонентов на один км²</i>	<i>Тепловая плотность района, Гкал/ч/км²</i>	<i>Удельная материальная характеристика, м²/Гкал/ч</i>	<i>Стоимость тепловых сетей, т.руб.</i>	<i>Радиус эффективного теплоснабжения, км</i>	<i>Примечание</i>
ст. Преградная, ул. Октябрьская, 35а	3,9	2,421	3227	111	313,15	26,67	137,19	2342,2	1,040	
Итого	3,9	2,421	3227	111	313,15	26,67	137,19	2342,2	1,040	

Результаты расчетов показали, что у котельной сложилась зона теплоснабжения, вписывающая в радиус эффективного теплоснабжения, резерв мощности на котельной отсутствует, поэтому в случае необходимости подключения новых потребителей следует предусмотреть увеличения мощности котельного оборудования. В данной работе вопрос увеличения мощности котельной не рассматривается из-за отсутствия перспективы увеличения потребления тепловой энергии в пределах радиуса эффективного теплоснабжения.

Схема радиуса эффективного теплоснабжения источника тепловой энергии приведена на рисунке 2.1

Рисунок 2.1



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

На территории ст. Преградная часть индивидуальных жилых домов имеет индивидуальное газовое отопление.

Индивидуальное отопление осуществляется от теплоснабжающих устройств без потерь при передаче, так как нет внешних систем транспортировки тепла. Поэтому потребление тепла при теплоснабжении от индивидуальных установок можно принять равным его производству.

На основании данных сайтов компаний производителей оборудования, технических паспортов устройств характеристика индивидуальных теплогенерирующих установок имеет следующий вид:

Таблица 2.4

<i>Вид топлива</i>	<i>Средний КПД теплогенерирующих установок</i>	<i>Теплотворная способность топлива, ккал/м.куб.</i>
Газ сетевой, тыс. куб. м.	0,90	8324

Главной тенденцией децентрализованного теплоснабжения населения, производства тепла индивидуальными теплогенераторами является увеличение потребления газа. В связи с дальнейшей газификацией поселения указанная тенденция будет сохраняться.

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

Учитывая, что Генеральным планом Преградненского сельского поселения не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения поселения, теплоснабжение перспективных объектов, которые планируется разместить вне зоны действия существующей котельной, предлагается осуществить от автономных источников. Поэтому новое строительство централизованных источников тепла (котельных) не планируется.

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

Таблица 2.5

Наименование котельной	Фактическая располагаемая мощность источника, Гкал/час	Мощность тепловой энергии нетто, Гкал/час	
		существующие	перспективные
ст. Преградная, ул. Октябрьская, 35а	3,9	3,5	3,5

2.5. Значения существующей и перспективной тепловой мощности источников теплоснабжения, в том числе источников тепловой энергии, принадлежащих потребителям, источников тепловой энергии теплоснабжающих организаций, с выделением аварийного резерва и резерва по договорам на поддержание резервной тепловой мощности.

Таблица 2.6

Наименование котельной	Фактическая установленная мощность источника, Гкал/час	Резерв мощности, Гкал/час
ст. Преградная, ул. Октябрьская, 35а	3,9	1,0

Раздел 3. Перспективные балансы теплоносителя.

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

В Сельском поселении запроектирована и действует закрытая система теплоснабжения, в которой не предусматривается использование сетевой воды потребителями для нужд горячего водоснабжения путем ее санкционированного отбора из тепловой сети. В системе теплоснабжения возможна утечка сетевой воды из тепловых сетей, в системах теплопотребления, через неплотности соединений и уплотнений трубопроводной арматуры, насосов. Потери компенсируются на котельных подпиточной водой, которая идет на восполнение утечек теплоносителя. Перед добавлением воды в тепловую сеть исходная вода проходит через систему химводоподготовки (умягчения). В соответствии со СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» (п.6.17) аварийная подпитка в количестве 2 % от объема воды в тепловых сетях и присоединенных к ним систем теплопотребления осуществляется химически не обработанной водой.

В котельной установлен устройство для электрохимической антинакипной обработки воды марки АЭТ-Т-350 производительностью по обрабатываемой воде 350м³/час.

Производительность водоподготовительных установок

Таблица 3.1

Наименование котельной	Нормативные и аварийные потери теплоносителя по тепловым сетям и внутридомовым системам м ³ /час	Водоподготовительная установка	
		Тип	Максимальная производительность, м ³ /час
Центральная котельная,	2,0	АЭТ-Т-350	350

Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

ст. Преградная, ул. Октябрьская 35а			
--	--	--	--

Производительность водоподготовительной установки достаточна для компенсации потерь теплоносителя с утечкой в системе теплоснабжения.

Раздел 4. Топливные балансы источников тепловой энергии и системы обеспечения топливом.

Информация по используемому топливу представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Топливные балансы источника тепловой энергии МО

Наименование	Ед. изм.	2024 год	2025 год	2026 год
Тепловая энергия				
Выработка тепловой энергии, всего, в т.ч.	Гкал	5618	5694	6335
Газе	Гкал	5618	5694	6335
Жидкое топливо	Гкал	-	-	-
Твердом топливе	Гкал	-	-	-
Расход тепла на собственные нужды	Гкал	59	50	57
Отпуск тепловой энергии	Гкал	5559	5644	6478
Потери в тепловых сетях	Гкал	94	585	915
Полезный отпуск тепловой энергии потребителям (реализация)	Гкал	5465	5058	5563
Топливо (природный газ)				
Потребление топлива на выработку тепловой энергии	тыс.м ³	724	724	878,8
Потребление топлива на выработку тепловой энергии	т у.т.	860,7	860,7	1043,44
Удельная норма расходов топлива	кг.у.т./Гкал	152,51	152,51	161,06
Среднегодовая калорийность	Ккал/кг	8321	8321	8311

Раздел 5. Надежность теплоснабжения.

5.1 Общие положения.

Надежность теплоснабжения определяется структурой, параметрами, степенью резервирования и качеством элементов всех ее подсистем – источников тепловой энергии, тепловых сетей, узлов потребления, систем автоматического регулирования, а также уровнем эксплуатации и строительно-монтажных работ. Наиболее ненадежным звеном теплоснабжения являются тепловые сети, особенно при их подземной прокладке. Это, в первую очередь, обусловлено низким качеством применяемых ранее конструкций теплопроводов, тепловой изоляции, запорной арматуры, недостаточным уровнем автоматического регулирования процессов передачи, распределения и потребления тепловой энергии, а также все увеличивающимся моральным и физическим старением тепловых сетей из-за хронического недофинансирования работ по их модернизации и реконструкции.

Схема тепловых сетей от источника централизованного теплоснабжения поселения является тупиковой, резервирование не предусматривается. Для обеспечения необходимой надежности теплоснабжения используется наличие временного резерва тепловой сети, который создается аккумулирующей способностью отапливаемых зданий, а также возможностью некоторого снижения температуры воздуха в зданиях против расчетного значения во время восстановления теплоснабжения после отказа (при ограничении частоты отказов и их глубины в соответствии с физиологическими требованиями к температурному режиму в зданиях).

Потребители теплоэнергии по надежности теплоснабжения делятся на категории:

Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

1-я категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494: (больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.);

2-я категория - потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:

жилых и общественных зданий до 12 °С;

промышленных зданий до 8 °С.

3-я категория - остальные потребители.

Способность действующих и проектируемых тепловых сетей обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) определяется по следующим показателям (критериям): вероятности безотказной работы [Р], коэффициенту готовности [Кг].

Минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы:

- для источника теплоэнергии РИТ=0,97;
- для тепловых сетей РТС= 0,9;
- для потребителей теплоэнергии РПТ = 0,99;
- для СЦТ в целом РСЦТ = 0,9×0,97×0,99 = 0,86.

Минимально допустимый показатель коэффициента готовности [Кг] принимается равным Кг=0,97.

При технологических нарушениях на тепловых сетях сроки восстановления теплоснабжения устанавливаются в соответствии с СП 124 13330 2012 «Тепловые сети» и представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 Сроки восстановления теплоснабжения

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч
до 300	15
400	18
500	22
600	26
700	29

5.2. Текущие показатели надежности теплоснабжения.

Сведения о количестве порывов на тепловых сетях Преграденского СП приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 Число нарушений в подаче тепловой энергии за 2020 – 2025 гг.

Период	2020	2021	2022	2023	2024	2025
В отопительный период	-	-	-	-	-	-
В неоперительный период	-	-	-	-	-	-

Сведения по результатам оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 Сведения по результатам оценки недоотпуска тепловой энергии за 2020 – 2025 гг.

Наименование показателя	Ед. изм.	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год	2025 год
-------------------------	----------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

Общая частота прекращений теплоснабжения от котельных	1/год	-	-	-	-	-	-
Средняя продолжительность прекращения теплоснабжения от котельных	час	-	-	-	-	-	-
Средний недоотпуск тепловой энергии в тепловые сети на единицу прекращения теплоснабжения	тыс. Гкал	-	-	-	-	-	-
Количество прекращения теплоснабжения в отопительный период	1/м ² /год	-	-	-	-	-	-

Анализ данных таблиц 5.3 и 5.4 показывает, что источник тепла, магистральные и распределительные тепловые сети Преграденского СП имеют высокую оценку надежности, исходя из того, что работают в безотказном режиме на протяжении с 2020 по 2025 гг.

5.3. Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения с моделированием гидравлических режимов работы таких систем, в том числе при отказе элементов тепловых сетей и при аварийных режимах работы систем теплоснабжения, связанных с прекращением подачи тепловой энергии.

Согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», при авариях (отказах) в системе централизованного теплоснабжения в течение всего ремонтно-восстановительного периода должна обеспечиваться:

- подача 100% необходимой теплоты потребителям первой категории (если иные режимы не предусмотрены договором);
- подача теплоты на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий в размерах, указанных в таблице 5.4.
- заданный потребителем аварийный режим расхода пара и технологической горячей воды (при наличии таких потребителей);
- заданный потребителем аварийный тепловой режим работы неотключаемых вентиляционных систем (при наличии);
- среднесуточный расход теплоты за отопительный период на горячее водоснабжение (при невозможности его отключения).

Допустимая величина снижения подачи тепла приведена в таблице 5.4.

Таблица 5.4

Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, °С				
	минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
Допустимое снижение подачи теплоты, %, до	78	84	87	89	91
Примечание - Таблица соответствует температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.					

Анализ данных о технологических нарушениях на центральной котельной Преграденского сельского поселения за последние 10 лет показывает, что в результате технологических нарушений ограничений отпуска тепловой энергии и снижения качества теплоносителя не было. Таким образом, фактическая вероятность безопасной работы котельной за последние 10 лет существенно выше нормативной.

Выполнение приведенных в таблице 5.4. условий предполагает выход из строя одного элемента генерирующего оборудования (котла) на источнике тепловой энергии. Балансы

Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки, рассмотренные в Разделе 2. «Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей», позволяют сделать заключение о том, что при выходе из строя одного из трех установленных котлов равной производительности, не возникает ситуации, приводящей к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже нормативных, состоянием системы теплоснабжения позволяет поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами.

Тепловая сеть системы теплоснабжения Преграденского СП является тупиковой, что исключает возможность переключения потребителей в случае отказа одного из элементов тепловой сети.

При моделировании аварийной ситуации рассматривается вероятность отказа одного из элементов тепловой сети на магистральных трубопроводах.

При выявлении дефекта подающего или обратного трубопроводов (порыв) на магистральной теплосети производятся следующие действия:

- Отключение аварийного участка магистрали;
- Отключение распределительных трубопроводов;
- Снятие заглушек на сливной арматуре;
- Слив теплоносителя с поврежденного участка магистрали;
- Регулировка гидравлического режима работы тепловой сети с учетом отключенного участка на источнике теплоэнергии (котельной);
- Обеспечение давления теплоносителя в подающем трубопроводе – 4,0 кгс/см², в обратном – 2,0 кгс/см².
- Выполнение аварийно - восстановительных в соответствии с таблицей 5.1

При моделировании аварийной ситуации на тепловых сетях были рассмотрены два режима работы тепловой сети:

1 режим: отказ элементов тепловой сети (порыв) на участке от ТК-5 до ж/дома ул.Октябрьская 27, выявлен дефект подающего трубопровода Ду159 мм (см.схему тепловой сети). По результатам моделирования данного гидравлического режима при отказе тепловых сетей установлено, что в связи с отсутствием резервных перемычек перераспределение нагрузки аварийного трубопровода невозможно, в связи с чем необходимо отключение данного участка от системы теплоснабжения. Произведен гидравлический расчет тепловой сети для смоделированной ситуации с учетом отключенного участка теплосети (приложение 2/1).

2 режим: отказ элементов тепловой сети (порыв) на участке от ТК-22 до ТК-61, выявлен дефект подающего трубопровода Ду76 мм (см. схему тепловой сети). По результатам моделирования данного гидравлического режима при отказе тепловых сетей установлено, что в связи с отсутствием резервных перемычек перераспределение нагрузки аварийного трубопровода невозможно, в связи с чем необходимо отключение данного участка от системы теплоснабжения. Произведен гидравлический расчет тепловой сети для смоделированной ситуации с учетом отключенного участка теплосети (приложение 2/2).

ЧАСТЬ 6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ И ТЕПЛОСЕТЕВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Основным предприятием по предоставлению услуг теплоснабжения в Преграденском СП является КЧРГУП «Теплоэнерго». Предприятием выполняются работы по выработке, передаче и сбыту тепловой энергии, эксплуатации оборудования котельной и тепловых сетей, выполнение работ по капитальному ремонту оборудования, модернизации и реконструкции.

Технико-экономические показатели системы централизованного теплоснабжения ст. Преградной

N п/п	Показатели	Единица измерения	2023 г.		2024 г.		2025 г.	
			план	факт	план	факт	план	факт
1.	Установленная тепловая мощность объектов основных фондов, используемых для теплоснабжения.	Гкал/ч	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
2.	Тепловая нагрузка по договорам теплоснабжения	Гкал/ч	2,69	2,26	2,69	2,60	2,421	2,421
3.	Объем вырабатываемой тепловой энергии	тыс. Гкал	6,825	5,740	6,807	5,618	6,833	5,694
4.	Потери тепловой энергии на собственные нужды абсолютные	тыс. Гкал	0,056	0,060	0,057	0,059	0,060	0,050
5	Потери тепловой энергии на собственные нужды относительные (к выработке)	%	0,81	1,05	0,84	0,84	0,88	0,88
6.	Отпуск теплоэнергии в сеть	тыс. Гкал	6,769	5,680	6,750	5,559	6,772	5,644
7.	Объем тепловой энергии, отпускаемой потребителям	тыс. Гкал	5,628	5,648	5,627	5,465	5,659	5,058
8.	Потери теплоэнергии в сетях абсолютные	тыс. Гкал	1,141	0,032	1,123	0,094	1,113	0,585
9.	Потери теплоэнергии в сетях относительные (к отпуску)	%	16,86	0,55	16,64	1,69	16,43	10,37
10.	Отношение величины технологических потерь теплоэнергии к материальной характеристике тепловой	Гкал/м ²	1,5	1,5	1,38	1,35	1,36	1,36

Схема теплоснабжения ст. Преградная

Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

	сети							
11.	Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии	кг у.т. /Гкал	158,0	140,07	160,77	149,97	161,12	152,51
12.	Удельный расход электроэнергии на выработку теплоэнергии	т.кВтч/ ГКал	0,024	0,030	0,024	0,020	0,021	0,025
13	Удельный расход воды на выработку теплоэнергии	м ³ /ГКал	0,29	0,53	0,27	0,35	0,195	0,234

Плановые технико-экономические показатели работы системы теплоснабжения котельной ст. Преградской установлены при регулировании тарифов на теплоэнергию на соответствующий период регулирования Главным Управлением КЧР по тарифам и ценам.

Раздел 7. Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

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

Учитывая, что Генеральным планом Преграденского сельского поселения не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения поселения, теплоснабжение перспективных объектов, которые планируется разместить вне зоны действия существующей котельной, предлагается осуществить от автономных источников.

В целях сокращения потерь при теплоснабжении потребителей, территориально удаленных от котельных, предлагается перевести потребителей на автономное газовое отопление.

Для обеспечения теплоснабжением административных, социальных объектов и объектов промышленности существующей жилой застройки и проектируемого жилого района предлагается использование автоматизированных блочно-модульных водогрейных котельных установок. Для индивидуального жилого фонда - автономные системы отопления (водогрейные котлы).

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

Учитывая, что на территории Преграденского сельского поселения действует одна централизованная котельная и Генеральным планом ст. Преградная не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения поселения, решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения, не рассматривается.

Распределение нагрузки в зоне действия централизованной системы теплоснабжения имеет вид:

Таблица 6.1

<i>Наименование котельной</i>	<i>Установленная мощность, Гкал/час</i>	<i>Подключенная нагрузка, Гкал/час</i>
ст. Преградная, ул. Октябрьская, 35а	3,9	2,421

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

Учитывая, что на территории Преграденского сельского поселения действует одна централизованная котельная и Генеральным планом ст. Преградная не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения поселения, перспективная установленная тепловая мощность равна существующей.

Таблица 6.2

<i>Наименование котельной</i>	<i>Установленная мощность, Гкал/час</i>	<i>Предложения по перспективной тепловой мощности, Гкал/час</i>
-------------------------------	---	---

ст. Преградная, ул. Октябрьская, 35а	3,9	3,9
--------------------------------------	-----	-----

Раздел 8. Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей.

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

Учитывая, что Генеральным планом ст. Преградная не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения поселения, новое строительство тепловых сетей не планируется. Перераспределение тепловой нагрузки не планируется.

Новые отопительные котельные потребуются в случае развития системы соцкультбыта и инвестиционных площадок. Теплоснабжение малоэтажной существующей и перспективной застройки предлагается от 2-х-контурных газовых котлов.

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

Учитывая, что Генеральным планом ст. Преградная не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения поселения, новое строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки во вновь осваиваемых районах поселения не планируется.

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

Учитывая, что Генеральным планом ст. Преградная не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения поселения, новое строительство тепловых сетей не планируется.

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

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

В планируемом периоде строительство новых источников тепловой энергии не предусматривается. Схемой не предполагается вывод из эксплуатации котельных и котельного оборудования.

По состоянию на 01.01.2026 г. общий физический износ трубопроводов тепловых сетей составляет 97,7 %. В качестве изоляционного материала в основном используется стекловата, стеклоткань.

Для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения рекомендуются при замене изношенных трубопроводов применение высокоэффективных теплоизоляционных материалов, что позволит существенно сократить потери теплоэнергии при ее передаче.

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

Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

Учитывая, что Генеральным планом ст. Преградная не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения поселения, новое строительство тепловых сетей не планируется.

Для обеспечения надёжности, безотказности и живучести теплоснабжения предлагаются применение наиболее прогрессивных конструкций тепловых сетей - предварительно изолированные теплосети с пенополиуретановой изоляцией.

В целях снижения тепловых потерь и потерь теплоносителя, а также для обеспечения эксплуатационной надёжности и безопасности системы теплоснабжения рекомендовано произвести модернизацию тепловых сетей с заменой изношенных трубопроводов на предизолированные трубы общей протяженностью 446 м в однострубно́м исчислении: по ул. Октябрьской от ТК-2 до ТК-5 - 248 м; по ул. Пионерской от ТК-5 до ТК-13 - 198 м.

8.6 Предложение по использованию индивидуальных теплогенераторов и автономных источников тепловой энергии.

Планируемые к строительству индивидуальные жилые дома и общественные здания в соответствии с Генеральным планом сельского поселения будут размещаться вне радиусов действия существующих источников тепловой энергии, поэтому для их теплоснабжения Схемой предлагается использовать индивидуальные и автономные источники тепловой энергии, работающих на газообразном топливе. Для производственно - промышленных предприятий рекомендуется применять комбинированный способ выработки электрической, тепловой энергии и холода на базе газовых микротурбин.

8.7 Рекомендуемые температурные графики отпуска тепла.

В соответствии с СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» регулирование отпуска теплоты от источников тепловой энергии сохраняется качественное по нагрузке отопления или по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения согласно графику изменения температуры воды в зависимости от температуры наружного воздуха.

Данные о фактических температурах теплоносителя предоставленные теплоснабжающей организацией показали, что утвержденный температурный график выдерживается как по температуре прямой, так и обратной сетевой воде. Котельные работают по температурному графику 95/70°C.

Таблица 7.1

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ГРАФИК качественного регулирования температуры воды в системах отопления при различных расчетных и текущих температурах наружного воздуха при режиме 95 - 70 °C

Температура наружного воздуха (°C)	Температура воды в подающей магистрали (°C)	Температура воды в обратной магистрали (°C)
+10	41,0	35,0
+9	44,0	37,0
+8	46,0	39,0
+7	48,0	40,0
+6	50,0	42,0
+5	53,0	43,0
+4	55,0	45,0
+3	57,0	46,0
+2	59,0	47,0
+1	61,0	49,0
0	63,0	50,0
-1	65,0	52,0
-2	68,0	53,0

Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

-3	70,0	54,0
-4	72,0	55,0
-5	74,0	57,0
-6	76,0	58,0
-7	78,0	59,0
-8	80,0	60,0
-9	82,0	62,0
-10	84,0	63,0
-11	85,0	64,0
-12	87,0	65,0
-13	89,0	67,0
-14	91,0	68,0
-15	93,0	69,0
-16	95,0	70,0

Раздел 9. Инвестиции в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.

Учитывая, что Генеральным планом ст. Преградная не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения поселения, новое строительство, реконструкция и техническое перевооружение котельных и тепловых сетей не планируется.

Раздел 10. Решение об определении теплоснабжающей организации.

В соответствии со статьей 2 п. 28 Федерального закона Российской Федерации от 27 июля 2010 г. №190-ФЗ «О теплоснабжении»:

«Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее - единая теплоснабжающая организация) - теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации».

Статус единой теплоснабжающей организации присваивается органом местного самоуправления или федеральным органом

исполнительной власти при утверждении схемы теплоснабжения поселения, городского округа, а в случае смены единой теплоснабжающей организации - при актуализации схемы теплоснабжения.

Теплоснабжение жилой и общественной застройки на территории Преграденского сельского поселения осуществляется по смешанной схеме.

Основная часть многоквартирного жилого фонда, крупные общественные здания, некоторые производственные и коммунально-бытовые предприятия подключены к централизованной системе теплоснабжения, которая состоит из центральной котельной и тепловых сетей.

Также на территории поселения имеются ведомственные котельные и котельные при промышленных предприятиях, обслуживаемые собственниками данных котельных.

Индивидуальная жилая застройка и часть мелких общественных и коммунально-бытовых потребителей оборудованы автономными газовыми теплогенераторами.

Для горячего водоснабжения указанных потребителей используются проточные газовые водонагреватели, двухконтурные отопительные котлы и электрические водонагреватели.

Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

В настоящее время в ст.Преградная действует одна теплоснабжающая организация- КЧ РГУП «Теплоэнерго» и одна обслуживающая организация АО «Газпром», которая обеспечивает техническое обслуживание и ремонт индивидуальных теплогенераторов и оборудования автономных источников тепловой энергии.

КЧ РГУП «Теплоэнерго» имеет квалифицированный персонал для ремонта и обслуживания котельного оборудования и тепловых сетей: слесари - ремонтники, сварщики, электрики, слесари КИПиА, операторы котельных установок. Предприятие располагает необходимой техникой, имеет электротехническую и теплотехническую лабораторию и способно выполнять ремонтно-строительные и пуско-наладочные работы на котельных и тепловых сетях.

На основании имеющихся данных об организации работ в КЧ РГУП «Теплоэнерго» и АО «Газпром» и руководствуясь критериями определения единой теплоснабжающей организации, предлагается определить статус единой теплоснабжающей организацией по ст. Преградная в зоне централизованного теплоснабжения КЧ РГУП «Теплоэнерго», а в зоне действия индивидуальных теплогенераторов и автономных источников тепловой энергии – АО «Газпром».

Раздел 11. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.

Перераспределение тепловой нагрузки между централизованными источниками тепловой энергии невозможно т.к. центральная котельная по ул. Октябрьская, 35а единственный источник тепловой энергии в указанном поселении.

Раздел 12. Перечень бесхозяйных тепловых сетей и определение организации, уполномоченной на их эксплуатацию.

В соответствии со статьей 15 п.6 Федерального закона от 27 июля 2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении» «В случае выявления бесхозяйных тепловых сетей (тепловых сетей, не имеющих эксплуатирующей организации) орган местного самоуправления поселения или городского округа до признания права собственности на указанные бесхозяйные тепловые сети в течение тридцати дней с даты их выявления обязан определить теплосетевую организацию, тепловые сети которой непосредственно соединены с указанными бесхозяйными тепловыми сетями, или единую теплоснабжающую организацию в системе теплоснабжения, в которую входят указанные бесхозяйные тепловые сети и которая осуществляет содержание и обслуживание указанных бесхозяйных тепловых сетей.

Орган регулирования обязан включить затраты на содержание и обслуживание бесхозяйных сетей в тарифы соответствующей организации на следующий период регулирования.

По данным, предоставленным КЧ РГУП «Теплоэнерго» и Администрацией Преграденского сельского поселения на территории указанного поселения бесхозяйные тепловые сети отсутствуют.

Заключение

В государственной стратегии Российской Федерации развития систем теплоснабжения поселений, городских округов определено, что в муниципальных образованиях с высокой плотностью застройки следует модернизировать и развивать системы централизованного теплоснабжения.

Требованиями п. 8 статьи 23 Федерального закона Российской Федерации от 27.07.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении» обязательными критериями принятия решения в отношении развития системы теплоснабжения являются:

Урупского района Карачаево-Черкесской Республики

- обеспечение надежности теплоснабжения потребителей;
- минимизация затрат на теплоснабжение в расчете на каждого потребителя в долгосрочной перспективе;
- приоритет комбинированной выработки электрической и тепловой энергии с учетом экономической обоснованности;
- учет инвестиционных программ организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, указанных организаций, региональных программ, муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- согласование схем теплоснабжения с иными программами развития сетей инженерно-технического обеспечения, а также с программами газификации.

Возможные и оптимальные пути решения этих задач в системе теплоснабжения отражены в и предлагаемому к рассмотрению и утверждению документе «Схема теплоснабжения Преграденского сельского поселения Урупского района Карачаево-Черкесской Республики».

Зоны действия децентрализованного теплоснабжения в настоящее время ограничены теплоснабжением индивидуальной жилой застройки.

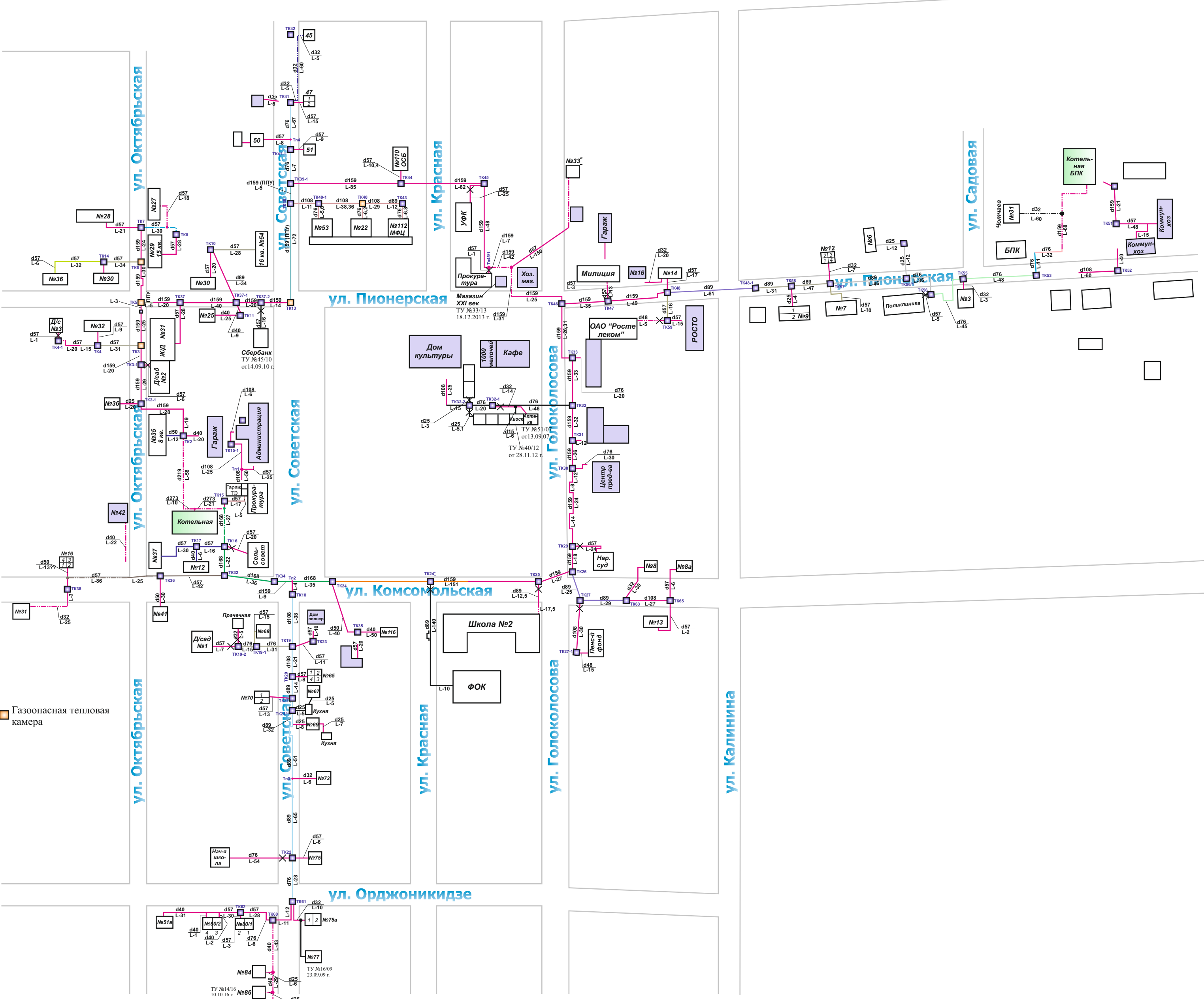
Теплоснабжение новых индивидуальных жилых домов предполагается децентрализованное от индивидуальных теплогенераторов.

Реализация предлагаемого в Схеме оптимального варианта развития системы теплоснабжения позволит снизить себестоимость вырабатываемого тепла и тарифы на тепловую энергию для потребителей поселения, повысить надежность работы теплосетевых объектов.

Предлагаемые в Схеме решения определяют основные направления развития системы теплоснабжения и поселковой инфраструктуры на кратковременную, среднесрочную и долгосрочную перспективу, дают возможность принятия стратегических решений по развитию поселения, определяют необходимый объем инвестиций для их реализации.

Проведенные в Схеме расчеты и основанные на них предложения позволят органу местного самоуправления поселения обеспечить содержание и обслуживание бесхозных тепловых сетей и определить единую теплоснабжающую организации.

Схема тепловых сетей ст. Преградная Преграденский ТУ



Гидравлический расчёт тепловой сети.

Приложение №2

Преграденский ТУ

H=(м.) 20 Располагаемый напор

№ расч. уч-ка	№ предыдущего уч-ка	Характеристика уч-ка			Расход сетевой воды G т/ч	Расчётные данные участка										Потери напора от источника теплоты H _{сумм} м.	Располагаемый напор в конце участка H _р м.	Напор дросселируемый диафрагмой H _д м.	Диаметр дроссельной диафрагмы	
		диаметр трубопровода, d _{вн} м.	длина участка L, м.	сумма коэф-в местн. сопр-й Σ ζ		скорость воды W м/с.	коэфф. гидравлического трения λ	эквивалентная шероховатость K _{ЭКВ} м.	значения удельных потерь R _p Kэ=0,5 мм/м.	поправочный коэффициент коэф-циент	расчёт. значения удельных потерь R _p мм/м.	Потери напора на участке			всего на 2 трубо-пр-ах H _{сумм}					
												На одном трубопроводе								
												линейные H _л мм.	местные H _м мм.	всего ΔH Σ м.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	К	0,255	5	3	103	0,56	0,035	0,008	1,42	2,50	3,54	17,7	46,03	0,06	0,13	0,13	19,87			
2	1	0,203	40	3	49	0,42	0,035	0,008	1,07	2,59	2,77	110,7	25,94	0,14	0,27	0,40	19,60			
3	2	0,050	12	3	1,36	0,19	0,035	0,008	1,32	3,54	4,68	56,1	5,4	0,06	0,12	0,52	19,48	18	0,3	5,7
4	2	0,039	20	3	1,8	0,42	0,035	0,008	8,32	3,83	31,87	637,4	25,69	0,66	1,33	1,73	18,27	17	0,4	6,6
5	2	0,150	50	4	45,7	0,72	0,035	0,008	6,45	2,73	17,60	880,1	100,90	0,98	1,96	2,36	17,64			
6	5	0,050	5	3	0,48	0,07	0,035	0,008	0,17	3,54	0,61	3,1	0,7	0,00	0,01	2,37	17,63	16	0,1	3,5
7	5	0,150	15	0	45,16	0,71	0,035	0,008	6,30	2,73	17,19	257,8	0,00	0,26	0,52	2,88	17,12			
8	7	0,069	87	3	2,12	0,16	0,035	0,008	0,67	3,24	2,18	189,9	3,64	0,19	0,39	3,27	16,73			
9	8	0,050	30	2	0,52	0,07	0,035	0,008	0,20	3,54	0,72	21,5	0,5	0,02	0,04	3,31	16,69			
10	9	0,050	5	3	0,52	0,07	0,035	0,008	0,20	3,54	0,72	3,6	0,79	0,00	0,01	3,32	16,68	15	0,1	3,7
11	8	0,050	9	3	1,6	0,23	0,035	0,008	1,92	3,54	6,80	61,2	7,51	0,07	0,14	3,40	16,60	15	0,4	6,4
12	7	0,150	26	0	43,04	0,68	0,035	0,008	5,72	2,73	15,61	405,9	0,00	0,41	0,81	3,69	16,31			
13	12	0,150	30	0	8,8	0,14	0,035	0,008	0,24	2,73	0,65	19,6	0,00	0,02	0,04	3,73	16,27			
14	13	0,050	23	3	3,03	0,43	0,035	0,008	6,89	3,54	24,38	560,8	26,95	0,59	1,18	4,90	15,10			
15	14	0,050	43	3	1,56	0,22	0,035	0,008	1,83	3,54	6,46	277,9	7,14	0,29	0,57	5,47	14,53	13	0,4	6,6
16	14	0,050	5	3	1,52	0,22	0,035	0,008	1,73	3,54	6,14	30,7	6,78	0,04	0,07	4,98	15,02	14	0,4	6,4
17	13	0,150	24	0	5,72	0,09	0,035	0,008	0,10	2,73	0,28	6,6	0,00	0,01	0,01	3,74	16,26			
18	17	0,050	25	5	1,44	0,20	0,035	0,008	1,56	3,54	5,51	137,7	10,14	0,15	0,30	4,13	15,87	15	0,4	6,1
19	17	0,069	20	3	4,28	0,32	0,035	0,008	2,75	3,24	8,90	177,9	14,82	0,19	0,39	4,1	15,87			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
20	19	0,069	5	0	2,84	0,21	0,035	0,008	1,21	3,24	3,92	19,6	0,00	0,02	0,04	4,17	15,83			
21	20	0,050	30	5	2,84	0,40	0,035	0,008	6,05	3,54	21,42	642,6	39,45	0,68	1,36	5,53	14,47	13	0,7877	8,9
22	19	0,050	20	9	1,44	0,20	0,035	0,008	1,56	3,54	5,51	110,1	18,26	0,13	0,26	4,38	15,62	14	0,3849	6,2
23	12	0,150	25	2	34,24	0,54	0,035	0,008	3,62	2,73	9,88	247,0	28,32	0,28	0,55	4,24	15,76			
24	23	0,050	30	5	2,4	0,34	0,035	0,008	4,32	3,54	15,30	458,9	28,18	0,49	0,97	5,22	14,78	13,5	0,6532	8,1
25	23	0,150	30	0	31,84	0,50	0,035	0,008	3,1	2,73	8,54	256,3	0,00	0,26	0,51	4,75	15,25			
26	25	0,150	25	0	27,28	0,43	0,035	0,008	2,30	2,73	6,27	156,8	0,00	0,16	0,31	5,07	14,93			
27	25	0,081	7	2	1,16	0,06	0,035	0,008	0,09	3,54	0,32	2,2	0,38	0,00	0,01	4,76	15,24			
28	27	0,039	20	3	1,16	0,27	0,035	0,008	3,50	3,83	13,39	267,8	10,67	0,28	0,56	5,32	14,68	13	0,3217	5,7
29	25	0,081	30	1	3,4	0,18	0,035	0,008	0,78	3,11	2,42	72,5	1,64	0,07	0,15	4,90	15,10			
30	29	0,039	14	3	1,16	0,27	0,035	0,008	3,50	3,83	13,39	187,5	10,67	0,20	0,40	5,30	14,70	13	0,3217	5,7
31	29	0,050	25	3	2,24	0,32	0,035	0,008	3,76	3,54	13,33	333,1	14,73	0,35	0,70	5,60	14,40	13	0,6213	7,9
32	26	0,150	76	2	27,28	0,43	0,035	0,008	2,30	2,73	6,27	476,7	17,98	0,49	0,99	6,1	13,94			
33	32	0,100	11	3	13,44	0,48	0,035	0,008	4,23	2,97	12,58	138,3	33,14	0,17	0,34	6,40	13,60			
34	33	0,069	4	3	3,84	0,29	0,035	0,008	2,21	3,24	7,16	28,6	11,93	0,04	0,08	6,48	13,52	12	1,1085	10,5
35	33	0,100	37	0	9,6	0,34	0,035	0,008	2,16	2,97	6,42	237,4	0,00	0,24	0,47	6,87	13,13			
36	35	0,069	4	3	3,24	0,24	0,035	0,008	1,57	3,24	5,10	20,4	8,50	0,03	0,06	6,93	13,07	12	0,9353	9,7
37	35	0,100	40	0	6,36	0,23	0,035	0,008	0,95	2,97	2,82	112,7	0,00	0,11	0,23	7,1	12,90			
38	37	0,050	4	3	6,36	0,90	0,035	0,008	30,34	3,54	107,42	429,7	118,72	0,55	1,10	8,20	11,80	10	2,0112	14,2
39	32	0,150	10	0	13,84	0,22	0,035	0,008	0,59	2,73	1,61	16,1	0,00	0,02	0,03	6,09	13,91			
40	39	0,150	90	3	10,32	0,16	0,035	0,008	0,33	2,73	0,90	80,8	3,86	0,08	0,17	6,26	13,74			
41	40	0,050	9	3	7,48	1,06	0,035	0,008	41,97	3,54	148,59	1337,3	164,21	1,50	3,00	9,26	10,74	9	2,4933	15,8
42	40	0,150	60	0	2,84	0,04	0,035	0,008	0,02	2,73	0,07	4,1	0,00	0,00	0,01	6,27	13,73			
43	42	0,050	25	5	1,72	0,24	0,035	0,008	2,22	3,54	7,86	196,4	14,47	0,21	0,42	6,69	13,31	12	0,4965	7,0
44	42	0,150	173	4	1,12	0,02	0,035	0,008	0,00	2,73	0,01	1,8	0,06	0,00	0,00	6,27	13,73			
45	44	0,050	1	2	1,12	0,16	0,035	0,008	0,94	3,54	3,33	3,3	2,45	0,01	0,01	6,28	13,72	12	0,3233	5,7
46	39	0,150	40	0	3,52	0,06	0,035	0,008	0,04	2,73	0,10	4,2	0,00	0,00	0,01	6,10	13,90			
47	46	0,050	8	3	0,4	0,06	0,035	0,008	0,12	3,54	0,42	3,4	0,47	0,00	0,01	6,10	13,90	12,5	0,1131	3,4
48	46	0,100	35	1	3,12	0,11	0,035	0,008	0,23	2,97	0,68	23,7	0,60	0,02	0,05	6,15	13,85			
49	48	0,050	15	3	1,6	0,23	0,035	0,008	1,92	3,54	6,80	102,0	7,51	0,11	0,22	6,36	13,64	12	0,4619	6,8
50	48	0,032	8	3	1,2	0,41	0,035	0,008	10,06	4,11	41,35	330,8	25,19	0,36	0,71	6,86	13,14	12	0,3464	5,9
51	48	0,100	60	0	0,32	0,01	0,035	0,008	0,00	2,97	0,01	0,4	0,00	0,00	0,00	6,15	13,85			
52	51	0,032	15	3	0,32	0,11	0,035	0,008	0,72	4,11	2,94	44,1	1,79	0,05	0,09	6,24	13,76	12	0,0924	3,0
53	1	0,255	80	2	53,2	0,29	0,035	0,008	0,62	2,50	1,54	123,1	8,19	0,13	0,26	0,39	19,61			
54	53	0,039	5	12	0,12	0,03	0,035	0,008	0,04	3,83	0,14	0,7	0,46	0,00	0,00	0,39	19,61	18	0,0283	1,7
55	53	0,100	40	5	5,68	0,20	0,035	0,008	0,76	2,97	2,25	89,9	9,86	0,10	0,20	0,40	19,60	18	1,3388	11,6
56	53	0,039	20	12	0,12	0,03	0,035	0,008	0,04	3,83	0,14	2,9	0,46	0,00	0,01	0,40	19,60	18	0,0283	1,7
57	53	0,150	35	3	47,2	0,74	0,035	0,008	6,88	2,73	18,78	657,2	80,72	0,74	1,48	1,87	18,13			
58	57	0,039	15	12	1,44	0,34	0,035	0,008	5,39	3,83	20,64	309,5	65,77	0,38	0,75	2,62	17,38	16	0,36	6,0
59	57	0,050	13	3	2,8	0,40	0,035	0,008	5,88	3,54	20,82	270,7	23,01	0,29	0,59	2,45	17,55			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
60	59	0,050	32	3	2,8	0,40	0,035	0,008	5,88	3,54	20,82	666,3	23,01	0,69	1,38	3,83	16,17	15	0,723	8,5
61	59	0,050	15	3	1,4	0,20	0,035	0,008	1,47	3,54	5,21	78,1	5,75	0,08	0,17	2,62	17,38	16	0,35	5,9
62	57	0,150	21	0	42,92	0,68	0,035	0,008	5,69	2,73	15,53	326,0	0,00	0,33	0,65	2,52	17,48			
63	62	0,100	38	2	1,76	0,06	0,035	0,008	0,07	2,97	0,22	8,2	0,38	0,01	0,02	2,54	17,46			
64	63	0,039	15	12	0,4	0,09	0,035	0,008	0,42	3,83	1,59	23,9	5,07	0,03	0,06	2,59	17,41	16	0,1	3,2
65	63	0,100	25	4	1,36	0,05	0,035	0,008	0,04	2,97	0,13	3,2	0,45	0,00	0,01	2,54	17,46			
66	65	0,039	22	12	0,36	0,08	0,035	0,008	0,34	3,83	1,29	28,4	4,11	0,03	0,06	2,61	17,39	16	0,09	3,0
67	65	0,100	40	0	1	0,04	0,035	0,008	0,02	2,97	0,07	2,8	0,00	0,00	0,01	2,55	17,45			
68	67	0,039	12	14	0,96	0,22	0,035	0,008	2,39	3,83	9,17	110,1	34,10	0,14	0,29	2,84	17,16	16	0,24	4,9
68a	67	0,032	25	14	0,04	0,01	0,035	0,008	0,01	4,11	0,05	1,1	0,13	0,00	0,00	2,55	17,45	16	0,01	1,0
69	62	0,150	35	2	41,16	0,65	0,035	0,008	5,23	2,73	14,28	499,7	40,92	0,54	1,08	3,60	16,40			
70	69	0,150	5	2	41,16	0,65	0,035	0,008	5,23	2,73	14,28	71,4	40,92	0,11	0,22	3,82	16,18			
71	70	0,150	4	2	7,96	0,13	0,035	0,008	0,20	2,73	0,53	2,1	1,53	0,00	0,01	3,83	16,17			
72	71	0,150	38	3	7,96	0,13	0,035	0,008	0,20	2,73	0,53	20,3	2,30	0,02	0,05	3,88	16,12			
73	72	0,050	11	3	0,64	0,09	0,035	0,008	0,31	3,54	1,09	12,0	1,20	0,01	0,03	3,90	16,10			
74	73	0,069	10	3	0,64	0,05	0,035	0,008	0,06	3,24	0,20	2,0	0,33	0,00	0,00	3,91	16,09	15	0,1652	4,1
75	72	0,081	30	3	1,2	0,06	0,035	0,008	0,10	3,11	0,30	9,0	0,61	0,01	0,02	3,90	16,10			
76	75	0,039	5	14	0,48	0,11	0,035	0,008	0,60	3,83	2,29	11,5	8,53	0,02	0,04	3,94	16,06	15	0,1239	3,5
77	75	0,081	15	0	0,72	0,04	0,035	0,008	0,03	3,11	0,11	1,6	0,00	0,00	0,00	3,90	16,10			
78	77	0,081	5	3	0,72	0,04	0,035	0,008	0,03	3,11	0,11	0,5	0,22	0,00	0,00	3,90	16,10	15	0,1859	4,3
79	72	0,150	20	0	6,12	0,10	0,035	0,008	0,12	2,73	0,32	6,3	0,00	0,01	0,01	3,89	16,11			
80	79	0,050	5	3	0,92	0,13	0,035	0,008	0,63	3,54	2,25	11,2	2,48	0,01	0,03	3,92	16,08	15	0,2375	4,9
81	79	0,150	15	0	5,2	0,08	0,035	0,008	0,08	2,73	0,23	3,4	0,00	0,00	0,01	3,90	16,10			
82	81	0,050	18	3	0,64	0,09	0,035	0,008	0,31	3,54	1,09	19,6	1,20	0,02	0,04	3,94	16,06	15	0,1652	4,1
83	81	0,150	80	0	4,56	0,07	0,035	0,008	0,06	2,73	0,18	14,0	0,00	0,01	0,03	3,92	16,08			
84	83	0,032	6	14	0,16	0,06	0,035	0,008	0,18	4,11	0,74	4,4	2,09	0,01	0,01	3,94	16,06	15	0,0413	2,0
85	83	0,150	60	0	4,4	0,07	0,035	0,008	0,06	2,73	0,16	9,8	0,00	0,01	0,02	3,94	16,06			
86	85	0,050	6	3	0,52	0,07	0,035	0,008	0,20	3,54	0,72	4,3	0,79	0,01	0,01	3,95	16,05	15	0,1343	3,7
87	85	0,069	45	3	1,68	0,12	0,035	0,008	0,42	3,24	1,37	61,7	2,28	0,06	0,13	4,07	15,93	14,5	0,4412	6,6
88	85	0,150	28	0	2,2	0,03	0,035	0,008	0,01	2,73	0,04	1,1	0,00	0,00	0,00	3,95	16,05			
89	88	0,032	10	16	0,48	0,17	0,035	0,008	1,61	4,11	6,62	66,2	21,50	0,09	0,18	4,12	15,88	14,5	0,1261	3,6
90	88	0,069	10	5	1,72	0,13	0,035	0,008	0,44	3,24	1,44	14,4	3,99	0,02	0,04	3,98	16,02			
91	90	0,069	6	4	1,28	0,10	0,035	0,008	0,25	3,24	0,80	4,8	1,77	0,01	0,01	4,00	16,00			
92	91	0,050	28	1	1,28	0,18	0,035	0,008	1,23	3,54	4,35	121,8	1,60	0,12	0,25	4,24	15,76			
93	92	0,050	3	3	0,44	0,06	0,035	0,008	0,15	3,54	0,51	1,5	0,57	0,00	0,00	4,25	15,75	14,5	0,1155	3,4
94	92	0,050	30	0	0,84	0,12	0,035	0,008	0,53	3,54	1,87	56,2	0,00	0,06	0,11	4,35	15,65			
95	94	0,039	3	14	0,4	0,09	0,035	0,008	0,42	3,83	1,59	4,8	5,92	0,01	0,02	4,38	15,62	14	0,1069	3,3
96	94	0,039	35	14	0,44	0,10	0,035	0,008	0,50	3,83	1,93	67,4	7,16	0,07	0,15	4,50	15,50	14	0,1176	3,4
97	90	0,039	43	14	0,44	0,10	0,035	0,008	0,50	3,83	1,93	82,8	7,16	0,09	0,18	4,16	15,84	14,5	0,1155	3,4
98	70	0,150	25	0	33,2	0,52	0,035	0,008	3,40	2,73	9,29	232,2	0,00	0,23	0,46	4,29	15,71			
99	98	0,050	40	5	0,08	0,01	0,035	0,008	0,00	3,54	0,02	0,7	0,03	0,00	0,00	4,29	15,71			
100	99	0,050	10	3	0,08	0,01	0,035	0,008	0,00	3,54	0,02	0,2	0,02	0,00	0,00	4,29	15,71	14,5	0,021	1,4
101	98	0,150	152	0	33,09	0,52	0,035	0,008	3,38	2,73	9,23	1402,7	0,00	1,40	2,81	7,09	12,91			
102	101	0,081	10	7	5,72	0,31	0,035	0,008	2,20	3,11	6,84	68,4	32,53	0,10	0,20	7,30	12,70	11,5	1,6867	13,0
103	101	0,150	25	0	27,37	0,43	0,035	0,008	2,31	2,73	6,31	157,8	0,00	0,16	0,32	7,41	12,59			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

104	103	0,100	27	3	3,43	0,12	0,035	0,008	0,28	2,97	0,82	22,1	2,16	0,02	0,05	7,46	12,54			
105	104	0,100	30	5	1,44	0,05	0,035	0,008	0,05	2,97	0,14	4,3	0,63	0,00	0,01	7,47	12,53	11	0,4342	6,6
106	104	0,100	26	2	1,99	0,07	0,035	0,008	0,09	2,97	0,28	7,2	0,48	0,01	0,02	7,47	12,53			
107	106	0,032	30	18	0,28	0,10	0,035	0,008	0,55	4,11	2,25	67,5	8,23	0,08	0,15	7,62	12,38	11	0,0844	2,9
108	106	0,039	48	16	1,64	0,38	0,035	0,008	6,99	3,83	26,77	1284,8	113,74	1,40	2,80	10,27	9,73	8	0,5798	7,6
109	106	0,100	28	0	0,07	0,00	0,035	0,008	0,00	2,97	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	7,47	12,53			
110	109	0,050	6	9	0,07	0,01	0,035	0,008	0,00	3,54	0,01	0,1	0,04	0,00	0,00	7,47	12,53	11	0,0211	1,5
111	103	0,150	15	2	23,94	0,38	0,035	0,008	1,77	2,73	4,83	72,5	13,84	0,09	0,17	7,58	12,42			
112	111	0,050	27	9	1,2	0,17	0,035	0,008	1,08	3,54	3,82	103,3	12,68	0,12	0,23	7,81	12,19	11	0,3618	6,0
113	111	0,150	50	16	22,74	0,36	0,035	0,008	1,60	2,73	4,36	217,9	99,93	0,32	0,64	8,22	11,78			
114	113	0,150	16	0	22,74	0,36	0,035	0,008	1,60	2,73	4,36	69,7	0,00	0,07	0,14	8,36	11,64			
115	114	0,150	32	0	22,74	0,36	0,035	0,008	1,60	2,73	4,36	139,5	0,00	0,14	0,28	8,64	11,36			
116	115	0,100	110	5	5,04	0,18	0,035	0,008	0,60	2,97	1,77	194,6	7,77	0,20	0,40	9,04	10,96	9,5	1,6352	12,8
117	115	0,150	36	0	17,7	0,28	0,035	0,008	0,97	2,73	2,64	95,1	0,00	0,10	0,19	8,83	11,17			
118	117	0,150	20	2	17,7	0,28	0,035	0,008	0,97	2,73	2,64	52,8	7,57	0,06	0,12	8,95	11,05			
119	118	0,100	20	3	17,7	0,63	0,035	0,008	7,34	2,97	21,81	436,3	57,47	0,49	0,99	9,93	10,07			
120	119	0,069	15	3	1,4	0,10	0,035	0,008	0,29	3,24	0,95	14,3	1,59	0,02	0,03	9,97	10,03	9	0,4667	6,8
121	119	0,100	35	4	16,3	0,58	0,035	0,008	6,23	2,97	18,50	647,5	64,98	0,71	1,42	11,36	8,64			
122	121	0,050	20	3	2,28	0,32	0,035	0,008	3,90	3,54	13,81	276,1	15,26	0,29	0,58	11,94	8,06	7	0,8618	9,3
123	122	0,032	20	18	0,28	0,10	0,035	0,008	0,55	4,11	2,25	45,0	8,23	0,05	0,11	12,05	7,95			
124	121	0,050	12	3	5,52	0,78	0,035	0,008	22,86	3,54	80,92	971,0	89,43	1,06	2,12	13,48	6,52			
125	124	0,050	6	3	2,64	0,37	0,035	0,008	5,23	3,54	18,51	111,1	20,46	0,13	0,26	13,74	6,26	5	1,1806	10,9
126	124	0,050	5	3	2,88	0,41	0,035	0,008	6,22	3,54	22,03	110,1	24,34	0,13	0,27	13,75	6,25	5	1,288	11,3
127	121	0,100	103	0	8,48	0,30	0,035	0,008	1,69	2,97	5,01	515,7	0,00	0,52	1,03	12,39	7,61			
128	127	0,027	4	14	0,52	0,25	0,020	0,001	2,47	1,32	3,25	13,0	43,56	0,06	0,11	12,50	7,50	6	0,2123	4,6
129	127	0,100	48	0	7,96	0,28	0,035	0,008	1,49	2,97	4,41	211,8	0,00	0,21	0,42	12,81	7,19			
130	129	0,032	7	14	0,76	0,26	0,023	0,002	2,69	1,79	4,81	33,7	47,15	0,08	0,16	12,98	7,02	6	0,3103	5,6
131	129	0,050	10	8	3,52	0,50	0,035	0,008	9,30	3,54	32,90	329,0	96,98	0,43	0,85	13,67	6,33	5	1,5742	12,5
132	129	0,100	34	4	3,68	0,13	0,035	0,008	0,32	2,97	0,94	32,1	3,31	0,04	0,07	12,89	7,11			
133	132	0,069	26	3	3,68	0,27	0,035	0,008	2,03	3,24	6,58	171,0	10,96	0,18	0,36	13,25	6,75			
134	133	0,032	3	14	0,32	0,11	0,023	0,002	0,48	1,79	0,85	2,6	8,36	0,01	0,02	13,27	6,73	5	0,1431	3,8
135	133	0,069	53	0	3,36	0,25	0,035	0,008	1,69	3,24	5,48	290,6	0,00	0,29	0,58	13,83	6,17			
136	135	0,150	70	12	2,4	0,04	0,035	0,008	0,02	2,73	0,05	3,4	0,83	0,00	0,01	13,84	6,16			
137	135	0,100	60	2	0,96	0,03	0,035	0,008	0,02	2,97	0,06	3,9	0,11	0,00	0,01	13,84	6,16			
138	137	0,050	40	3	0,96	0,14	0,035	0,008	0,69	3,54	2,45	97,9	2,70	0,10	0,20	14,04	5,96			
139	138	0,05	63	9	0,96	0,14	0,035	0,008	0,69	3,54	2,45	154,2	8,11	0,16	0,32	14,36	5,64	4	0,48	6,9

Гидравлический расчёт после моделированной аварии тепловой сети.
(аварийное отключение участков т/с от ТК5 до ж/д Октябрьская, №27)

Приложение №2/1

Преграденский ТУ

H=(м.) 20 Располагаемый напор

№ расч. уч-ка	№ предыдущего уч-ка	Характеристика уч-ка			Расход сетевой воды G т/ч	Расчётные данные участка										Потери напора от источника теплоты H _{сумм} м.	Располагаемый напор в конце участка H _р м.	Напор дросселируемой диафрагмой H _д м.	Диаметр дроссельной диафрагмы	
		диаметр трубопровода, d _{вн} м.	длина участка L, м.	сумма коэф-в местн. сопр-й Σ ζ		скорость воды W м/с.	коэфф. гидравлического трения λ	эквивалентная шероховатость K _{экр} м.	знач-е удельных потерь R _p Kэ=0,5 мм/м.	поправочный коэффициент коэф-циент	расч. знач-е удельных потерь R _p мм/м.	Потери напора на участке			всего на 2 трубо-пр-ах H _{сумм}					
												На одном трубопроводе								
												линей-ные H _л мм.	мест-ные H _м мм.	всего ΔH Σ м.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	K	0,255	5	3	94	0,51	0,035	0,008	1,18	2,50	2,96	14,8	38,33	0,05	0,11	0,11	19,89			
2	1	0,203	40	3	49	0,42	0,035	0,008	1,07	2,59	2,77	110,7	25,94	0,14	0,27	0,38	19,62			
3	2	0,050	12	3	1,36	0,19	0,035	0,008	1,32	3,54	4,68	56,1	5,4	0,06	0,12	0,50	19,50	18	0,3	5,7
4	2	0,039	20	3	1,8	0,42	0,035	0,008	8,32	3,83	31,87	637,4	25,69	0,66	1,33	1,71	18,29	17	0,4	6,6
5	2	0,150	50	4	45,7	0,72	0,035	0,008	6,45	2,73	17,60	880,1	100,90	0,98	1,96	2,34	17,66			
6	5	0,050	5	3	0,48	0,07	0,035	0,008	0,17	3,54	0,61	3,1	0,7	0,00	0,01	2,35	17,65	16	0,1	3,5
7	5	0,150	15	0	45,16	0,71	0,035	0,008	6,30	2,73	17,19	257,8	0,00	0,26	0,52	2,86	17,14			
8	7	0,069	87	3	2,12	0,16	0,035	0,008	0,67	3,24	2,18	189,9	3,64	0,19	0,39	3,24	16,76			
9	8	0,050	30	2	0,52	0,07	0,035	0,008	0,20	3,54	0,72	21,5	0,5	0,02	0,04	3,29	16,71			
10	9	0,050	5	3	0,52	0,07	0,035	0,008	0,20	3,54	0,72	3,6	0,79	0,00	0,01	3,30	16,70	15	0,1	3,7
11	8	0,050	9	3	1,6	0,23	0,035	0,008	1,92	3,54	6,80	61,2	7,51	0,07	0,14	3,38	16,62	15	0,4	6,4
12	7	0,150	26	0	43,04	0,68	0,035	0,008	5,72	2,73	15,61	405,9	0,00	0,41	0,81	3,67	16,33			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
23	12	0,150	25	2	34,24	0,54	0,035	0,008	3,62	2,73	9,88	247,0	28,32	0,28	0,55	4,22	15,78			
24	23	0,050	30	5	2,4	0,34	0,035	0,008	4,32	3,54	15,30	458,9	28,18	0,49	0,97	5,19	14,81	13,5	0,6532	8,1
25	23	0,150	30	0	31,84	0,50	0,035	0,008	3,1	2,73	8,54	256,3	0,00	0,26	0,51	4,73	15,27			
26	25	0,150	25	0	27,28	0,43	0,035	0,008	2,30	2,73	6,27	156,8	0,00	0,16	0,31	5,05	14,95			
27	25	0,081	7	2	1,16	0,06	0,035	0,008	0,09	3,54	0,32	2,2	0,38	0,00	0,01	4,74	15,26			
28	27	0,039	20	3	1,16	0,27	0,035	0,008	3,50	3,83	13,39	267,8	10,67	0,28	0,56	5,29	14,71	13	0,3217	5,7
29	25	0,081	30	1	3,4	0,18	0,035	0,008	0,78	3,11	2,42	72,5	1,64	0,07	0,15	4,88	15,12			
30	29	0,039	14	3	1,16	0,27	0,035	0,008	3,50	3,83	13,39	187,5	10,67	0,20	0,40	5,28	14,72	13	0,3217	5,7
31	29	0,050	25	3	2,24	0,32	0,035	0,008	3,76	3,54	13,33	333,1	14,73	0,35	0,70	5,58	14,42	13	0,6213	7,9
32	26	0,150	76	2	27,28	0,43	0,035	0,008	2,30	2,73	6,27	476,7	17,98	0,49	0,99	6,0	13,96			
33	32	0,100	11	3	13,44	0,48	0,035	0,008	4,23	2,97	12,58	138,3	33,14	0,17	0,34	6,38	13,62			
34	33	0,069	4	3	3,84	0,29	0,035	0,008	2,21	3,24	7,16	28,6	11,93	0,04	0,08	6,46	13,54	12	1,1085	10,5
35	33	0,100	37	0	9,6	0,34	0,035	0,008	2,16	2,97	6,42	237,4	0,00	0,24	0,47	6,85	13,15			
36	35	0,069	4	3	3,24	0,24	0,035	0,008	1,57	3,24	5,10	20,4	8,50	0,03	0,06	6,91	13,09	12	0,9353	9,7
37	35	0,100	40	0	6,36	0,23	0,035	0,008	0,95	2,97	2,82	112,7	0,00	0,11	0,23	7,1	12,92			
38	37	0,050	4	3	6,36	0,90	0,035	0,008	30,34	3,54	107,42	429,7	118,72	0,55	1,10	8,18	11,82	10	2,0112	14,2
39	32	0,150	10	0	13,84	0,22	0,035	0,008	0,59	2,73	1,61	16,1	0,00	0,02	0,03	6,07	13,93			
40	39	0,150	90	3	10,32	0,16	0,035	0,008	0,33	2,73	0,90	80,8	3,86	0,08	0,17	6,24	13,76			
41	40	0,050	9	3	7,48	1,06	0,035	0,008	41,97	3,54	148,59	1337,3	164,21	1,50	3,00	9,24	10,76	9	2,4933	15,8
42	40	0,150	60	0	2,84	0,04	0,035	0,008	0,02	2,73	0,07	4,1	0,00	0,00	0,01	6,24	13,76			
43	42	0,050	25	5	1,72	0,24	0,035	0,008	2,22	3,54	7,86	196,4	14,47	0,21	0,42	6,67	13,33	12	0,4965	7,0
44	42	0,150	173	4	1,12	0,02	0,035	0,008	0,00	2,73	0,01	1,8	0,06	0,00	0,00	6,25	13,75			
45	44	0,050	1	2	1,12	0,16	0,035	0,008	0,94	3,54	3,33	3,3	2,45	0,01	0,01	6,26	13,74	12	0,3233	5,7
46	39	0,150	40	0	3,52	0,06	0,035	0,008	0,04	2,73	0,10	4,2	0,00	0,00	0,01	6,08	13,92			
47	46	0,050	8	3	0,4	0,06	0,035	0,008	0,12	3,54	0,42	3,4	0,47	0,00	0,01	6,08	13,92	12,5	0,1131	3,4
48	46	0,100	35	1	3,12	0,11	0,035	0,008	0,23	2,97	0,68	23,7	0,60	0,02	0,05	6,12	13,88			
49	48	0,050	15	3	1,6	0,23	0,035	0,008	1,92	3,54	6,80	102,0	7,51	0,11	0,22	6,34	13,66	12	0,4619	6,8
50	48	0,032	8	3	1,2	0,41	0,035	0,008	10,06	4,11	41,35	330,8	25,19	0,36	0,71	6,84	13,16	12	0,3464	5,9
51	48	0,100	60	0	0,32	0,01	0,035	0,008	0,00	2,97	0,01	0,4	0,00	0,00	0,00	6,13	13,87			
52	51	0,032	15	3	0,32	0,11	0,035	0,008	0,72	4,11	2,94	44,1	1,79	0,05	0,09	6,22	13,78	12	0,0924	3,0
53	1	0,255	80	2	53,2	0,29	0,035	0,008	0,62	2,50	1,54	123,1	8,19	0,13	0,26	0,37	19,63			
54	53	0,039	5	12	0,12	0,03	0,035	0,008	0,04	3,83	0,14	0,7	0,46	0,00	0,00	0,37	19,63	18	0,0283	1,7
55	53	0,100	40	5	5,68	0,20	0,035	0,008	0,76	2,97	2,25	89,9	9,86	0,10	0,20	0,38	19,62	18	1,3388	11,6
56	53	0,039	20	12	0,12	0,03	0,035	0,008	0,04	3,83	0,14	2,9	0,46	0,00	0,01	0,38	19,62	18	0,0283	1,7
57	53	0,150	35	3	47,2	0,74	0,035	0,008	6,88	2,73	18,78	657,2	80,72	0,74	1,48	1,84	18,16			
58	57	0,039	15	12	1,44	0,34	0,035	0,008	5,39	3,83	20,64	309,5	65,77	0,38	0,75	2,60	17,40	16	0,36	6,0
59	57	0,050	13	3	2,8	0,40	0,035	0,008	5,88	3,54	20,82	270,7	23,01	0,29	0,59	2,43	17,57			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
60	59	0,050	32	3	2,8	0,40	0,035	0,008	5,88	3,54	20,82	666,3	23,01	0,69	1,38	3,81	16,19	15	0,723	8,5
61	59	0,050	15	3	1,4	0,20	0,035	0,008	1,47	3,54	5,21	78,1	5,75	0,08	0,17	2,60	17,40	16	0,35	5,9
62	57	0,150	21	0	42,92	0,68	0,035	0,008	5,69	2,73	15,53	326,0	0,00	0,33	0,65	2,50	17,50			
63	62	0,100	38	2	1,76	0,06	0,035	0,008	0,07	2,97	0,22	8,2	0,38	0,01	0,02	2,51	17,49			
64	63	0,039	15	12	0,4	0,09	0,035	0,008	0,42	3,83	1,59	23,9	5,07	0,03	0,06	2,57	17,43	16	0,1	3,2
65	63	0,100	25	4	1,36	0,05	0,035	0,008	0,04	2,97	0,13	3,2	0,45	0,00	0,01	2,52	17,48			
66	65	0,039	22	12	0,36	0,08	0,035	0,008	0,34	3,83	1,29	28,4	4,11	0,03	0,06	2,59	17,41	16	0,09	3,0
67	65	0,100	40	0	1	0,04	0,035	0,008	0,02	2,97	0,07	2,8	0,00	0,00	0,01	2,53	17,47			
68	67	0,039	12	14	0,96	0,22	0,035	0,008	2,39	3,83	9,17	110,1	34,10	0,14	0,29	2,82	17,18	16	0,24	4,9
68a	67	0,032	25	14	0,04	0,01	0,035	0,008	0,01	4,11	0,05	1,1	0,13	0,00	0,00	2,53	17,47	16	0,01	1,0
69	62	0,150	35	2	41,16	0,65	0,035	0,008	5,23	2,73	14,28	499,7	40,92	0,54	1,08	3,58	16,42			
70	69	0,150	5	2	41,16	0,65	0,035	0,008	5,23	2,73	14,28	71,4	40,92	0,11	0,22	3,80	16,20			
71	70	0,150	4	2	7,96	0,13	0,035	0,008	0,20	2,73	0,53	2,1	1,53	0,00	0,01	3,81	16,19			
72	71	0,150	38	3	7,96	0,13	0,035	0,008	0,20	2,73	0,53	20,3	2,30	0,02	0,05	3,86	16,14			
73	72	0,050	11	3	0,64	0,09	0,035	0,008	0,31	3,54	1,09	12,0	1,20	0,01	0,03	3,88	16,12			
74	73	0,069	10	3	0,64	0,05	0,035	0,008	0,06	3,24	0,20	2,0	0,33	0,00	0,00	3,89	16,11	15	0,1652	4,1
75	72	0,081	30	3	1,2	0,06	0,035	0,008	0,10	3,11	0,30	9,0	0,61	0,01	0,02	3,87	16,13			
76	75	0,039	5	14	0,48	0,11	0,035	0,008	0,60	3,83	2,29	11,5	8,53	0,02	0,04	3,91	16,09	15	0,1239	3,5
77	75	0,081	15	0	0,72	0,04	0,035	0,008	0,03	3,11	0,11	1,6	0,00	0,00	0,00	3,88	16,12			
78	77	0,081	5	3	0,72	0,04	0,035	0,008	0,03	3,11	0,11	0,5	0,22	0,00	0,00	3,88	16,12	15	0,1859	4,3
79	72	0,150	20	0	6,12	0,10	0,035	0,008	0,12	2,73	0,32	6,3	0,00	0,01	0,01	3,87	16,13			
80	79	0,050	5	3	0,92	0,13	0,035	0,008	0,63	3,54	2,25	11,2	2,48	0,01	0,03	3,90	16,10	15	0,2375	4,9
81	79	0,150	15	0	5,2	0,08	0,035	0,008	0,08	2,73	0,23	3,4	0,00	0,00	0,01	3,87	16,13			
82	81	0,050	18	3	0,64	0,09	0,035	0,008	0,31	3,54	1,09	19,6	1,20	0,02	0,04	3,92	16,08	15	0,1652	4,1
83	81	0,150	80	0	4,56	0,07	0,035	0,008	0,06	2,73	0,18	14,0	0,00	0,01	0,03	3,90	16,10			
84	83	0,032	6	14	0,16	0,06	0,035	0,008	0,18	4,11	0,74	4,4	2,09	0,01	0,01	3,92	16,08	15	0,0413	2,0
85	83	0,150	60	0	4,4	0,07	0,035	0,008	0,06	2,73	0,16	9,8	0,00	0,01	0,02	3,92	16,08			
86	85	0,050	6	3	0,52	0,07	0,035	0,008	0,20	3,54	0,72	4,3	0,79	0,01	0,01	3,93	16,07	15	0,1343	3,7
87	85	0,069	45	3	1,68	0,12	0,035	0,008	0,42	3,24	1,37	61,7	2,28	0,06	0,13	4,05	15,95	14,5	0,4412	6,6
88	85	0,150	28	0	2,2	0,03	0,035	0,008	0,01	2,73	0,04	1,1	0,00	0,00	0,00	3,92	16,08			
89	88	0,032	10	16	0,48	0,17	0,035	0,008	1,61	4,11	6,62	66,2	21,50	0,09	0,18	4,10	15,90	14,5	0,1261	3,6
90	88	0,069	10	5	1,72	0,13	0,035	0,008	0,44	3,24	1,44	14,4	3,99	0,02	0,04	3,96	16,04			
91	90	0,069	6	4	1,28	0,10	0,035	0,008	0,25	3,24	0,80	4,8	1,77	0,01	0,01	3,97	16,03			
92	91	0,050	28	1	1,28	0,18	0,035	0,008	1,23	3,54	4,35	121,8	1,60	0,12	0,25	4,22	15,78			
93	92	0,050	3	3	0,44	0,06	0,035	0,008	0,15	3,54	0,51	1,5	0,57	0,00	0,00	4,23	15,77	14,5	0,1155	3,4
94	92	0,050	30	0	0,84	0,12	0,035	0,008	0,53	3,54	1,87	56,2	0,00	0,06	0,11	4,33	15,67			
95	94	0,039	3	14	0,4	0,09	0,035	0,008	0,42	3,83	1,59	4,8	5,92	0,01	0,02	4,35	15,65	14	0,1069	3,3
96	94	0,039	35	14	0,44	0,10	0,035	0,008	0,50	3,83	1,93	67,4	7,16	0,07	0,15	4,48	15,52	14	0,1176	3,4
97	90	0,039	43	14	0,44	0,10	0,035	0,008	0,50	3,83	1,93	82,8	7,16	0,09	0,18	4,14	15,86	14,5	0,1155	3,4
98	70	0,150	25	0	33,2	0,52	0,035	0,008	3,40	2,73	9,29	232,2	0,00	0,23	0,46	4,27	15,73			
99	98	0,050	40	5	0,08	0,01	0,035	0,008	0,00	3,54	0,02	0,7	0,03	0,00	0,00	4,27	15,73			
100	99	0,050	10	3	0,08	0,01	0,035	0,008	0,00	3,54	0,02	0,2	0,02	0,00	0,00	4,27	15,73	14,5	0,021	1,4
101	98	0,150	152	0	33,09	0,52	0,035	0,008	3,38	2,73	9,23	1402,7	0,00	1,40	2,81	7,07	12,93			
102	101	0,081	10	7	5,72	0,31	0,035	0,008	2,20	3,11	6,84	68,4	32,53	0,10	0,20	7,27	12,73	11,5	1,6867	13,0
103	101	0,150	25	0	27,37	0,43	0,035	0,008	2,31	2,73	6,31	157,8	0,00	0,16	0,32	7,39	12,61			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

104	103	0,100	27	3	3,43	0,12	0,035	0,008	0,28	2,97	0,82	22,1	2,16	0,02	0,05	7,44	12,56			
105	104	0,100	30	5	1,44	0,05	0,035	0,008	0,05	2,97	0,14	4,3	0,63	0,00	0,01	7,45	12,55	11	0,4342	6,6
106	104	0,100	26	2	1,99	0,07	0,035	0,008	0,09	2,97	0,28	7,2	0,48	0,01	0,02	7,45	12,55			
107	106	0,032	30	18	0,28	0,10	0,035	0,008	0,55	4,11	2,25	67,5	8,23	0,08	0,15	7,60	12,40	11	0,0844	2,9
108	106	0,039	48	16	1,64	0,38	0,035	0,008	6,99	3,83	26,77	1284,8	113,74	1,40	2,80	10,25	9,75	8	0,5798	7,6
109	106	0,100	28	0	0,07	0,00	0,035	0,008	0,00	2,97	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	7,45	12,55			
110	109	0,050	6	9	0,07	0,01	0,035	0,008	0,00	3,54	0,01	0,1	0,04	0,00	0,00	7,45	12,55	11	0,0211	1,5
111	103	0,150	15	2	23,94	0,38	0,035	0,008	1,77	2,73	4,83	72,5	13,84	0,09	0,17	7,56	12,44			
112	111	0,050	27	9	1,2	0,17	0,035	0,008	1,08	3,54	3,82	103,3	12,68	0,12	0,23	7,79	12,21	11	0,3618	6,0
113	111	0,150	50	16	22,74	0,36	0,035	0,008	1,60	2,73	4,36	217,9	99,93	0,32	0,64	8,20	11,80			
114	113	0,150	16	0	22,74	0,36	0,035	0,008	1,60	2,73	4,36	69,7	0,00	0,07	0,14	8,34	11,66			
115	114	0,150	32	0	22,74	0,36	0,035	0,008	1,60	2,73	4,36	139,5	0,00	0,14	0,28	8,61	11,39			
116	115	0,100	110	5	5,04	0,18	0,035	0,008	0,60	2,97	1,77	194,6	7,77	0,20	0,40	9,02	10,98	9,5	1,6352	12,8
117	115	0,150	36	0	17,7	0,28	0,035	0,008	0,97	2,73	2,64	95,1	0,00	0,10	0,19	8,80	11,20			
118	117	0,150	20	2	17,7	0,28	0,035	0,008	0,97	2,73	2,64	52,8	7,57	0,06	0,12	8,93	11,07			
119	118	0,100	20	3	17,7	0,63	0,035	0,008	7,34	2,97	21,81	436,3	57,47	0,49	0,99	9,91	10,09			
120	119	0,069	15	3	1,4	0,10	0,035	0,008	0,29	3,24	0,95	14,3	1,59	0,02	0,03	9,94	10,06	9	0,4667	6,8
121	119	0,100	35	4	16,3	0,58	0,035	0,008	6,23	2,97	18,50	647,5	64,98	0,71	1,42	11,34	8,66			
122	121	0,050	20	3	2,28	0,32	0,035	0,008	3,90	3,54	13,81	276,1	15,26	0,29	0,58	11,92	8,08	7	0,8618	9,3
123	122	0,032	20	18	0,28	0,10	0,035	0,008	0,55	4,11	2,25	45,0	8,23	0,05	0,11	12,03	7,97			
124	121	0,050	12	3	5,52	0,78	0,035	0,008	22,86	3,54	80,92	971,0	89,43	1,06	2,12	13,46	6,54			
125	124	0,050	6	3	2,64	0,37	0,035	0,008	5,23	3,54	18,51	111,1	20,46	0,13	0,26	13,72	6,28	5	1,1806	10,9
126	124	0,050	5	3	2,88	0,41	0,035	0,008	6,22	3,54	22,03	110,1	24,34	0,13	0,27	13,73	6,27	5	1,288	11,3
127	121	0,100	103	0	8,48	0,30	0,035	0,008	1,69	2,97	5,01	515,7	0,00	0,52	1,03	12,37	7,63			
128	127	0,027	4	14	0,52	0,25	0,020	0,001	2,47	1,32	3,25	13,0	43,56	0,06	0,11	12,48	7,52	6	0,2123	4,6
129	127	0,100	48	0	7,96	0,28	0,035	0,008	1,49	2,97	4,41	211,8	0,00	0,21	0,42	12,79	7,21			
130	129	0,032	7	14	0,76	0,26	0,023	0,002	2,69	1,79	4,81	33,7	47,15	0,08	0,16	12,95	7,05	6	0,3103	5,6
131	129	0,050	10	8	3,52	0,50	0,035	0,008	9,30	3,54	32,90	329,0	96,98	0,43	0,85	13,65	6,35	5	1,5742	12,5
132	129	0,100	34	4	3,68	0,13	0,035	0,008	0,32	2,97	0,94	32,1	3,31	0,04	0,07	12,86	7,14			
133	132	0,069	26	3	3,68	0,27	0,035	0,008	2,03	3,24	6,58	171,0	10,96	0,18	0,36	13,23	6,77			
134	133	0,032	3	14	0,32	0,11	0,023	0,002	0,48	1,79	0,85	2,6	8,36	0,01	0,02	13,25	6,75	5	0,1431	3,8
135	133	0,069	53	0	3,36	0,25	0,035	0,008	1,69	3,24	5,48	290,6	0,00	0,29	0,58	13,81	6,19			
136	135	0,150	70	12	2,4	0,04	0,035	0,008	0,02	2,73	0,05	3,4	0,83	0,00	0,01	13,82	6,18			
137	135	0,100	60	2	0,96	0,03	0,035	0,008	0,02	2,97	0,06	3,9	0,11	0,00	0,01	13,82	6,18			
138	137	0,050	40	3	0,96	0,14	0,035	0,008	0,69	3,54	2,45	97,9	2,70	0,10	0,20	14,02	5,98			
139	138	0,05	63	9	0,96	0,14	0,035	0,008	0,69	3,54	2,45	154,2	8,11	0,16	0,32	14,34	5,66	4	0,48	6,9

Гидравлический расчёт после моделированной аварии тепловой сети.
(аварийное отключение участков т/с от ТК22 до ТК 61)

Преграденский ТУ

Приложение №2/2

H=(м.) 20 Располагаемый напор

№ расч. уч-ка	№ предыдущего уч-ка	Характеристика уч-ка			Расход сетевой воды G т/ч	Расчётные данные участка										Потери напора от источника теплоты H _{сумм} м.	Располагаемый напор в конце участка H _p м.	Напор дросселируемый диафрагмой H _d м.	Диаметр дроссельной диафрагмы	
		диаметр трубопровода, d _{вн} м.	длина участка L, м.	сумма коэф-в местн. сопр-й Σ ζ		скорость воды W м/с.	коэфф. гидравлического трения λ	эквивалентная шероховатость K _{ЭКВ} м.	знач-е удельных потерь R _p Кэ=0,5 мм/м.	поправочный коэф-фициент	расч. знач-е удельных потерь R _p мм/м.	Потери напора на участке			на 2 трубо-прах H _{сумм}					
												На одном трубопроводе							всего	
												линей-ные H _л мм.	мест-ные H _м мм.	всего ΔH Σ м.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	K	0,255	5	3	100,8	0,55	0,035	0,008	1,36	2,50	3,40	17,0	44,08	0,06	0,12	0,12	19,88			
2	1	0,203	40	3	49	0,42	0,035	0,008	1,07	2,59	2,77	110,7	25,94	0,14	0,27	0,40	19,60			
3	2	0,050	12	3	1,36	0,19	0,035	0,008	1,32	3,54	4,68	56,1	5,4	0,06	0,12	0,52	19,48	18	0,3	5,7
4	2	0,039	20	3	1,8	0,42	0,035	0,008	8,32	3,83	31,87	637,4	25,69	0,66	1,33	1,72	18,28	17	0,4	6,6
5	2	0,150	50	4	45,7	0,72	0,035	0,008	6,45	2,73	17,60	880,1	100,90	0,98	1,96	2,36	17,64			
6	5	0,050	5	3	0,48	0,07	0,035	0,008	0,17	3,54	0,61	3,1	0,7	0,00	0,01	2,36	17,64	16	0,1	3,5
7	5	0,150	15	0	45,16	0,71	0,035	0,008	6,30	2,73	17,19	257,8	0,00	0,26	0,52	2,87	17,13			
8	7	0,069	87	3	2,12	0,16	0,035	0,008	0,67	3,24	2,18	189,9	3,64	0,19	0,39	3,26	16,74			
9	8	0,050	30	2	0,52	0,07	0,035	0,008	0,20	3,54	0,72	21,5	0,5	0,02	0,04	3,30	16,70			
10	9	0,050	5	3	0,52	0,07	0,035	0,008	0,20	3,54	0,72	3,6	0,79	0,00	0,01	3,31	16,69	15	0,1	3,7
11	8	0,050	9	3	1,6	0,23	0,035	0,008	1,92	3,54	6,80	61,2	7,51	0,07	0,14	3,40	16,60	15	0,4	6,4
12	7	0,150	26	0	43,04	0,68	0,035	0,008	5,72	2,73	15,61	405,9	0,00	0,41	0,81	3,68	16,32			
13	12	0,150	30	0	8,8	0,14	0,035	0,008	0,24	2,73	0,65	19,6	0,00	0,02	0,04	3,72	16,28			
14	13	0,050	23	3	3,03	0,43	0,035	0,008	6,89	3,54	24,38	560,8	26,95	0,59	1,18	4,90	15,10			
15	14	0,050	43	3	1,56	0,22	0,035	0,008	1,83	3,54	6,46	277,9	7,14	0,29	0,57	5,47	14,53	13	0,4	6,6
16	14	0,050	5	3	1,52	0,22	0,035	0,008	1,73	3,54	6,14	30,7	6,78	0,04	0,07	4,97	15,03	14	0,4	6,4
17	13	0,150	24	0	5,72	0,09	0,035	0,008	0,10	2,73	0,28	6,6	0,00	0,01	0,01	3,74	16,26			
18	17	0,050	25	5	1,44	0,20	0,035	0,008	1,56	3,54	5,51	137,7	10,14	0,15	0,30	4,12	15,88	15	0,4	6,1
19	17	0,069	20	3	4,28	0,32	0,035	0,008	2,75	3,24	8,90	177,9	14,82	0,19	0,39	4,1	15,88			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
20	19	0,069	5	0	2,84	0,21	0,035	0,008	1,21	3,24	3,92	19,6	0,00	0,02	0,04	4,16	15,84			
21	20	0,050	30	5	2,84	0,40	0,035	0,008	6,05	3,54	21,42	642,6	39,45	0,68	1,36	5,53	14,47	13	0,7877	8,9
22	19	0,050	20	9	1,44	0,20	0,035	0,008	1,56	3,54	5,51	110,1	18,26	0,13	0,26	4,38	15,62	14	0,3849	6,2
23	12	0,150	25	2	34,24	0,54	0,035	0,008	3,62	2,73	9,88	247,0	28,32	0,28	0,55	4,24	15,76			
24	23	0,050	30	5	2,4	0,34	0,035	0,008	4,32	3,54	15,30	458,9	28,18	0,49	0,97	5,21	14,79	13,5	0,6532	8,1
25	23	0,150	30	0	31,84	0,50	0,035	0,008	3,1	2,73	8,54	256,3	0,00	0,26	0,51	4,75	15,25			
26	25	0,150	25	0	27,28	0,43	0,035	0,008	2,30	2,73	6,27	156,8	0,00	0,16	0,31	5,06	14,94			
27	25	0,081	7	2	1,16	0,06	0,035	0,008	0,09	3,54	0,32	2,2	0,38	0,00	0,01	4,75	15,25			
28	27	0,039	20	3	1,16	0,27	0,035	0,008	3,50	3,83	13,39	267,8	10,67	0,28	0,56	5,31	14,69	13	0,3217	5,7
29	25	0,081	30	1	3,4	0,18	0,035	0,008	0,78	3,11	2,42	72,5	1,64	0,07	0,15	4,90	15,10			
30	29	0,039	14	3	1,16	0,27	0,035	0,008	3,50	3,83	13,39	187,5	10,67	0,20	0,40	5,29	14,71	13	0,3217	5,7
31	29	0,050	25	3	2,24	0,32	0,035	0,008	3,76	3,54	13,33	333,1	14,73	0,35	0,70	5,59	14,41	13	0,6213	7,9
32	26	0,150	76	2	27,28	0,43	0,035	0,008	2,30	2,73	6,27	476,7	17,98	0,49	0,99	6,1	13,95			
33	32	0,100	11	3	13,44	0,48	0,035	0,008	4,23	2,97	12,58	138,3	33,14	0,17	0,34	6,39	13,61			
34	33	0,069	4	3	3,84	0,29	0,035	0,008	2,21	3,24	7,16	28,6	11,93	0,04	0,08	6,48	13,52	12	1,1085	10,5
35	33	0,100	37	0	9,6	0,34	0,035	0,008	2,16	2,97	6,42	237,4	0,00	0,24	0,47	6,87	13,13			
36	35	0,069	4	3	3,24	0,24	0,035	0,008	1,57	3,24	5,10	20,4	8,50	0,03	0,06	6,93	13,07	12	0,9353	9,7
37	35	0,100	40	0	6,36	0,23	0,035	0,008	0,95	2,97	2,82	112,7	0,00	0,11	0,23	7,1	12,91			
38	37	0,050	4	3	6,36	0,90	0,035	0,008	30,34	3,54	107,42	429,7	118,72	0,55	1,10	8,19	11,81	10	2,0112	14,2
39	32	0,150	10	0	13,84	0,22	0,035	0,008	0,59	2,73	1,61	16,1	0,00	0,02	0,03	6,08	13,92			
40	39	0,150	90	3	10,32	0,16	0,035	0,008	0,33	2,73	0,90	80,8	3,86	0,08	0,17	6,25	13,75			
41	40	0,050	9	3	7,48	1,06	0,035	0,008	41,97	3,54	148,59	1337,3	164,21	1,50	3,00	9,26	10,74	9	2,4933	15,8
42	40	0,150	60	0	2,84	0,04	0,035	0,008	0,02	2,73	0,07	4,1	0,00	0,00	0,01	6,26	13,74			
43	42	0,050	25	5	1,72	0,24	0,035	0,008	2,22	3,54	7,86	196,4	14,47	0,21	0,42	6,68	13,32	12	0,4965	7,0
44	42	0,150	173	4	1,12	0,02	0,035	0,008	0,00	2,73	0,01	1,8	0,06	0,00	0,00	6,26	13,74			
45	44	0,050	1	2	1,12	0,16	0,035	0,008	0,94	3,54	3,33	3,3	2,45	0,01	0,01	6,28	13,72	12	0,3233	5,7
46	39	0,150	40	0	3,52	0,06	0,035	0,008	0,04	2,73	0,10	4,2	0,00	0,00	0,01	6,09	13,91			
47	46	0,050	8	3	0,4	0,06	0,035	0,008	0,12	3,54	0,42	3,4	0,47	0,00	0,01	6,10	13,90	12,5	0,1131	3,4
48	46	0,100	35	1	3,12	0,11	0,035	0,008	0,23	2,97	0,68	23,7	0,60	0,02	0,05	6,14	13,86			
49	48	0,050	15	3	1,6	0,23	0,035	0,008	1,92	3,54	6,80	102,0	7,51	0,11	0,22	6,36	13,64	12	0,4619	6,8
50	48	0,032	8	3	1,2	0,41	0,035	0,008	10,06	4,11	41,35	330,8	25,19	0,36	0,71	6,85	13,15	12	0,3464	5,9
51	48	0,100	60	0	0,32	0,01	0,035	0,008	0,00	2,97	0,01	0,4	0,00	0,00	0,00	6,14	13,86			
52	51	0,032	15	3	0,32	0,11	0,035	0,008	0,72	4,11	2,94	44,1	1,79	0,05	0,09	6,23	13,77	12	0,0924	3,0
53	1	0,255	80	2	53,2	0,29	0,035	0,008	0,62	2,50	1,54	123,1	8,19	0,13	0,26	0,38	19,62			
54	53	0,039	5	12	0,12	0,03	0,035	0,008	0,04	3,83	0,14	0,7	0,46	0,00	0,00	0,39	19,61	18	0,0283	1,7
55	53	0,100	40	5	5,68	0,20	0,035	0,008	0,76	2,97	2,25	89,9	9,86	0,10	0,20	0,39	19,61	18	1,3388	11,6
56	53	0,039	20	12	0,12	0,03	0,035	0,008	0,04	3,83	0,14	2,9	0,46	0,00	0,01	0,39	19,61	18	0,0283	1,7
57	53	0,150	35	3	47,2	0,74	0,035	0,008	6,88	2,73	18,78	657,2	80,72	0,74	1,48	1,86	18,14			
58	57	0,039	15	12	1,44	0,34	0,035	0,008	5,39	3,83	20,64	309,5	65,77	0,38	0,75	2,61	17,39	16	0,36	6,0
59	57	0,050	13	3	2,8	0,40	0,035	0,008	5,88	3,54	20,82	270,7	23,01	0,29	0,59	2,45	17,55			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
60	59	0,050	32	3	2,8	0,40	0,035	0,008	5,88	3,54	20,82	666,3	23,01	0,69	1,38	3,83	16,17	15	0,723	8,5
61	59	0,050	15	3	1,4	0,20	0,035	0,008	1,47	3,54	5,21	78,1	5,75	0,08	0,17	2,62	17,38	16	0,35	5,9
62	57	0,150	21	0	42,92	0,68	0,035	0,008	5,69	2,73	15,53	326,0	0,00	0,33	0,65	2,51	17,49			
63	62	0,100	38	2	1,76	0,06	0,035	0,008	0,07	2,97	0,22	8,2	0,38	0,01	0,02	2,53	17,47			
64	63	0,039	15	12	0,4	0,09	0,035	0,008	0,42	3,83	1,59	23,9	5,07	0,03	0,06	2,59	17,41	16	0,1	3,2
65	63	0,100	25	4	1,36	0,05	0,035	0,008	0,04	2,97	0,13	3,2	0,45	0,00	0,01	2,54	17,46			
66	65	0,039	22	12	0,36	0,08	0,035	0,008	0,34	3,83	1,29	28,4	4,11	0,03	0,06	2,60	17,40	16	0,09	3,0
67	65	0,100	40	0	1	0,04	0,035	0,008	0,02	2,97	0,07	2,8	0,00	0,00	0,01	2,54	17,46			
68	67	0,039	12	14	0,96	0,22	0,035	0,008	2,39	3,83	9,17	110,1	34,10	0,14	0,29	2,83	17,17	16	0,24	4,9
68a	67	0,032	25	14	0,04	0,01	0,035	0,008	0,01	4,11	0,05	1,1	0,13	0,00	0,00	2,55	17,45	16	0,01	1,0
69	62	0,150	35	2	41,16	0,65	0,035	0,008	5,23	2,73	14,28	499,7	40,92	0,54	1,08	3,59	16,41			
70	69	0,150	5	2	41,16	0,65	0,035	0,008	5,23	2,73	14,28	71,4	40,92	0,11	0,22	3,82	16,18			
71	70	0,150	4	2	7,96	0,13	0,035	0,008	0,20	2,73	0,53	2,1	1,53	0,00	0,01	3,83	16,17			
72	71	0,150	38	3	7,96	0,13	0,035	0,008	0,20	2,73	0,53	20,3	2,30	0,02	0,05	3,87	16,13			
73	72	0,050	11	3	0,64	0,09	0,035	0,008	0,31	3,54	1,09	12,0	1,20	0,01	0,03	3,90	16,10			
74	73	0,069	10	3	0,64	0,05	0,035	0,008	0,06	3,24	0,20	2,0	0,33	0,00	0,00	3,90	16,10	15	0,1652	4,1
75	72	0,081	30	3	1,2	0,06	0,035	0,008	0,10	3,11	0,30	9,0	0,61	0,01	0,02	3,89	16,11			
76	75	0,039	5	14	0,48	0,11	0,035	0,008	0,60	3,83	2,29	11,5	8,53	0,02	0,04	3,93	16,07	15	0,1239	3,5
77	75	0,081	15	0	0,72	0,04	0,035	0,008	0,03	3,11	0,11	1,6	0,00	0,00	0,00	3,89	16,11			
78	77	0,081	5	3	0,72	0,04	0,035	0,008	0,03	3,11	0,11	0,5	0,22	0,00	0,00	3,90	16,10	15	0,1859	4,3
79	72	0,150	20	0	6,12	0,10	0,035	0,008	0,12	2,73	0,32	6,3	0,00	0,01	0,01	3,88	16,12			
80	79	0,050	5	3	0,92	0,13	0,035	0,008	0,63	3,54	2,25	11,2	2,48	0,01	0,03	3,91	16,09	15	0,2375	4,9
81	79	0,150	15	0	5,2	0,08	0,035	0,008	0,08	2,73	0,23	3,4	0,00	0,00	0,01	3,89	16,11			
82	81	0,050	18	3	0,64	0,09	0,035	0,008	0,31	3,54	1,09	19,6	1,20	0,02	0,04	3,93	16,07	15	0,1652	4,1
83	81	0,150	80	0	4,56	0,07	0,035	0,008	0,06	2,73	0,18	14,0	0,00	0,01	0,03	3,92	16,08			
84	83	0,032	6	14	0,16	0,06	0,035	0,008	0,18	4,11	0,74	4,4	2,09	0,01	0,01	3,93	16,07	15	0,0413	2,0
85	83	0,150	60	0	4,4	0,07	0,035	0,008	0,06	2,73	0,16	9,8	0,00	0,01	0,02	3,94	16,06			
86	85	0,050	6	3	0,52	0,07	0,035	0,008	0,20	3,54	0,72	4,3	0,79	0,01	0,01	3,95	16,05	15	0,1343	3,7
87	85	0,069	45	3	1,68	0,12	0,035	0,008	0,42	3,24	1,37	61,7	2,28	0,06	0,13	4,07	15,93	14,5	0,4412	6,6
98	70	0,150	25	0	33,2	0,52	0,035	0,008	3,40	2,73	9,29	232,2	0,00	0,23	0,46	4,28	15,72			
99	98	0,050	40	5	0,08	0,01	0,035	0,008	0,00	3,54	0,02	0,7	0,03	0,00	0,00	4,28	15,72			
100	99	0,050	10	3	0,08	0,01	0,035	0,008	0,00	3,54	0,02	0,2	0,02	0,00	0,00	4,28	15,72	14,5	0,021	1,4
101	98	0,150	152	0	33,09	0,52	0,035	0,008	3,38	2,73	9,23	1402,7	0,00	1,40	2,81	7,09	12,91			
102	101	0,081	10	7	5,72	0,31	0,035	0,008	2,20	3,11	6,84	68,4	32,53	0,10	0,20	7,29	12,71	11,5	1,6867	13,0
103	101	0,150	25	0	27,37	0,43	0,035	0,008	2,31	2,73	6,31	157,8	0,00	0,16	0,32	7,40	12,60			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
104	103	0,100	27	3	3,43	0,12	0,035	0,008	0,28	2,97	0,82	22,1	2,16	0,02	0,05	7,45	12,55			
105	104	0,100	30	5	1,44	0,05	0,035	0,008	0,05	2,97	0,14	4,3	0,63	0,00	0,01	7,46	12,54	11	0,4342	6,6
106	104	0,100	26	2	1,99	0,07	0,035	0,008	0,09	2,97	0,28	7,2	0,48	0,01	0,02	7,47	12,53			
107	106	0,032	30	18	0,28	0,10	0,035	0,008	0,55	4,11	2,25	67,5	8,23	0,08	0,15	7,62	12,38	11	0,0844	2,9
108	106	0,039	48	16	1,64	0,38	0,035	0,008	6,99	3,83	26,77	1284,8	113,74	1,40	2,80	10,26	9,74	8	0,5798	7,6
109	106	0,100	28	0	0,07	0,00	0,035	0,008	0,00	2,97	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	7,47	12,53			
110	109	0,050	6	9	0,07	0,01	0,035	0,008	0,00	3,54	0,01	0,1	0,04	0,00	0,00	7,47	12,53	11	0,0211	1,5
111	103	0,150	15	2	23,94	0,38	0,035	0,008	1,77	2,73	4,83	72,5	13,84	0,09	0,17	7,58	12,42			
112	111	0,050	27	9	1,2	0,17	0,035	0,008	1,08	3,54	3,82	103,3	12,68	0,12	0,23	7,81	12,19	11	0,3618	6,0
113	111	0,150	50	16	22,74	0,36	0,035	0,008	1,60	2,73	4,36	217,9	99,93	0,32	0,64	8,21	11,79			

114	113	0,150	16	0	22,74	0,36	0,035	0,008	1,60	2,73	4,36	69,7	0,00	0,07	0,14	8,35	11,65			
115	114	0,150	32	0	22,74	0,36	0,035	0,008	1,60	2,73	4,36	139,5	0,00	0,14	0,28	8,63	11,37			
116	115	0,100	110	5	5,04	0,18	0,035	0,008	0,60	2,97	1,77	194,6	7,77	0,20	0,40	9,04	10,96	9,5	1,6352	12,8
117	115	0,150	36	0	17,7	0,28	0,035	0,008	0,97	2,73	2,64	95,1	0,00	0,10	0,19	8,82	11,18			
118	117	0,150	20	2	17,7	0,28	0,035	0,008	0,97	2,73	2,64	52,8	7,57	0,06	0,12	8,94	11,06			
119	118	0,100	20	3	17,7	0,63	0,035	0,008	7,34	2,97	21,81	436,3	57,47	0,49	0,99	9,93	10,07			
120	119	0,069	15	3	1,4	0,10	0,035	0,008	0,29	3,24	0,95	14,3	1,59	0,02	0,03	9,96	10,04	9	0,4667	6,8
121	119	0,100	35	4	16,3	0,58	0,035	0,008	6,23	2,97	18,50	647,5	64,98	0,71	1,42	11,35	8,65			
122	121	0,050	20	3	2,28	0,32	0,035	0,008	3,90	3,54	13,81	276,1	15,26	0,29	0,58	11,94	8,06	7	0,8618	9,3
123	122	0,032	20	18	0,28	0,10	0,035	0,008	0,55	4,11	2,25	45,0	8,23	0,05	0,11	12,04	7,96			
124	121	0,050	12	3	5,52	0,78	0,035	0,008	22,86	3,54	80,92	971,0	89,43	1,06	2,12	13,47	6,53			
125	124	0,050	6	3	2,64	0,37	0,035	0,008	5,23	3,54	18,51	111,1	20,46	0,13	0,26	13,74	6,26	5	1,1806	10,9
126	124	0,050	5	3	2,88	0,41	0,035	0,008	6,22	3,54	22,03	110,1	24,34	0,13	0,27	13,74	6,26	5	1,288	11,3
127	121	0,100	103	0	8,48	0,30	0,035	0,008	1,69	2,97	5,01	515,7	0,00	0,52	1,03	12,39	7,61			
128	127	0,027	4	14	0,52	0,25	0,020	0,001	2,47	1,32	3,25	13,0	43,56	0,06	0,11	12,50	7,50	6	0,2123	4,6
129	127	0,100	48	0	7,96	0,28	0,035	0,008	1,49	2,97	4,41	211,8	0,00	0,21	0,42	12,81	7,19			
130	129	0,032	7	14	0,76	0,26	0,023	0,002	2,69	1,79	4,81	33,7	47,15	0,08	0,16	12,97	7,03	6	0,3103	5,6
131	129	0,050	10	8	3,52	0,50	0,035	0,008	9,30	3,54	32,90	329,0	96,98	0,43	0,85	13,66	6,34	5	1,5742	12,5
132	129	0,100	34	4	3,68	0,13	0,035	0,008	0,32	2,97	0,94	32,1	3,31	0,04	0,07	12,88	7,12			
133	132	0,069	26	3	3,68	0,27	0,035	0,008	2,03	3,24	6,58	171,0	10,96	0,18	0,36	13,24	6,76			
134	133	0,032	3	14	0,32	0,11	0,023	0,002	0,48	1,79	0,85	2,6	8,36	0,01	0,02	13,27	6,73	5	0,1431	3,8
135	133	0,069	53	0	3,36	0,25	0,035	0,008	1,69	3,24	5,48	290,6	0,00	0,29	0,58	13,82	6,18			
136	135	0,150	70	12	2,4	0,04	0,035	0,008	0,02	2,73	0,05	3,4	0,83	0,00	0,01	13,83	6,17			
137	135	0,100	60	2	0,96	0,03	0,035	0,008	0,02	2,97	0,06	3,9	0,11	0,00	0,01	13,83	6,17			
138	137	0,050	40	3	0,96	0,14	0,035	0,008	0,69	3,54	2,45	97,9	2,70	0,10	0,20	14,03	5,97			
139	138	0,05	63	9	0,96	0,14	0,035	0,008	0,69	3,54	2,45	154,2	8,11	0,16	0,32	14,36	5,64	4	0,48	6,9

Пьезометрический график тепловой сети
Преграденского ТУ.

