

**Схема теплоснабжения города Сорска
на период с перспективой до 2030 года
(актуализация на 2019 год)**



Том 2 «Обосновывающие материалы»

**Санкт-Петербург
2019**

**Схема теплоснабжения города Сорска
на период с перспективой до 2030 года
(актуализация на 2019 год)**

Том 2 «Обосновывающие материалы»

Разработчик: ОАО «Новосибирский энергетический центр»

Актуализация Схемы теплоснабжения г. Сорска произведена в 2019 году в соответствии с условиями муниципального контракта № 31 от 13.06.2019 года.

СОСТАВ ПРОЕКТА

Том 1	Схема теплоснабжения
Том 2	Обосновывающие материалы
Глава 1	«Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»
Глава 2	«Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»
Глава 3	«Электронная модель системы теплоснабжения»
Глава 4	«Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»
Глава 5	«Мастер-план развития систем теплоснабжения»
Глава 6	«Перспективные балансы ВПУ»
Глава 7	«Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»
Глава 8	«Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»
Глава 9	«Предложения по переводу открытых систем ГВС на закрытые»
Глава 10	«Перспективные топливные балансы»
Глава 11	«Оценка надежности теплоснабжения»
Глава 12	«Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»
Глава 13	«Индикаторы развития систем теплоснабжения»
Глава 14	«Ценовые (тарифные) последствия»
Глава 15	«Реестр единых теплоснабжающих организаций»
Глава 16	«Реестр проектов схемы теплоснабжения»
Глава 17	«Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»
Глава 18	«Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения»

ОГЛАВЛЕНИЕ

Определения.....	7
Обозначения и сокращения	9
Общие сведения.....	11
Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»	13
Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения.....	13
Часть 2. Источники тепловой энергии.....	15
Часть 3. Тепловые сети	20
Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии	51
Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии	52
Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии	53
Часть 7. Балансы теплоносителя	55
Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии	56
Часть 9. Надежность теплоснабжения	56
Часть 10. Техничко-экономические показатели работы систем теплоснабжения	60
Часть 11. Цены (тарифы) на тепловую энергию.....	60
Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения.....	61
Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	62
2.1. Данные базового потребления тепла на цели теплоснабжения	62
2.2. Прогнозы приростов площади строительных фондов, сгруппированные по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, индивидуальные жилые дома, общественные здания, производственные здания промышленных предприятий, на каждом этапе.....	62
2.3. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии, согласованных с требованиями энергетической эффективности объектов теплоснабжения, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации.....	64
2.4. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии.....	68
Глава 3 «Электронная модель системы теплоснабжения».....	69
3.1. Общие положения.....	69
3.2. Сервер Геоинформационной системы Zulu.	69
3.3. Особенности ZuluServer.	70
3.4. Инструментальная геоинформационная система ГИС Zulu.....	71

3.5. Взаимодействие с другими программами	71
3.6. Возможности ГИС Zulu.....	72
3.7. Организация семантических данных	77
3.8. Пакет расчетов сетей теплоснабжения Zulu Thermo	79
3.9. Построение расчетной модели тепловой сети	80
3.10. Наладочный расчет тепловой сети.....	85
3.11. Поверочный расчет тепловой сети.....	86
3.12. Конструкторский расчет тепловой сети	86
3.13. Пьезометрический график	87
Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии».....	88
4.1. Балансы существующей на базовый период тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки с определением резервов (дефицитов).....	88
4.2. Гидравлически расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией потребителей от каждого источника тепловой энергии.....	90
Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»	91
Глава 6 «Перспективные балансы ВПУ»	92
Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»	96
7.1. Описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления	96
7.2. Реконструкция котельных с увеличением зоны их действия.....	99
7.3. Предлагаемые для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии.	99
7.4. Предложения по установке приборов учета тепловой энергии на источниках тепловой энергии.	99
7.5. Предложения по реконструкции источников тепловой энергии для обеспечения качественного ГВС.....	99
7.6. Предложения по реконструкции источников тепловой энергии с заменой изношенного и морально устаревшего оборудования.....	99
Глава 8 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»	100
8.1. Предложения по реконструкции и строительству тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов).....	100
8.2. Предложения по строительству или реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет ликвидации котельных	100
8.3. Предложения по строительству или реконструкции тепловых сетей для повышения надежности теплоснабжения	100

8.4. Предложения реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметра трубопровода для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки	101
Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем ГВС на закрытые»	102
9.1 Техничко-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения	102
9.2 Выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии	104
9.3 Оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения	104
9.4 Расчет потребности инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения	105
9.5 Предложения по источникам инвестиций	106
Глава 10 «Перспективные топливные балансы»	107
Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»	108
Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»	109
Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения»	111
Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»	112
Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»	113
Глава 16 «Реестр проектов схемы теплоснабжения»	114
Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»	115
Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения»	116

Определения

В настоящей главе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Таблица 0.1. Используемые термины

Термины	Определения
Теплоснабжение	Обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности
Система теплоснабжения	Совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями
Схема теплоснабжения	Документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
Источник тепловой энергии	Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии
Базовый режим работы источника тепловой энергии	Режим работы источника тепловой энергии, который характеризуется стабильностью функционирования основного оборудования (котлов, турбин) и используется для обеспечения постоянного уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями при максимальной энергетической эффективности функционирования такого источника
Пиковый режим работы источника тепловой энергии	Режим работы источника тепловой энергии с переменной мощностью для обеспечения изменяющегося уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями
Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее - единая тепло-снабжающая организация)	Теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации
Радиус эффективного теплоснабжения	Максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения
Тепловая сеть	Совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок
Тепловая мощность (далее - мощность)	Количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени
Тепловая нагрузка	Количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени
Потребитель тепловой энергии (далее потребитель)	Лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления
Теплопотребляющая установка	Устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии
Инвестиционная программа организации, осуществляющей	Программа финансирования мероприятий организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере

регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения	теплоснабжения, строительства, капитального ремонта, реконструкции и (или) модернизации источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей в целях развития, повышения надежности и энергетической эффективности системы теплоснабжения, подключения теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии к системе теплоснабжения
Теплоснабжающая организация	Организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Теплосетевая организация	Организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Надежность теплоснабжения	Характеристика состояния системы теплоснабжения, при котором обеспечиваются качество и безопасность теплоснабжения
Живучесть	Способность источников тепловой энергии, тепловых сетей и системы теплоснабжения в целом сохранять свою работоспособность в аварийных ситуациях, а также после длительных (более пятидесяти четырех часов) остановок
Зона действия системы теплоснабжения	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения
Зона действия источника тепловой энергии	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения
Установленная мощность источника тепловой энергии	Сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды
Располагаемая мощность источника тепловой энергии	Величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.)
Мощность источника тепловой энергии нетто	Величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды
Топливо-энергетический баланс	Документ, содержащий взаимосвязанные показатели количественного соответствия поставок энергетических ресурсов на территорию субъекта Российской Федерации или муниципального образования и их потребления, устанавливающий распределение энергетических ресурсов между системами теплоснабжения, потребителями, группами потребителей и позволяющий определить эффективность использования энергетических ресурсов
Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии	Режим работы теплоэлектростанций, при котором производство электрической энергии непосредственно связано с одновременным производством тепловой энергии
Теплосетевые объекты	Объекты, входящие в состав тепловой сети и обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии
Элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, установленная по границам административно-территориальных единиц

Расчетный элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения
Договорная нагрузка	Потребность в тепловой мощности абонента при температуре наружного воздуха -24°C, принятая в договорах теплоснабжения в соответствии с проектной документацией или расчетами специализированной организации
Расчетные значения потребности в тепловой мощности для инвестиционного планирования. Фактическая нагрузка	Потребность в тепловой мощности абонента при температуре наружного воздуха -24°C, рассчитанная на основании фактических расходов тепловой энергии в отопительный период

Обозначения и сокращения

БМК – блочно-модульная котельная;
 ГВС – горячее водоснабжение;
 ДПМ – договор о предоставлении мощности;
 ЖКС – жилищно-коммунальный сектор;
 ЖКХ – жилищно-коммунальное хозяйство;
 ИТП – индивидуальный тепловой пункт;
 МКД – многоквартирные дома;
 ОАО – открытое акционерное общество;
 ОВ – отопление и вентиляция;
 ООО – общество с ограниченной ответственностью;
 ОТЭ – отпуск тепловой энергии;
 ПВК – пиковый водогрейный котел;
 ПГУ – парогазовая установка;
 ППТ – проект планировки территории;
 СН – собственные нужды;
 СЦТ – система централизованного теплоснабжения;
 ТСО – теплоснабжающая организация;
 ТФУ – теплофикационная установка;
 ТЭ – тепловая энергия;
 ТЭК – топливно-энергетический комплекс;
 УРУТ – удельный расход условного топлива;
 ЭЭ – электрическая энергия;
 ВК – водогрейный котел;

ТС – тепловые сети;

РОУ – редукционно-охладительная установка.

Общие сведения

Городской округ входит в состав Республики Хакасия Сибирского федерального округа Российской Федерации. В состав муниципального образования городской округ входят населенные пункты: город Сорск, поселок станция Ербинская, поселок Сорский подхоз, аал Колтаров, в пределах которого осуществляется местное самоуправление, имеется муниципальная собственность, местный бюджет, выборные органы местного самоуправления.

Территория муниципального образования расположена в 121 км к северо-западу от столицы республики – Абакана и в 450 км к юго-западу от г. Красноярска по железной дороге Ачинск- Абакан (ст. Ербинская).

Город Сорск расположен в верховье реки Сора, на территории Усть-Абаканского района Республики Хакасия, в 125 км на северо-запад от республиканского центра г. Абакан и в 90 км от районного центра - пгт. Усть-Абакан.

Железнодорожная станция Ербинская линии Ачинск – Абакан Восточно-сибирской железной дороги находится в 6 км восточнее города Сорска и соединяется с ним железнодорожной веткой и автодорогой. Сообщение между населенными пунктами автомобильное.

Основной отраслью экономики муниципального образования является промышленность, занимающая основную часть в объеме валового продукта муниципального образования и формирующая значительную часть налоговых поступлений в республиканский и местный бюджет. Доля работающих в промышленности – 63% от среднегодовой численности работников по кругу крупных и средних организаций и более 40% от среднегодовой численности занятых в экономике города.

В городе Сорске расположен крупнейший в стране горно-обогатительный комбинат по добыче молибденовых руд и производству молибденовых концентратов (ООО «Сорский ГОК»), ООО «Сорский ферромолибденовый завод». Также на территории муниципального образования работает завод по производству силикатного кирпича ЗАО «Карат-ЦМ».

С юго-запада, юго-востока к городским территориям примыкают леса смешанного типа. В юго-западной части в естественном лесном массиве, на склоне горы организован общегородской парк. Северо-восточной границей города являются автомобильная и железная дорога, связывающая Сорский горно-обогатительный комбинат со станцией Ербинская.

Городской округ граничит с Ширинским, Усть-Абаканским и Боградским муниципальными районами республики Хакасия. Территория округа рассечена многочисленными реками. Имеется автомобильная и железнодорожная связь с республиканским центром – городом Абакан.

В таблицах ниже представлены нормативно-расчетные данные холодного и теплого периодов и среднемесячные температуры согласно СП 131.13330.2012.

Таблица 1. Нормативно-расчетные климатологические данные холодного и теплого периода года

Наименование	СП 131.13330.2012	
	Ед. изм	Значение
1. Климатические параметры холодного периода года		
Абсолютная минимальная температура	°C	-47
Температура воздуха наиболее холодных суток:		
-обеспеченностью 0,98	°C	-42
-обеспеченностью 0,92	°C	-39
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки:		
-обеспеченностью 0,98	°C	-40
-обеспеченностью 0,92	°C	-37

Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}$	$^{\circ}\text{C}$	-7,9
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}$	сут	223
Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}$	м/с	2,3
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	%	79
Количество осадков за ноябрь - март	мм	35
Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль		ЮЗ
2. Климатические параметры теплого периода года		
Абсолютная максимальная температура воздуха	$^{\circ}\text{C}$	40
Температура воздуха:		
-обеспеченностью 0,98	$^{\circ}\text{C}$	29
-обеспеченностью 0,95	$^{\circ}\text{C}$	26
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	$^{\circ}\text{C}$	26,5
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	%	67
Количество осадков за апрель - октябрь	мм	269
Суточный максимум осадков	мм	76
Преобладающее направление ветра за июнь - август		С

Таблица 2. Среднемесячная температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$

СП 131.13330.2012												
январь	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
-25,5	-18,5	-8,5	2,9	10,5	17,3	19,5	16,4	9,9	1,6	-9,5	-17,9	0,3

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

Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения

При актуализации схемы теплоснабжения города Сорска за базовый был принят 2018 год.

На территории города Сорка в сфере теплоснабжения осуществляет свою деятельность два предприятия – ООО «Сорский ГОК» и МУП «Сорская городская котельная». Которые занимаются производством, транспортировкой и реализацией тепловой энергии.

Структурная схема теплоснабжения представлена на рисунке ниже.

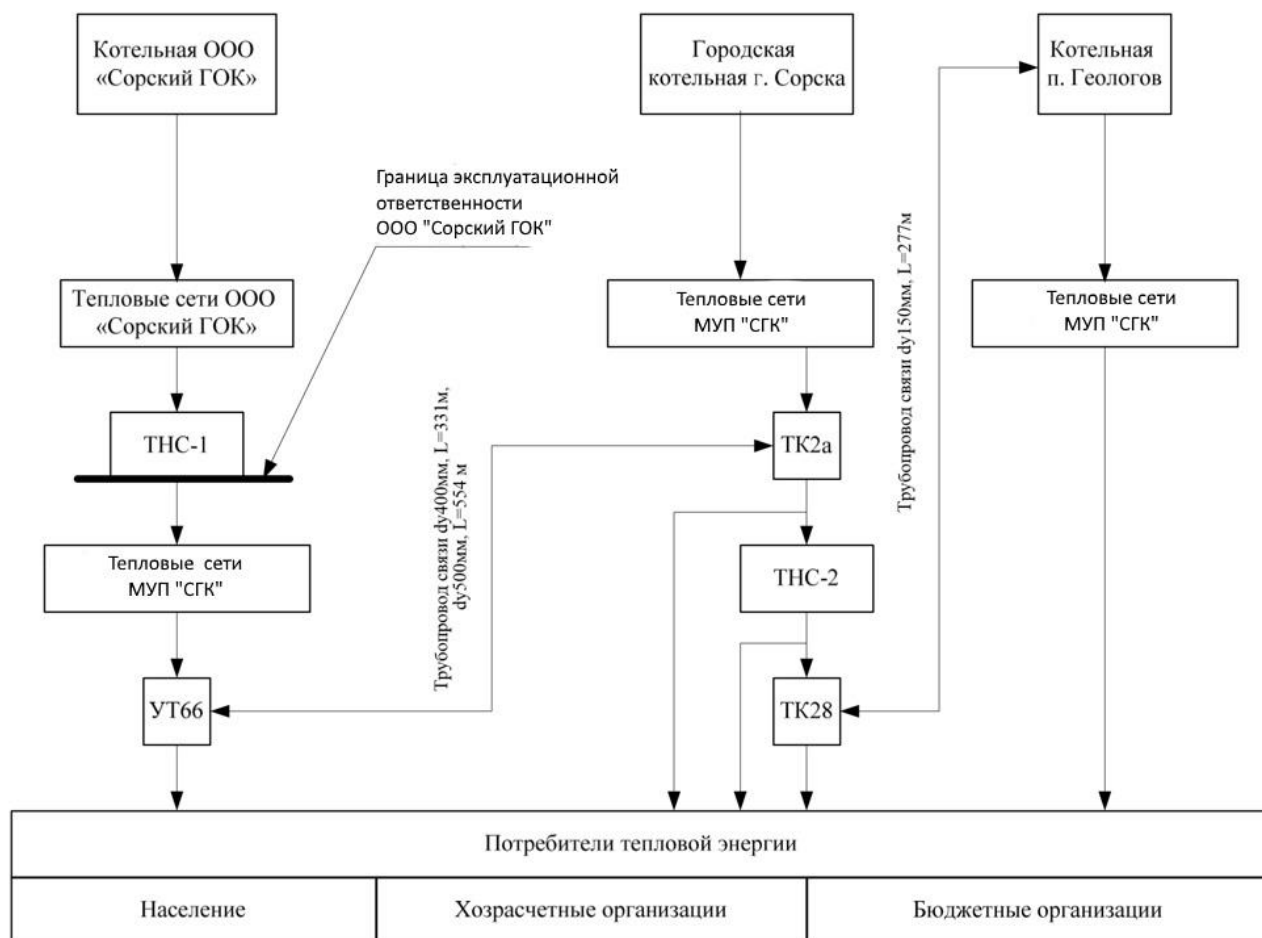


Рисунок 1.1.1 Структурная схема теплоснабжения

1.1.1. Зоны действия производственных котельных

Собственной котельной обладает ООО «Сорский горно-обогатительный комбинат», которая поставляет тепловую энергию как на нужды комбината, так и на нужды города Сорска. Разводящие сети теплоснабжения от котельной ООО «Сорский ГОК» закольцованы с общегородской системой теплоснабжения.

1.1.2. Зоны действия индивидуального теплоснабжения

Индивидуальными источниками теплоснабжения оборудована часть индивидуальных жилых домов, однако большая часть застройки города Сорска подключена к централизованным источникам тепловой энергии.

1.1.3. Зоны действия централизованных источников теплоснабжения

В городе Сорске три основных источника теплоснабжения с относительно независимыми зонами действия:

- котельная ООО «Сорский ГОК»;
- городская котельная города Сорска;
- котельная поселка Геологов.

Необходимо отметить, что несмотря на то, что каждый источник имеет свою зону действия, система теплоснабжения является объединенной (закольцованной). Между зонами действия источников теплоснабжения предусмотрены перемычки, позволяющие осуществлять взаимное резервирование источников при аварийных или ремонтных отключениях. В перспективе эти перемычки могут быть использованы для оптимизации режима работы источников и тепловых сетей.

Часть 2. Источники тепловой энергии

1.2.1. Структура и технические характеристики основного оборудования

Централизованное теплоснабжение жилищного фонда и других потребителей осуществляется от одной отопительной котельной, эксплуатируемой ООО «Сорский ГОК» и двух котельных, эксплуатируемых МУП «СГК».

Городская котельная городска Сорска

В котельной установлены три паровых котла ДКВР 20/13 и один паровой котел КЕ 25/13. Состав основного оборудования представлен в таблице 1.2.1.1

Таблица 1.2.1.1 Котловое оборудование городской котельной города Сорска

Тип котлоагрегата	Производительность, Гкал/ч, т/ч	Год ввода в эксплуатацию	Вид топлива котлоагрегата (основное/резервное)	Ресурс по числу часов использования	Наличие режимных карт	УРУТ кг у.т./Гкал
ДКВР 20/13 ОУР (пар)	11,4/20	1969	Уголь 3БР/нет	Остаточный ресурс 10 лет	есть	242,15 – 246,28
ДКВР 20/13 ТЧЗМ (пар)	11,4/20	2011	Уголь 3БР/нет	-	есть	216,7 – 217,9
ДКВР 20/13 ОУР (пар)	11,4/20	1968	Уголь 3БР/нет	Остаточный ресурс 10 лет	есть	243,05 – 247,22
КЕ 25/13 ТЧЗМ (пар)	14,25/25	1981	Уголь 3БР/нет	Остаточный ресурс 4 года	есть	199,2 – 200,83

Котельная п. Геологов

В котельной установлены четыре котла НРВ-0,5. Состав основного оборудования представлен в таблице 1.2.1.2

Таблица 1.2.1.2 Котловое оборудование котельной п. Геологов

Тип котлоагрегата	Производительность, Гкал/ч, т/ч	Год ввода в эксплуатацию	Вид топлива котлоагрегата (основное/резервное)	Ресурс по числу часов использования	Наличие режимных карт	УРУТ кг у.т./Гкал
НРВ-0,5 (вода)	0,5/0,0	-	Уголь 3БР/нет	-	нет	Ср.285, 54
НРВ-0,5 (вода)	0,5/0,0	-	Уголь 3БР/нет	-	нет	Ср.285, 54
НРВ-0,5 (вода)	0,5/0,0	-	Уголь 3БР/нет	-	нет	Ср.285, 54
НРВ-0,5 (вода)	0,5/0,0	-	Уголь 3БР/нет	-	нет	Ср.285, 54

Котельная ООО «Сорский ГОК»

В котельной установлены четыре паровых котла ТП-20/39 и два паровых котла БКЗ-75/39. Состав основного оборудования представлен в таблице 1.2.1.3

Таблица 1.2.1.3 Котловое оборудование котельной ООО «Сорский ГОК»

Тип котлоагрегата	Производительность, Гкал/ч, т/ч	Год ввода в эксплуатацию	Вид топлива котлоагрегата (основное/резервное)	Ресурс по числу часов использования	Наличие режимных карт	УРУТ кг у.т./Гкал
ТП-20/39 №3 (пар)	15,6	1954	Уголь/мазут	-	нет	209
ТП-20/39 №4 (пар)	15,6	1955	Уголь/мазут	-	нет	209
ТП-20/39 №5 (пар)	15,6	1954	Уголь/мазут	-	нет	209
ТП-20/39 №6 (пар)	15,6	1956	Уголь/мазут	-	нет	209
БКЗ-75/39 №7 (пар)	58,5	1985	Уголь/мазут	-	нет	209
БКЗ-75/39 №8 (пар)	58,5	1987	Уголь/мазут	-	нет	209

1.2.2. Параметры установленной тепловой мощности источника тепловой энергии

Параметры установленной тепловой мощности источников тепловой энергии в горячей воде представлены в таблице 1.2.2.1. Установленная мощность представлена только для горячей воды, т.к. пар на нужды города Сорска не поставляется.

Таблица 1.2.2.1 Параметры установленной тепловой мощности источников

№/п	Наименование котельной	Установленная тепловая мощность в горячей воде, Гкал/ч
1.	Городская котельная города Сорска	48,45
2.	Котельная п. Геологов	2,00
3.	Котельная ООО «Сорский ГОК»	9,55
Итого:		60,00

1.2.3. Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности

Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в горячей воде представлены в таблице 1.2.3.1. Располагаемая мощность представлена только для горячей воды, т.к. пар на нужды города Сорска не поставляется.

Таблица 1.2.3.1 Параметры располагаемой тепловой мощности источников

№/п	Наименование котельной	Существующее ограничение тепловой мощности, Гкал/ч	Располагаемая тепловая мощность в горячей воде, Гкал/ч
1.	Городская котельная города Сорска	отсутствует	48,45
2.	Котельная п. Геологов	отсутствует	2,00
3.	Котельная ООО «Сорский ГОК»	отсутствует	9,55
Итого:			60,00

1.2.4. Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды

Объемы потребления тепловой энергии (мощности) на собственные и хозяйственные нужды представлены в таблице 1.2.4.1.

Таблица 1.2.4.1 Объем потребления на собственные и хозяйственные нужды

№/п	Наименование котельной	Собственные и хозяйственные нужды, Гкал/ч	Тепловая мощность источника "нетто", Гкал/ч
1.	Городская котельная города Сорска	0,84	47,61
2.	Котельная п. Геологов	0,04	1,96
3.	Котельная ООО «Сорский ГОК»	-	9,55
Итого:			59,12

1.2.5. Сроки ввода в эксплуатацию основного оборудования

Информация о сроках ввода в эксплуатацию основного оборудования, наработке, сроках достижения паркового ресурса и мероприятиях по продлению паркового ресурса представлена в таблице 1.2.5.1

Таблица 1.2.5.1 Сроки ввода в эксплуатацию основного оборудования

№/п	Наименование котельной	Тип	Год ввода в эксплуатацию
1	Городская котельная города Сорска	ДКВР 20/13	1969
2		ДКВР 20/13	2011
3		ДКВР 20/13	1968
4		КЕ 25/13	1981
5	Котельная п.Геологов	НРВ-0,5	-
6		НРВ-0,5	-
7		НРВ-0,5	-
8		НРВ-0,5	-
9	Котельная ООО «Сорский ГОК»	ТП-20/39	1954
10		ТП-20/39	1955
11		ТП-20/39	1954
12		ТП-20/39	1956
13		БКЗ-75/39	1985
14		БКЗ-75/39	1987

1.2.6. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)

Источники комбинированной выработки тепловой и электрической энергии на территории города Сорска отсутствуют.

1.2.7. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии

Основной задачей регулирования отпуска тепловой энергии в системах теплоснабжения является поддержание заданной температуры воздуха в отапливаемых помещениях при изменяющихся в течение отопительного сезона внешних климатических условиях и заданной температуры горячей воды, поступающей в системы горячего водоснабжения при изменяющемся в течение суток расходе.

При централизованном регулировании в водяных тепловых сетях используют следующие методы:

- Качественный метод: изменение температуры воды для систем отопления то.1 при сохранении постоянного расхода;
- Количественный метод: изменение расхода теплоносителя при сохранении постоянной температуры теплоносителя на входе в тепловую сеть;
- Количественно-качественный метод: на входе в тепловую сеть изменяют и температуру, и расход теплоносителя.

Перечень источников теплоснабжения с указанием используемых температурных графиков и способов регулирования представлены в таблице 2.7.1

Таблица 1.2.7.1 Температурные графики и способ регулирования

№/п	Наименование котельной	Температурный график	Способ регулирования
1.	Городская котельная города Сорска	105/70°C со срезкой на 95°C	Качественно-количественное регулирование
2.	Котельная п. Геологов	95/70°C со срезкой на 75°C	Качественно-количественное регулирование
3.	Котельная ООО «Сорский ГОК»	110/70°C со срезкой на 95°C	Качественно-количественное регулирование

1.2.8. Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети

Установленные приборы учета тепловой энергии на котельных отсутствуют, применяется расчетный метод учета тепла.

1.2.9. Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии

Отказы, влияющие на сбой теплоснабжения потребителей на источниках тепловой энергии отсутствуют.

1.2.10. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии отсутствуют.

1.2.11. Перечень источников тепловой энергии и (или) оборудования (турбоагрегатов), входящего в их состав (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), которые отнесены к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей

Источники комбинированной выработки тепловой и электрической энергии на территории города Сорска отсутствуют.

Часть 3. Тепловые сети

Эксплуатацию тепловых сетей в городе Сорске осуществляет МУП «СГК», эксплуатацию тепловой сети от котельной ООО «Сорский ГОК» до ТНС-1 осуществляет ООО «Сорский ГОК».

1.3.1. Описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии

Описание структуры и характеристики тепловых сетей представлено в таблице 1.3.1.1.

Таблица 1.3.1.1 Описание структуры тепловых сетей

№/п	Код котельной	2-х трубная, км	4-х трубная, км
1.	Городская котельная города Сорска	9,823	0
2.	Котельная п. Геологов	3,177	0
3.	Котельная ООО «Сорский ГОК»	6,328	0
Итого:		19,328	0

1.3.2. Карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии

Схемы тепловых сетей источников теплоснабжения представлены в электронном виде, на базе ГИС «Zulu».

1.3.3. Параметры тепловых сетей

Параметры тепловых сетей в разрезе каждого источника теплоснабжения представлены в таблице 1.3.3.1.

Таблица 1.3.3.1 Параметры тепловых сетей

Наименование участка	Наружный диаметр трубопроводов на участке, D нар, м	Длина участка (в двухтрубном исчислении)	Теплоизоляционный материал	Тип прокладки	год ввода в эксплуатацию (перекладки)
Тепловые сети от городской котельной					
Магистральные сети					
Городская котельная-УТ1 подающий трубопровод	108	61	маты минераловатные	надземная, открытая	1967
Городская котельная-УТ2 обратный трубопровод	219	61	маты минераловатные	надземная, открытая	1967
УТ1-УТ2	219	123	маты минераловатные	надземная, открытая	1967
УТ2-канализационные очистные сооружения	108	155	маты минераловатные	надземная, открытая	1967
Городская котельная-ТК1а	426	58	маты минераловатные	канальная	1967
ТК1а-ТК1	426	116	маты минераловатные	канальная	1967
ТК1-ТК16	426	179	маты минераловатные	канальная	1967
ТК16-ТК2	426	47	маты минераловатные	канальная	1967
ТК2-ТК2а	426	86	маты минераловатные	канальная	1967

TK2a-TK3	426	90	маты минераловатные	канальная	1967
TK3-TK4	426	45	маты минераловатные	канальная	2014
TK4-TK4a	426	40	маты минераловатные	канальная	1967
TK4a-TK5	426	41	маты минераловатные	канальная	1967
TK5-TK9	426	100	маты минераловатные	канальная	1967
TK9-TK10	426	64	маты минераловатные	канальная	1967
TK10-TK11	426	44	маты минераловатные	канальная	1967
TK11-TK12	426	86	маты минераловатные	канальная	1967
TK12-TK13	426	67	маты минераловатные	канальная	1967
TK13-TK14	426	105	маты минераловатные	канальная	1967
TK14-TK16	426	114	маты минераловатные	канальная	1967
TK16-TK17	426	97	маты минераловатные	канальная	1967
TK17-TK17a	426	29	маты минераловатные	канальная	1967
TK17a-TK17б	426	2	маты минераловатные	канальная	1967
TK17б-TK18	426	21	маты минераловатные	канальная	1967
TK18-ТНС-2	426	350	маты минераловатные	канальная	1967
ТНС-2-TK19a	325	4	маты минераловатные	канальная	1983
TK19a-TK19б	325	39	маты минераловатные	канальная	1983
TK19б-TK19в	325	52	маты минераловатные	канальная	1983
TK19в-TK19	325	77	маты минераловатные	канальная	1983
TK19-TK20	325	85	маты минераловатные	канальная	1983
TK20-TK21	325	134	маты минераловатные	канальная	2014
TK21-TK22	325	39	маты минераловатные	канальная	2014
TK22-TK23	325	127	маты минераловатные	канальная	2014
TK23-TK24	325	127	маты минераловатные	канальная	1983
TK24-TK25	325	48	маты минераловатные	канальная	1983
TK25-TK26	325	38	маты минераловатные	канальная	1983
TK26-TK27	219	54	маты минераловатные	канальная	1983
TK27-TK28	219	31	маты минераловатные	канальная	2007
TK28-TK29	219	85	маты минераловатные	канальная	2007
TK29-TK30	219	56	маты	канальная	2007

			минераловатные		
TK30-TK31	219	32	маты минераловатные	канальная	2007
TK31-TK32	219	59	маты минераловатные	канальная	2007
TK32-TK33	219	42	маты минераловатные	канальная	2007
TK28-котельная пос. Геологов	159	277	маты минераловатные	канальная	1983
Внутриквартальные сети					
TK1-TK1.1	219	77	маты минераловатные	канальная	1988
TK1.1-TK1.2	108	65	маты минераловатные	канальная	1988
TK2-TK2.1	89	136	маты минераловатные	канальная	1967
TK2.1-TK2.2	38	55	маты минераловатные	канальная	1967
TK5-TK6	159	8	маты минераловатные	канальная	1967
TK6-TK6.1	159	43	маты минераловатные	канальная	1967
TK6.1-TK6.2	89	63	маты минераловатные	канальная	1967
TK6-TK7	159	116	маты минераловатные	канальная	2011
TK7-TK7a	159	14	маты минераловатные	канальная	1972
TK7a-TK8	159	107	маты минераловатные	канальная	1972
TK9-TK9.1	159	70	маты минераловатные	канальная	1972
TK9.1-TK9.2	89	9	маты минераловатные	канальная	2007
TK9.2-TK9.3	159	29	маты минераловатные	канальная	2007
TK9.3-TK9.4	159	46	маты минераловатные	канальная	2007
TK9.4-TK9.5	108	50	маты минераловатные	канальная	2007
TK9.5-TK9.6	108	14	маты минераловатные	канальная	1961
TK9.4-TK9.7	108	110	маты минераловатные	канальная	1958
TK9.7-TK9.8	108	14	маты минераловатные	канальная	1958
TK9.8-TK9.9	89	20	маты минераловатные	канальная	1958
TK9.8-TK9.10	108	42	маты минераловатные	канальная	1974
TK9.6-TK9.11	108	40	маты минераловатные	канальная	1974
TK9.11-TK9.12	57	57	маты минераловатные	канальная	1974
TK10-TK10.1	89	32	маты минераловатные	канальная	1961
TK11-TK11.1	108	32	маты минераловатные	канальная	2006
TK11.1-TK11.2	108	50	маты минераловатные	канальная	2006

TK11.2-TK11.3	108	57	маты минераловатные	канальная	2006
TK11.3-TK11.4	108	66	маты минераловатные	канальная	2006
TK11.4-TK11.5	108	30	маты минераловатные	канальная	2006
TK12-TK12.1	57	28	маты минераловатные	канальная	1960
TK13-TK13.1	159	1	маты минераловатные	канальная	1970
TK13.1-TK13.2	159	68	маты минераловатные	канальная	2007
TK13.2-TK13.3	57	10	маты минераловатные	канальная	2007
TK14-TK15	159	34	маты минераловатные	канальная	2007
TK14-TK14.1	108	3	маты минераловатные	канальная	1962
TK14.1-TK14.2	108	16	маты минераловатные	канальная	1962
TK14.2-TK14.3	89	80	маты минераловатные	канальная	1962
TK16-TK16.1	57	153	маты минераловатные	канальная	1966
TK16-TK16.2	159	39	маты минераловатные	канальная	1967
TK16.2-TK16.3	159	70	маты минераловатные	канальная	1968
TK16.3-TK16.4	159	18	маты минераловатные	канальная	1969
TK16.4-TK16.5	57	46	маты минераловатные	канальная	1969
TK16.5-TK16.6	57	25	маты минераловатные	канальная	1969
TK16.4-TK16.7	89	131	маты минераловатные	канальная	1969
TK17-TK17.1	159	56	маты минераловатные	канальная	1969
TK18-TK18.1	159	93	маты минераловатные	канальная	1969
TK19a-TK19.4	159	22	маты минераловатные	канальная	1969
TK19b-TK19.1	159	37	маты минераловатные	канальная	2014
TK19.1-TK19.3	108	68	маты минераловатные	канальная	1969
TK19.3-УТ5	108	144	маты минераловатные	канальная	1969
TK19-TK19.5	108	72	маты минераловатные	канальная	2010
TK20-TK20.1	159	76	маты минераловатные	канальная	1969
TK21-TK21.1	159	70	маты минераловатные	канальная	1969
TK22-TK22.1	219	530	маты минераловатные	канальная	1989
TK22.1-TK22.2	89	35	маты минераловатные	канальная	1989
TK22.2-TK22.3	89	40	маты минераловатные	канальная	1989
TK22.1-TK22.4	159	144	маты	канальная	1989

			минераловатные		
TK22.4-TK22.5	159	71	маты минераловатные	канальная	1989
TK22.5-TK22.6	108	71	маты минераловатные	канальная	1989
TK22.6-TK22.7	108	65	маты минераловатные	канальная	1989
TK22.7-TK22.8	108	44	маты минераловатные	канальная	1989
TK22.8-TK22.9	108	28	маты минераловатные	канальная	1989
TK25-TK25.1	159	84	маты минераловатные	канальная	1976
TK29-TK29.1	219	40	маты минераловатные	канальная	1977
УТ2-новые очистные сооружения	76	120	маты минераловатные	надземная	1978
TK2.1-Бокс	38	47	маты минераловатные	канальная	1978
TK2.1-Хлораторная	38	37	маты минераловатные	надземная	1978
TK2.2-Эл. цех	25	34	маты минераловатные	канальная	1978
TK2.2-Мастерская	20	3	маты минераловатные	канальная	1978
TK2.2-НСШ	38	20	маты минераловатные	канальная	1978
Подводки к МДК					
TK1.1- ул. 50 лет Октября, 70	108	11	маты минераловатные	канальная	1988
TK1.2- ул. 50 лет Октября, 70а	89	12	маты минераловатные	канальная	1989
TK1.2- ул. 50 лет Октября, 70б	89	24	маты минераловатные	канальная	1989
TK3- ул. 50 лет Октября, 9	89	16	маты минераловатные	канальная	1972
TK4- ул. 50 лет Октября, 7	89	25	маты минераловатные	канальная	1968
TK4-ул. Дружбы, 5	108	40	маты минераловатные	канальная	1972
TK7- ул. 50 лет Октября, 3	89	13	маты минераловатные	канальная	1952
TK7а-ул. Дружбы, 3	89	56	маты минераловатные	канальная	1972
TK8-ул. Дружбы, 1	89	8	маты минераловатные	канальная	1972
TK8- ул. 50 лет Октября, 1	89	18	маты минераловатные	канальная	1972
TK9.2- ул. 50 лет Октября, 54	89	20	маты минераловатные	канальная	2007
TK9.2- ул. 50 лет Октября, 56	89	2	маты минераловатные	канальная	2007
TK9.3- ул. 50 лет Октября, 58	57	13	маты минераловатные	канальная	2007
TK9.5- ул. 50 лет Октября, 60	57	9	маты минераловатные	канальная	2007
TK9.6- ул. 50 лет Октября, 62	57	9	маты минераловатные	канальная	1961
TK9.7-ул. Строительная, 4	89	8	маты минераловатные	канальная	1959

TK9.8-ул. Строительная, 6	89	9	маты минераловатные	канальная	1959
TK9.9-ул. Строительная, 3	57	8	маты минераловатные	канальная	1961
TK9.9-ул. Строительная, 5	57	10	маты минераловатные	канальная	1961
TK9.10-ул. Строительная, 8	45	11	маты минераловатные	канальная	1961
TK9.10-ул. Строительная, 7	57	15	маты минераловатные	канальная	1961
TK9.11-ул. Строительная, 1а	57	8	маты минераловатные	канальная	1974
TK9.12-ул. Строительная, 3а	57	6	маты минераловатные	канальная	1975
TK9.12-ул. Строительная, 5а	57	32	маты минераловатные	канальная	1974
TK10.1-ул. Кирова, 3	57	3	маты минераловатные	канальная	1959
TK10.1-ул. Кирова, 5	57	9	маты минераловатные	канальная	1959
TK11.1-ул. Кирова, 7	57	6	маты минераловатные	канальная	1959
TK11.2-ул. Пионерская, 28	57	20	маты минераловатные	канальная	1959
TK11.2-ул. Пионерская, 39	57	16	маты минераловатные	канальная	1963
TK11.3-ул. Пионерская, 41	57	18	маты минераловатные	канальная	1963
TK11.4-ул. Строительная, 10	57	2	маты минераловатные	канальная	1961
TK11.5-ул. Строительная, 12	57	2	маты минераловатные	канальная	1961
TK11.5-ул. Строительная, 14	57	56	маты минераловатные	канальная	1961
TK12.1-ул. Кирова, 9	57	10	маты минераловатные	канальная	1960
TK12.1-ул. Кирова, 11	57	11	маты минераловатные	канальная	1960
TK13.1- ул. Гагарина, 4	89	14	маты минераловатные	канальная	1970
TK13.2- ул. Гагарина, 6	76	17	маты минераловатные	канальная	1964
TK13.3- ул. Гагарина, 3	57	8	маты минераловатные	канальная	2007
TK13.3- ул. Гагарина, 5	57	9	маты минераловатные	канальная	2007
TK13.2-ул. Строительная, 16	89	79	маты минераловатные	канальная	1970
TK14.1-ул. Кирова, 15	76	10	маты минераловатные	канальная	1966
TK15-ул. Кирова, 16	89	15	маты минераловатные	канальная	2007
TK15-ул. Кирова, 14	108	8	маты минераловатные	канальная	2007
TK15-ул. Кирова, 12	108	47	маты минераловатные	канальная	2007
TK14.2-ул. Кирова, 17	89	34	маты минераловатные	канальная	1967
УТ4-ул. Кирова, 18	57	5	маты минераловатные	канальная	1986
TK16.2-ул. Больничная, 1	108	5	маты	канальная	1966

			минераловатные		
TK16.3-ул. Больничная,3	89	2	маты минераловатные	канальная	1968
TK16.4-ул. Больничная,5	108	32	маты минераловатные	канальная	1969
ул. Больничная, 5	89	48	маты минераловатные	в помещении	1969
ул. Больничная, 5-ул. Строительная, 18	89	19	маты минераловатные	канальная	1971
TK19.4-ул. Кирова, 24а	108	40	маты минераловатные	канальная	1988
TK19.1-ул. Парковая, 4	159	125	маты минераловатные	канальная	1988
ул. Парковая, 4	108	66	маты минераловатные	в помещении	1988
ул. Парковая, 4- TK19.2	108	7	маты минераловатные	канальная	1988
TK19.2-ул. Парковая, 3	108	10	маты минераловатные	канальная	1988
УТ5-ул. Парковая, 2	57	6	маты минераловатные	канальная	1979
УТ5-ул. Парковая, 1	57	36	маты минераловатные	канальная	1979
TK19в-ул. Кирова, 22	108	10	маты минераловатные	канальная	1974
TK19а-ул. Кирова, 17а	108	13	маты минераловатные	канальная	2010
TK20.1-ул. Кирова, 24	108	27	маты минераловатные	канальная	1975
TK20.1-ул. Кирова, 26	108	14	маты минераловатные	канальная	1974
ул. Кирова, 26	108	15	маты минераловатные	в помещении	1974
ул. Кирова, 26-ул. Кирова, 28	108	33	маты минераловатные	канальная	1978
TK21.1-ул. Кирова. 30	108	18	маты минераловатные	канальная	1975
TK21.1-ул. Кирова. 32	108	20	маты минераловатные	канальная	1974
TK24-ул. Кирова. 34	108	35	маты минераловатные	канальная	1976
TK24-ул. Кирова. 19	108	19	маты минераловатные	канальная	1980
TK25-ул. Кирова. 21	108	16	маты минераловатные	канальная	1977
TK25.1-ул. Кирова. 36	89	16	маты минераловатные	канальная	1976
TK25.1-ул. Кирова. 38	89	26	маты минераловатные	канальная	1976
TK26-ул. Кирова. 23	89	12	маты минераловатные	канальная	1972
TK27-ул. Кирова. 40	89	27	маты минераловатные	канальная	2007
TK27-ул. Кирова. 25	89	17	маты минераловатные	канальная	2007
TK28-ул. Кирова. 27	89	25	маты минераловатные	канальная	2007
TK29-ул. Кирова. 27а	89	28	маты минераловатные	канальная	2007
TK29.1-ул. Кирова. 42	108	59	маты минераловатные	канальная	2007

ТК30-ул. Кирова. 44	89	29	маты минераловатные	канальная	2007
ТК30-ул. Кирова. 29	89	10	маты минераловатные	канальная	2007
ТК31-ул.Кирова. 46	89	34	маты минераловатные	канальная	2007
ТК31-ул.Кирова. 31	89	10	маты минераловатные	канальная	2007
ТК32-ул.Кирова. 48	108	25	маты минераловатные	канальная	2007
ул. Кирова. 48	108	57	маты минераловатные	в помещении	2007
ул. Кирова. 48-ул. Кирова, 48а	108	49	маты минераловатные	канальная	2007
ТК33-ул. Кирова, 50	89	30	маты минераловатные	канальная	2007
ТК22.2-ул. Сайгачинская, 26а	57	14	маты минераловатные	надземная	1989
ТК22.3-ул. Сайгачинская, 1	89	17	маты минераловатные	канальная	1988
ТК22.4-ул. Комарова, 12	25	33	маты минераловатные	канальная	1989
ТК22.5-ул. Комарова, 5	57	10	маты минераловатные	канальная	1989
ТК22.6-ул. Комарова, 7	38	8	маты минераловатные	канальная	1989
ТК22.7-ул. Комарова, 9	38	8	маты минераловатные	канальная	1989
ТК22.8-ул. Комарова, 1	89	25	маты минераловатные	канальная	1989
ТК22.9-ул. Комарова, 11	57	8	маты минераловатные	канальная	1989
ТК22.9-ул. Комарова, 15	38	97	маты минераловатные	канальная	1989
ИТОГО:		9823			
Тепловые сети от котельной "Геологов"					
Магистральные сети					
Котельная п. геологов-ТК34	159	20	маты минераловатные	канальная	1972
ТК34-УТ5	159	3	маты минераловатные	канальная	1972
УТ5-УТ7	159	60	маты минераловатные	надземная	1972
УТ7-ТК35	159	77	маты минераловатные	надземная	1972
ТК35-ТК36	159	39	маты минераловатные	канальная	1972
ТК36-ТК37	159	23	маты минераловатные	канальная	1972
ТК37-ТК38	159	34	маты минераловатные	канальная	1972
ТК38-ТК39	159	22	маты минераловатные	канальная	1972
ТК39-ТК40	159	21	маты минераловатные	канальная	1972
ТК40-ТК41	159	24	маты минераловатные	канальная	1972
ТК41-ТК42	159	19	маты минераловатные	канальная	1972

TK42-TK43	159	25	маты минераловатные	канальная	1972
TK43-TK44	159	28	маты минераловатные	канальная	1972
TK44-TK45	159	21	маты минераловатные	канальная	1972
TK45-TK46	159	25	маты минераловатные	канальная	1972
TK46-TK47	159	21	маты минераловатные	канальная	1972
TK47-TK48	159	42	маты минераловатные	канальная	1972
TK35-TK49	108	127	маты минераловатные	канальная	1972
TK49-TK50	89	24	маты минераловатные	канальная	1972
TK50-TK51	89	40	маты минераловатные	канальная	1972
TK51-TK52	89	31	маты минераловатные	канальная	1972
TK52-TK53	89	40	маты минераловатные	канальная	1972
TK53-TK54	89	35	маты минераловатные	канальная	1972
TK35-TK61	108	82	маты минераловатные	канальная	1972
TK61-TK62	108	37	маты минераловатные	канальная	1972
TK62-TK63	108	37	маты минераловатные	канальная	1972
TK63-TK64	108	37	маты минераловатные	канальная	1972
TK64-TK65	108	38	маты минераловатные	канальная	1972
TK65-TK66	108	40	маты минераловатные	канальная	1972
TK66-TK67	108	40	маты минераловатные	канальная	1972
TK67-TK68	108	41	маты минераловатные	канальная	1972
TK68-TK69	108	17	маты минераловатные	канальная	1972
TK54-TK76	89	40	маты минераловатные	канальная	1972
TK76-TK48	89	40	маты минераловатные	канальная	1972
TK48-TK69	89	50	маты минераловатные	канальная	1972
Внутриквартальные сети					
Котельная п. геологов-гараж 1	57	21	маты минераловатные	надземная, открытая	1972
Котельная п. геологов-гараж 2	57	20	маты минераловатные	надземная, открытая	1972
TK34-TK34.1	57	13	маты минераловатные	канальная	1973
TK34.1-эл. Цех	57	21	маты минераловатные	канальная	1973
TK34.1-участок ТВК	57	3	маты минераловатные	канальная	1973
УТ5-склад	108	37	маты	канальная	1973

			минераловатные		
УТ6-токарный цех	89	8	маты минераловатные	надземная	1973
УТ7-ТК34.2	89	64	маты минераловатные	надземная	1973
УТ8-ТК34.3	57	19	маты минераловатные	надземная	1973
ТК34.3-административное здание ХРВК	57	1	маты минераловатные	канальная	1973
ТК39-ТК39.1	45	14	маты минераловатные	канальная	1974
ТК41-УТ9	38	23	маты минераловатные	канальная	1974
ТК47-УТ10	38	16	маты минераловатные	канальная	1974
ТК54-ТК55	89	22	маты минераловатные	канальная	1974
ТК55-ТК56	89	31	маты минераловатные	канальная	1975
ТК56-ТК57	89	55	маты минераловатные	канальная	1975
ТК57-ТК58	89	55	маты минераловатные	канальная	1975
ТК56-ТК59	89	36	маты минераловатные	канальная	1975
ТК59-ТК60	57	24	маты минераловатные	канальная	1975
ТК76-ТК77	89	62	маты минераловатные	канальная	1975
ТК77-ТК78	57	40	маты минераловатные	канальная	1975
ТК78-ТК79	57	30	маты минераловатные	канальная	1975
ТК77-ТК75	45	114	маты минераловатные	канальная	1975
ТК69-ТК72	57	62	маты минераловатные	канальная	1975
ТК72-ТК73	57	37	маты минераловатные	канальная	1975
ТК73-ТК74	45	55	маты минераловатные	канальная	1975
ТК74-ТК7	38	15	маты минераловатные	канальная	1975
ТК68-ТК70	108	36	маты минераловатные	канальная	1975
ТК70-ТК71	89	45	маты минераловатные	канальная	1975
Подводки к МДК					
ТК61-ул. Геологов, 4	25	7	маты минераловатные	канальная	1973
ТК62-ул. Геологов, 6	25	7	маты минераловатные	канальная	1973
ТК63-ул. Геологов, 8	25	7	маты минераловатные	канальная	1973
ТК64-ул. Геологов, 10	25	7	маты минераловатные	канальная	1973
ТК65-ул. Геологов, 12	25	7	маты минераловатные	канальная	1973
ТК66-ул. Геологов, 14	25	7	маты минераловатные	канальная	1973

TK67-ул. Геологов, 16	25	7	маты минераловатные	канальная	1973
TK68-ул. Геологов, 18	25	8	маты минераловатные	канальная	1973
TK70-ул. Обручева, 1	45	6	маты минераловатные	канальная	1973
TK71-ул. Обручева, 3	38	6	маты минераловатные	канальная	1973
TK71-ул. Обручева, 6	38	19	маты минераловатные	канальная	1973
TK71-ул. Обручева, 8	38	38	маты минераловатные	канальная	1973
TK73-ул. Геологов, 22	38	15	маты минераловатные	канальная	1973
TK74-ул. Геологов, 24	38	10	маты минераловатные	канальная	1973
TK75-ул. Геологов, 26	38	10	маты минераловатные	канальная	1973
TK77-ул. Ломоносова, 25	45	19	маты минераловатные	канальная	1974
TK78-ул. Буровая, 10	45	19	маты минераловатные	канальная	1974
TK79-ул. Буровая, 12	38	14	маты минераловатные	канальная	1974
TK36-ул. Ломоносова, 1	25	12	маты минераловатные	канальная	1974
TK37-ул. Ломоносова, 3	38	12	маты минераловатные	канальная	1974
TK37-ул. Ломоносова, 2	45	22	маты минераловатные	канальная	1974
TK38-ул. Ломоносова, 5	25	12	маты минераловатные	канальная	1974
TK39-ул. Ломоносова, 7	25	12	маты минераловатные	канальная	1974
TK39.1-ул. Ломоносова, 6	38	11	маты минераловатные	канальная	1974
TK39.1-ул. Ломоносова, 8	38	14	маты минераловатные	канальная	1974
TK40-ул. Ломоносова, 9	38	12	маты минераловатные	канальная	1974
TK41-ул. Ломоносова, 11	57	12	маты минераловатные	канальная	1974
УТ9-ул. Ломоносова, 10	38	11	маты минераловатные	канальная	1974
УТ9-ул. Ломоносова, 12	38	14	маты минераловатные	канальная	1974
TK42-ул. Ломоносова, 13	38	12	маты минераловатные	канальная	1974
TK43-ул. Ломоносова, 15	38	12	маты минераловатные	канальная	1974
TK43-ул. Ломоносова, 16	38	20	маты минераловатные	канальная	1974
TK44-ул. Ломоносова, 17	38	13	маты минераловатные	канальная	1974
TK45-ул. Ломоносова, 19	38	14	маты минераловатные	канальная	1974
TK45-ул. Ломоносова, 20	38	20	маты минераловатные	канальная	1974
TK46-ул. Ломоносова, 21	38	15	маты минераловатные	канальная	1974
TK47-ул. Ломоносова, 23	25	16	маты	канальная	1974

			минераловатные		
УТ10-ул. Ломоносова, 22	25	7	маты минераловатные	канальная	1974
УТ10-ул. Ломоносова, 24	25	5	маты минераловатные	канальная	1974
ТК49-ул. Бурова, 16	25	24	маты минераловатные	канальная	1974
ТК49-ул. Бурова, 1а	45	13	маты минераловатные	канальная	1974
ТК50-ул. Бурова, 1	25	12	маты минераловатные	канальная	1974
ТК50-ул. Бурова, 2	38	27	маты минераловатные	канальная	1974
ТК51-ул. Бурова, 3	38	21	маты минераловатные	канальная	1974
ТК51-ул. Бурова, 4	38	16	маты минераловатные	канальная	1974
ТК52-ул. Бурова, 5	38	11	маты минераловатные	канальная	1974
ТК52-ул. Бурова, 6	38	21	маты минераловатные	канальная	1974
ТК53-ул. Бурова, 7	38	13	маты минераловатные	канальная	1974
ТК53-ул. Бурова, 8	38	26	маты минераловатные	канальная	1974
ТК55-ул. Бурова, 8а	57	6	маты минераловатные	канальная	1974
ТК59-ул. Новая, 2	38	5	маты минераловатные	канальная	1975
ТК59-ул. Новая, 4	38	5	маты минераловатные	канальная	1975
ТК60-ул. Новая, 5	38	5	маты минераловатные	канальная	1975
ТК57-ул. Новая, 1	38	3	маты минераловатные	канальная	1975
ТК58-ул. Новая, 3	45	28	маты минераловатные	канальная	1975
ТК58-ул. Новая, 6	45	11	маты минераловатные	канальная	1975
ТК58-ул. Новая, 7	45	10	маты минераловатные	канальная	1975
ТК61-ул. Геологов, 3	25	23	маты минераловатные	канальная	1975
ТК62-ул. Геологов, 5	25	23	маты минераловатные	канальная	1975
ТК65-ул. Геологов, 15	20	22	маты минераловатные	канальная	1975
ТК67-ул. Геологов, 21	20	21	маты минераловатные	канальная	1975
ТК72-ул. Геологов, 27	57	42	маты минераловатные	канальная	1975
ТК70-ул. Обручева, 4	45	19	маты минераловатные	канальная	1975
ИТОГО:		3177			
Тепловые сети от ТЭЦ "Сорский ГОК"					
Магистральные сети					
ТНС-1 ООО "Сорский ГОК"- УТ11	529	11	маты минераловатные	надземная, открытая	2013
УТ11-УТ66	529	769	маты минераловатные	надземная, открытая	2013

УТ66-ТК107 до спуска	219	33	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ66-ТК107 после спуска	219	82	маты минераловатные	канальная	1984
УТ11-ТК80 до спуска	159	27	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ11-ТК80 после спуска	159	40	маты минераловатные	канальная	1984
УТ80-УТ12	159	40	маты минераловатные	канальная	1984
УТ12-ТК81	159	40	маты минераловатные	канальная	1984
ТК81-ТК82	159	57	маты минераловатные	канальная	1984
ТК82-ТК83	159	14	маты минераловатные	канальная	1984
ТК83-ТК84	159	7	маты минераловатные	канальная	1984
ТК84-ТК85	159	47	маты минераловатные	канальная	1984
ТК85-ТК86	159	49	маты минераловатные	канальная	1984
ТК86-ТК87	159	22	маты минераловатные	канальная	1984
ТК87-ТК88 до подъема	108	118	маты минераловатные	канальная	1984
ТК87-ТК89 после подъема	108	114	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
ТК88-ТК89 до спуска	108	6	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
ТК88-ТК90 после спуска	108	81	маты минераловатные	канальная	1984
ТК89-ТК90	108	13	маты минераловатные	канальная	1984
ТК90-УТ65	108	40	маты минераловатные	канальная	1984
УТ65-ТК95	108	33	маты минераловатные	канальная	2007
ТК95-ТК96	108	34	маты минераловатные	канальная	2007
ТК96-ТК97	108	40	маты минераловатные	канальная	2007
ТК97-ТК100	108	45	маты минераловатные	канальная	2007
ТК100-ТК101	108	40	маты минераловатные	канальная	2007
ТК101-ТК107	108	40	маты минераловатные	канальная	2007
ТК107-ТК108	219	130	маты минераловатные	канальная	2012
ТК108-ТК111	219	47	маты минераловатные	канальная	2012
ТК111-ТК116	159	56	маты минераловатные	канальная	2012
ТК116-ТК118	159	45	маты минераловатные	канальная	2012
ТК118-ТК120	159	30	маты минераловатные	канальная	2012
ТК120-ТК122	159	34	маты минераловатные	канальная	2012
ТК122-ТК128	159	72	маты	канальная	2012

			минераловатные		
TK128-TK129	159	24	маты минераловатные	канальная	2012
TK129-TK130	159	16	маты минераловатные	канальная	2012
TK130-TK133	159	98	маты минераловатные	канальная	2012
TK136-TK137	159	39	маты минераловатные	канальная	2012
TK133-TK137	219	12	маты минераловатные	канальная	2012
TK137-TK141	219	35	маты минераловатные	канальная	2012
TK141-TK12	219	168	маты минераловатные	канальная	2012
Внутриквартальные сети					
TK83-УТ27	108	413	маты минераловатные	надземная, открытая	2009
УТ27-УТ30	38	127	маты минераловатные	надземная, открытая	2009
TK84-УТ35	38	119	маты минераловатные	надземная, открытая	2009
УТ35-УТ38	57	65	маты минераловатные	надземная, открытая	2009
TK86-УТ44a	89	146	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
TK87-УТ55	108	294	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ55-УТ58	57	59	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
TK89-УТ64	38	219	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ61-УТ62	38	69	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ65-TK91	108	33	маты минераловатные	канальная	2007
TK91-TK92	108	70	маты минераловатные	канальная	2007
TK92-TK93	57	13	маты минераловатные	канальная	1985
TK92-TK94	38	17	маты минераловатные	канальная	1985
TK97-TK98	89	100	маты минераловатные	канальная	2007
TK98-TK99	89	40	маты минераловатные	канальная	2007
TK101-TK102	89	16	маты минераловатные	канальная	2007
TK102-TK103	89	40	маты минераловатные	канальная	2007
TK103-TK104	89	32	маты минераловатные	канальная	2007
TK104-TK105	89	37	маты минераловатные	канальная	2007
TK105-TK106	89	71	маты минераловатные	канальная	2007
TK108-TK109	89	133	маты минераловатные	канальная	1985
TK109-TK110	57	36	маты минераловатные	канальная	1985

TK111-TK112	89	14	маты минераловатные	канальная	1985
TK112-TK113	89	40	маты минераловатные	канальная	1985
TK113-TK114	89	25	маты минераловатные	канальная	1985
TK114-TK115	38	23	маты минераловатные	канальная	1985
TK116-TK117	38	8	маты минераловатные	канальная	1985
TK118-TK119	57	51	маты минераловатные	канальная	1985
TK120-TK121	38	8	маты минераловатные	канальная	1985
TK122-TK123	89	16	маты минераловатные	канальная	1985
TK123-TK124	89	39	маты минераловатные	канальная	1985
TK124-TK125	89	26	маты минераловатные	канальная	1985
TK125-TK126	38	5	маты минераловатные	канальная	1985
TK125-TK127	38	28	маты минераловатные	канальная	1985
TK130-TK131	89	23	маты минераловатные	канальная	1985
TK131-TK132	89	31	маты минераловатные	канальная	1985
TK133-TK134	89	19	маты минераловатные	канальная	1985
TK134-TK135	57	3	маты минераловатные	канальная	1985
TK137-TK138	89	15	маты минераловатные	канальная	1985
TK138-TK139	89	36	маты минераловатные	канальная	1985
TK139-TK140	89	26	маты минераловатные	канальная	1985
Подводки к МДК					
TK80-ул. 50 лет Октября, 2	38	13	маты минераловатные	канальная	1984
УТ12-ул. 50 лет Октября, 4	38	12	маты минераловатные	канальная	1984
TK81-ул. 50 лет Октября, 6	57	10	маты минераловатные	канальная	1984
УТ13-ул. 50 лет Октября, 8	25	15	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ14-ул. Лесная, 4	25	5	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ15-ул. Лесная, 6	20	5	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ16-ул. Лесная, 6	20	5	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ17-ул. Лесная, 8	25	5	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ18-ул. Лесная, 8	25	5	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ19-ул. Лесная, 10	20	5	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ20-ул. Лесная, 12	25	5	маты	надземная,	1984

			минераловатные	открытая	
УТ21-ул. Лесная, 12	20	5	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ22-ул. Лесная, 14	25	5	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ23-ул. Лесная, 14	20	5	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ24-ул. Лесная, 16	20	8	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ31-ул. Лесная, 1	20	4	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ32-ул. Лесная, 1	20	4	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ33-ул. Лесная, 3	20	4	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ34-ул. Лесная, 3	20	4	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ35-ул. Лесная, 5	20	4	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ37-ул. Лесная, 7	20	4	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
УТ37а-ул. Лесная, 7	20	4	маты минераловатные	надземная, открытая	1984
ТК85-ул. 50 лет Октября, 12	25	8	маты минераловатные	канальная	1985
УТ38-ул. Гоголя, 2	20	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ39-ул. Гоголя, 2	20	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ40-ул. Гоголя, 4	20	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ41-ул. Гоголя, 4	20	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ42-ул. Гоголя, 6	20	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ43-ул. Гоголя, 6	20	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ44-ул. Гоголя, 8	25	6	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ45-ул. Гоголя, 1	25	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ46-ул. Гоголя, 1	25	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ47-ул. Гоголя, 3	25	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ48-ул. Гоголя, 3	25	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ49-ул. Гоголя, 5	25	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ50-ул. Гоголя, 5	25	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ51-ул. Гоголя, 7	25	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ52-ул. Гоголя, 7	25	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ53-ул. Гоголя, 9	25	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ54-ул. Гоголя, 9	25	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ55-ул. Гоголя, 11	25	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985

УТ56-ул. Гоголя, 13	25	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ57-ул. Гоголя, 13	25	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ58-ул. Гоголя, 13	25	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ63-ул. Горького, 2	25	8	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ63-ул. Горького, 2	25	6	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ64-ул. Горького, 4	25	7	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
ТК90-ул. Чапаева,3	38	7	маты минераловатные	канальная	2007
ТК90-ул. Чапаева,5	38	25	маты минераловатные	канальная	2007
ТК91-ул. Пионерская, 9	38	12	маты минераловатные	канальная	2007
ТК94-ул. Пионерская, 5	25	40	маты минераловатные	канальная	1985
ТК94-ул. Пионерская, 7	25	12	маты минераловатные	канальная	1985
ТК93-ул. Горького, 11	20	93	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
ТК93-ул. Пионерская, 10	38	23	маты минераловатные	канальная	1985
ТК95-ул. 50 лет Октября, 26	38	15	маты минераловатные	канальная	2007
ТК96-ул. 50 лет Октября, 28	38	15	маты минераловатные	канальная	2007
ТК97-ул. 50 лет Октября, 30	38	6	маты минераловатные	канальная	1985
ТК98-ул. Пионерская, 11	38	13	маты минераловатные	канальная	2007
ТК99-ул. Пионерская, 12	38	11	маты минераловатные	канальная	2007
ТК100-ул. 50 лет Октября, 32	38	16	маты минераловатные	канальная	2007
ТК101-ул. 50 лет Октября, 34	38	19	маты минераловатные	канальная	2007
ТК102-ул. Лермонтова, 4	38	13	маты минераловатные	канальная	2007
ТК103-ул. Лермонтова, 6	38	13	маты минераловатные	канальная	2007
ТК104-ул. Лермонтова, 8	38	15	маты минераловатные	канальная	2007
ТК105-ул. Пионерская, 15	38	15	маты минераловатные	канальная	2007
ТК106-ул. Пионерская, 16	38	6	маты минераловатные	канальная	2007
ТК111-ул. 50 лет Октября, 38	38	19	маты минераловатные	канальная	1985
ТК112-ул. Толстого, 3	38	14	маты минераловатные	канальная	1985
ТК113-ул. Толстого, 5	38	15	маты минераловатные	канальная	1985
ТК114-ул. Пионерская, 17	38	15	маты минераловатные	канальная	1985
ТК115-ул. Пионерская, 19	38	17	маты минераловатные	канальная	1985
ТК117-ул. 50 лет Октября, 40	38	10	маты	канальная	1985

			минераловатные		
TK117-ул. 50 лет Октября, 42	38	24	маты минераловатные	канальная	1985
TK121-ул. 50 лет Октября, 44	38	11	маты минераловатные	канальная	1985
TK122-ул. 50 лет Октября, 46	38	19	маты минераловатные	канальная	1985
TK123-ул. Пушкина, 4	38	16	маты минераловатные	канальная	1985
TK126-ул. Пионерская, 25	38	15	маты минераловатные	канальная	1985
TK127-ул. Пионерская, 23	38	9	маты минераловатные	канальная	1985
TK128-ул. 50 лет Октября, 48	38	16	маты минераловатные	канальная	1985
TK129-ул. Пушкина, 3	57	7	маты минераловатные	канальная	1985
TK131-ул. Пушкина, 5	57	2	маты минераловатные	канальная	1985
TK132-ул. Пионерская, 27	57	2	маты минераловатные	канальная	1985
TK134-ул. Кирова, 2	89	40	маты минераловатные	канальная	1985
TK135-ул. Кирова, 4	57	2	маты минераловатные	канальная	1985
TK136-ул. Кирова, 6	57	12	маты минераловатные	канальная	1985
TK138-ул. Пионерская, 33	57	2	маты минераловатные	канальная	1985
TK139-ул. Пионерская, 31	57	2	маты минераловатные	канальная	1985
TK140-ул. Пионерская, 29	57	3	маты минераловатные	канальная	1985
TK141-ул. Пионерская, 20	57	24	маты минераловатные	канальная	1985
TK142-ул. Кирова, 8	57	24	маты минераловатные	канальная	1985
УТ67-ул. Кирова, 10 (Общежитие)	108	7	маты минераловатные	канальная	1985
УТ25-ул. Лесная, 18	20	10	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ26-ул. Лесная, 18	20	10	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ27-ул. Лесная, 20	20	10	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ28-ул. Лесная, 24	20	10	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ29-ул. Лесная, 24	20	10	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ30-ул. Лесная, 26	25	9	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
TK89-ул. Чепасева, 4	25	27	маты минераловатные	канальная	1985
УТ59-ул. 50 лет Октября, 24	25	1	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
УТ60-ул. 50 лет Октября, 20	25	1	маты минераловатные	надземная, открытая	1985
ИТОГО:		6328			
Общая протяженность тепловых сетей, м		19328			

1.3.4. Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях

Регулирующая арматура на сетях источников централизованного теплоснабжения отсутствует. Вся арматура на сетях является секционирующей (запорной).

Таблица 1.3.4.1. Секционирующая арматура на тепловых сетях

№ п/п	Место установки	Тип арматуры	Количество	Примечание
1	ТК-2а ул. 50 лет. Октября	Задвижка стальная: Ду-400 мм Ду-150 мм	2 ед. 2 ед.	Секционная Перемычка
2	ТНС-2	Задвижка стальная: Ду-300 мм	1 ед.	Секционная
3	ТК-12 ул. Кирова	Задвижка стальная: Ду-200 мм Ду-150 мм	2 ед. 2 ед.	Секционная Перемычка
4	ТК-105 ул. Кирова,25	Задвижка стальная: Ду-200 мм Ду-150 мм Ду-80 мм	2 ед. 2 ед. 2 ед.	Секционная Перемычка Перемычка

1.3.5. Описание тепловых камер и павильонов

Тепловые камеры предназначены для размещения и обслуживания узлов теплопроводов, представляющих места с ответвлениями, секционными задвижками, дренажными устройствами, компенсаторами, неподвижными опорами и опусками труб.

Количество тепловых камер по источникам представлено ниже:

- Городская котельная города Сорск (включая распределительные сети от ТНС-1) – 241 шт.;
- Котельная п. Геологов – 55 шт.;

1.3.6. Описание графиков регулирования отпуска тепловой энергии

Температурные графики котельных представлены в таблице 1.3.6.1.

Таблица 1.3.6.1. Температурные графики

№/п	Наименование котельной	Температурный график
1.	Городская котельная города Сорска	105/70°C со срезкой на 95°C
2.	Котельная п. Геологов	95/70°C со срезкой на 75°C
3.	Котельная ООО «Сорский ГОК»	110/70°C со срезкой на 95°C

1.3.7. Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети

Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети соответствуют утвержденным температурным графикам.

1.3.8. Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет

Аварии на тепловых сетях отсутствуют.

1.3.9. Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет

Согласно п. 6.10 СП «Тепловые сети» в составе СЦТ должны предусматриваться:

- аварийно-восстановительные службы (АВС), численность персонала и техническая оснащенность которых должны обеспечивать полное восстановление теплоснабжения при отказах на тепловых сетях в сроки, указанные ниже.

Таблица 1.3.9.1. Время восстановления теплоснабжения

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч
300	15
400	18
500	22
600	26
700	29
800 – 1000	40
1200 – 1400	До 54

- собственные ремонтно-эксплуатационные базы (РЭБ) – для районов тепловых сетей с объемом эксплуатации 1000 условных единиц и более. Численность персонала и техническая оснащенность РЭБ определяются с учетом состава оборудования, применяемых конструкций теплопроводов, тепловой изоляции и т.д.;
- механические мастерские – для участков (цехов) тепловых сетей с объемом эксплуатации менее 1000 условных единиц;
- единые ремонтно-эксплуатационные базы – для тепловых сетей, которые входят в состав подразделений тепловых электростанций, районных котельных или промышленных предприятий.

1.3.10. Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов

Диагностика систем трубопроводов выполняется для подтверждения отсутствия:

- механических повреждений основного металла и сварных соединений;
- трещин и других дефектов;
- коррозионных повреждений;
- деформированных участков

Измерительный контроль выполняется для подтверждения наличия или отсутствия неисправностей основного металла и сварных соединений, которые были выявлены при визуальном осмотре, в данном случае специалистами определяются:

- размеры механических повреждений;
- овальность цилиндрических элементов, прямолинейность, прогиб трубопровода;
- фактическая толщина стенки трубопровода, глубина коррозии, размеры коррозионных зон.

Наружный осмотр трубопроводов может осуществляться без снятия изоляции и со снятием изоляции. В первом случае основной целью проверки является проверка отсутствия видимой течи и заземления трубопровода в компенсаторах. Во втором случае основной целью осмотра является осмотр и выявление изменений формы трубопровода, дефектов в основном металле и в сварных соединениях (трещин, а также коррозионного износа).

1.3.11 Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летнего ремонта с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери тепловых сетей)

Все испытания проводятся согласно соответствующей нормативно-технической документации:

1. Согласно Приказу Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением" гидравлические испытания на плотность и механическую прочность от источников теплоснабжения проводятся ежегодно по окончании отопительного сезона путем гидравлического давления проверяется состояние тепловых сетей как в целом так и по отдельным участкам. По результатам проверки комиссии, составляется акты и дефектные ведомости работ со сроками их исполнения, которые выполняются в летние периоды подготовки к следующему отопительному сезону.
2. Также согласно требованиям «Правила Технической эксплуатации тепловых энергоустановок» один раз в пять лет проводятся испытания тепловых сетей на тепловые потери. Результаты испытаний используются для определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя согласно «Порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя».
3. Основным руководящим документом для определения фактических эксплуатационных тепловых потерь через тепловую изоляцию тепловых сетей и разработки на их основе нормируемых эксплуатационных тепловых потерь является РД 34.09.255-97 от 25 апреля 1997 г. «Методические указания по определению тепловых потерь в водяных тепловых сетях».

1.3.12. Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя

Нормативы тепловых потерь в тепловых сетях представлены ниже:

Таблица 1.3.12.1. Нормы тепловых потерь изолированными водяными теплопроводами в непроходных каналах и при бес-канальной прокладке с расчетной температурой грунта +5 0С (для трубопроводов, спроектированных с 1959 года по 1989 год включительно)

Условный диаметр, мм	Нормы тепловых потерь трубопроводами, ккал/чм			
	обратным трубопроводом при разности температур теплоносителя и грунта 45°C (t ₂ = 50°C)	2-трубной прокладки при разности температур теплоносителя и грунта 52,5°C (t ₁ = 65°C)	2-трубной прокладки при разности температур теплоносителя и грунта 65°C (t ₁ = 90°C)	2-трубной прокладки при разности температур теплоносителя и грунта 75°C (t ₁ = 110°C)
25	20	45	52	58
50	25	56	65	72
70	29	64	74	82
80	31	69	80	88
100	34	76	88	96
150	42	94	107	117
200	51	113	130	142
250	60	132	150	163
300	68	149	168	183
350	76	164*	183	202
400	82	180*	203	219
450	91	198*	223	241
500	101	216*	243	261
600	114	246*	277	298
700	125	272*	306	327
800	141	304*	341	364
900	155	333*	373	399
1000	170	366*	410	436
1200	200	429	482	508
1400	228	488	554	580

Таблица 1.3.12.2. Нормы тепловых потерь трубопроводов водяных тепловых сетей при канальной прокладке (для трубопроводов, спроектированных с 2004 года)

Условный диаметр, мм	Нормы плотности теплового потока, ккал/чм					
	Продолжительность эксплуатации до 5000 ч/год включительно			Продолжительность эксплуатации более 5000 ч/год		
	Температура теплоносителя, °С					
	65/50	90/50	110/50	65/50	90/50	110/50
25	18	22	27	16	21	24
32	21	25	28	18	22	26
40	22	27	30	19	24	28
50	25	29	34	22	26	30
65	28	34	39	25	30	34
80	30	36	41	27	32	37

100	34	40	46	29	34	40
125	38	46	52	34	40	45
150	42	51	57	36	43	49
200	52	61	70	45	52	60
250	61	71	81	52	61	69
300	70	81	90	58	68	77
350	77	90	101	65	76	85
400	84	99	110	70	83	93
450	92	108	120	77	89	101
500	101	118	131	83	97	109
600	115	134	150	95	111	125
700	130	151	167	106	124	138
800	144	168	186	118	138	152
900	160	186	206	130	151	169
1000	175	201	224	143	165	182
1200	206	238	262	168	194	215
1400	235	272	300	190	220	243

Таблица 1.3.12.3. Нормы тепловых потерь трубопроводов водяных тепловых сетей, проложенных бесканально (для трубопроводов, спроектированных с 2004 года)

Условный диаметр, мм	Нормы плотности теплового потока, ккал/чм					
	Продолжительность эксплуатации до 5000 ч/год включительно			Продолжительность эксплуатации более 5000 ч/год		
	Температура теплоносителя, °С					
	65/50	90/50	110/50	65/50	90/50	110/50
25	26	30	34	23	28	31
32	28	33	37	25	30	34
40	30	35	40	27	32	36
50	34	40	46	30	35	40
65	40	47	52	35	42	46
80	44	52	57	39	45	51
100	49	58	64	42	50	57
125	56	65	72	48	57	63
150	64	74	81	54	63	71
200	80	92	101	66	80	86
250	95	108	119	79	91	101
300	108	124	135	90	104	114
350	120	139	152	101	116	127
400	134	152	167	112	127	140
450	148	169	183	122	139	152
500	163	184	200	134	151	167
600	188	214	231	154	176	192
700	212	249	260	173	197	214
800	239	268	293	194	221	240
900	267	300	327	215	244	265
1000	293	336	356	237	268	291

1200	345	390	422	280	316	342
1400	402	450	488	323	366	396

1.3.12. Оценка тепловых потерь в тепловых сетях

Потери в тепловых сетях за 2018 годы представлены ниже:

Таблица 1.3.12.1. Потери в тепловых сетях

№ п/п	Наименование котельной	Потери тепловой энергии, Гкал	Потери тепловой энергии, %
1	Городская котельная города Сорска	23820,000	24%
2	Котельная п. Геологов	2182,000	54%
3	Котельная ООО «Сорский ГОК»	7826,663	-

1.3.13. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловых сетей отсутствуют.

1.3.14. Описание типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространенных, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям

Типы присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям: схема присоединения жилых, производственных и административных зданий к тепловым сетям зависимая, через элеватор; имеется значительное количество потребителей (частный сектор) с малыми тепловыми нагрузками (от 0,0127 до 0,043 Гкал/час), где элеваторы №1 работать не могут.

1.3.15. Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя

Перечень потребителей, оборудованных приборами учета тепловой энергии представлен в таблице ниже.

Таблица 1.3.15.1. Перечень приборов учета

№ п/п	Наименование абонента	Объект	Адрес	Прибор учета	
				ОВ	ГВС
1	Управление судебного департамента в РХ		Больничная, 2	+	+
2	ИП Хорошилова Галина Алексеевна	павильон "Продукты"	50 лет Октября, район д. 70	-	+
3	ИП Евдокимов Игорь Леонидович	маг. "Эльдорадо"	Геологов, 3а	-	+
4	Усть-Абаканский МО МВД РФ	администр. здание	Пионерская, 18	-	-
5	Усть-Абаканский МО МВД РФ	гараж	Пионерская, 18	-	-
6	МПП "Прогресс"	маг. «Хакасия»	Больничная, 3	-	+
7	ИП Малышева Валентина Анатольевна	павильон "Экстра"	Кирова, 44	-	+
8	МУЗ "Сорская городская больница"	главный корпус	Кирова, 17Б, литер 1А	+	-
9	МУЗ "Сорская городская"	гараж	Кирова, 17Б	+	-

	больница"					
10	МУЗ "Сорская городская больница"	прачечная	Кирова, 17Б, литер В2	+	-	
11	МУЗ "Сорская городская больница"	автоклав	Кирова, 17Б	-	-	
12	МУЗ "Сорская городская больница"	склад	Кирова, 17Б	-	-	
13	МУЗ "Сорская городская больница"	лечебный корпус	Кирова, 17Б, литер А3	+	-	
14	МУЗ "Сорская городская больница"	пищеблок	Кирова, 17Б, литер А3	+	-	
15	МУЗ "Сорская городская больница"	поликлиника	Пионерская, 39	+	-	
16	МП "Авиценна"	аптека и субарендаторы	Кирова, 17а	+	+	
17	ИП Кузнецова Зинаида Дмитриевна	киоск	Кирова, 25	-	+	
18	Администрация МО г. Сорск	здание администрации	Кирова, 3	+	+	
19	Администрация МО г. Сорск	гараж	50 лет Октября, 13	+	-	
20	Администрация МО г. Сорск	архив+красный крест+совет ветеранов+военно-учетный стол, коридоры и прочее	Пионерская, 28	+	-	
21	Администрация МО г. Сорск	пункт связи	Кирова, 4	+	-	
22	Отдел образования Администрации МО г. Сорск	Д/с Дюймовочка	Гагарина, 6а	+	+	
23	Автоколонна № 2038		район гор.котельной	-	-	
24	ГУ РХ "Усть-Абаканская ветеринарная станция"		50 лет Октября, район гор.котельной	+	-	
25	ИП Кузнецова Татьяна Михайловна	швейный цех	Пионерская, 28	+	-	
26	ИП Галецкий Евгений Владимирович	хлебопекарня	Сайгачинская, 23	-	+	
27	ИП Галецкий Евгений Владимирович	магазин	Сайгачинская, 23	-	+	
28	Управление Федеральной регистрационной службы (УФРС)		Пионерская, 28	+	-	
29	ОВО ОП по г. Сорску МО МВД России "Усть-Абаканский"		Пионерская, 18б	-	-	
30	Противопожарная служба ПС № 10		Геологов, 2 (Геолог)	-	-	
31	ООО ПКФ "РИФ"		50 лет Октября, 4а	-	-	
32	ОАО "ХАКАСГАЗ"		Горького, 3	-	-	
33	ИП Бутусин Юрий Александрович	маг. "Ритуал"	Горького, 5	-	-	
34	ИП Бутусин Юрий Александрович	маг. "Любимый дом"	Пионерская, 28	+	-	
35	ОАО "Ростелеком"		Кирова, 4а	-	-	
36	Комитет ЗАГС при Правительстве РХ		Пионерская, 28	+	-	
37	ФГУП "Почта России"		Кирова, 4	+	+	
38	ООО "Санди"	маг. "Аврора"	Горького, 3А	-	-	
39	ООО "Санди"	гараж	Горького, 3В	-	-	

40	ИП Нуждина Надежда Дмитриевна	хлебопекарня	Пионерская, 14	-	+
41	МУП "ТеплоСервис"	баня	Пионерская, 21а	+	-
42	ФГУ Центр Реабилитации ФСС РФ "Туманный"			-	-
43	Музыкальная школа		Кирова, 4	+	+
44	КДЮСШ	Дом спорта	Кирова, 10а	+	-
45	КДЮСШ	Борцовский зал	Кирова, 18а	+	-
46	ДК Metallург		Пионерская, 18а	+	-
47	Детский сад 2 "Солнышко"		Кирова, 22А	+	+
48	Детский сад 3 "Голубок"		Кирова, 19А	+	+
49	СОШ № 3		Кирова, 32А	+	+
50	Дом детского творчества		50 лет Октября, 42	+	+
51	Дом детского творчества		Пионерская, 28	+	-
52	Детский сад 7 "Ручеек"		Дружбы, 3А	+	+
53	СОШ № 1		Кирова, 20	+	+
54	Сорская ООШ № 2		50 лет Октября, 36	+	+
55	ИП Мирзоев Хумбет Нуридинович	павильон	Кирова, 29А	-	+
56	Ербинская ООШ № 4		Боградская, 16	-	-

1.3.16. Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи

Задачами диспетчерского управления системой теплоснабжения являются:

1. разработка и ведение заданных режимов работы тепловых энергоустановок теплоисточников, потребителей, а также тепловых сетей;
2. планирование ремонтных работ;
3. обеспечение устойчивости систем теплоснабжения и теплопотребления;
4. управление работой теплогенерирующего оборудования теплоисточников;
5. обеспечение необходимых переключений при выводе в ремонт оборудования по графику и при производстве работ по ликвидации аварийных ситуаций.
6. выполнение требований к качеству тепловой энергии;
7. обеспечение экономичности работы систем теплоснабжения и рационального использования энергоресурсов при соблюдении режимов потребления;
8. предотвращение и ликвидация технологических нарушений при производстве, преобразовании, передаче и потреблении тепловой энергии.

1.3.17. Перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию

Бесхозяйные тепловые сети не выявлены.

1.3.18. Описание действующих насосных станций**ТНС-1**

Технические данные

- Подкачивающие насосы типа СЭ-500/70 – 2 ед.(№1 и №3):
- номинальная производительность – 500 м³/час,
- номинальный напор – 70 м.в.ст.,
- установленная мощность электродвигателей: №1 – 160 кВт, №3 – 200 кВт.
- Подкачивающий насос типа ЦНС-300/120 – 1 ед.(№2):
- номинальная производительность – 300 м³/час,
- номинальный напор – 120 м.в.ст.,
- установленная мощность электродвигателя - 160 кВт.
- Клапан регулятор РК-1, Ду400 – 2 ед.
- Регулятор давления РД-3а – 1 ед.
- Регулятор давления РД-3м – 2 ед.
- Импульсный клапан ИК-25 – 1 ед.

Режимы работы ТНС и их поддержание

Поддержание давления в подающем трубопроводе тепловых сетей города Сорска производится клапаном регулятором РК-1 №1 с системой автоматического регулирования, который работает по принципу «после себя» Система автоматического регулирования выполнена на регуляторах давления РД-3а, РД-3м, импульсного регулятора ИК-25 и предназначена для управления клапаном регулятором РК-1 в основном и аварийных режимах.

Система защиты закрывает клапана №1 при остановке всех подкачивающих насосов. Схемой также предусмотрено ручное управление клапаном №1 при ремонте системы автоматического управления и защиты.

Поддержание давления в обратном трубопроводе тепловых сетей города Сорска производится клапаном регулятором РК-1 №2 с системой автоматического регулирования, который работает по принципу «до себя». Система автоматического регулирования выполнена на регуляторах давления РД-3а

ТНС-2

Тепловая насосная станция ТНС-2 расположена рядом с жилым домом ул. Кирова д. 4а. ТНС-2 предназначена для повышения напора в подающем трубопроводе и осуществления подпора в обратном трубопроводе.

Технические данные

- Подкачивающий насос типа Д320/50 – 1 ед.(№1):
- номинальная производительность – 320 м³/час,
- номинальный напор – 50 м.в.ст.,
- установленная мощность электродвигателя 75 кВт.
- Подкачивающий насос типа СЭ 500/70 – 1 ед.(№3):
- номинальная производительность – 500 м³/час,
- номинальный напор – 70 м.в.ст.,
- установленная мощность электродвигателя 160 кВт.

- Подкачивающие насосы типа Grundfos NB-80-250/234 A-S-A-BAQIE – 3 ед. (№№2, 4, 5):
- максимальная производительность – 242 м³/час,
- полный напор – 76 м.в.ст.,
- установленная мощность электродвигателя 55 кВт.

1.3.19. Гидравлические режимы и пьезометрические графики тепловых сетей

Расчет гидравлических режимов и построение пьезометрических графиков был произведен на базе ГИС «Zulu». Расчет проведен для следующих вариантов работы системы:

- для системы теплоснабжения от котельной поселка Геологов;
- для системы теплоснабжения от Городской котельной города Сорска с учетом подключения потребителей поселка Геологов;
- для системы теплоснабжения от котельной ООО «Сорский ГОК»;
- для системы теплоснабжения от Городской котельной города Сорска с учетом подключения потребителей поселка Геологов и ООО «Сорский ГОК».

Результаты расчетов по вариантам представлены ниже. Пьезометрические графики представлены в Приложении 1. Пьезометрические графики.

Источник Кот. поселка Геологов (отдельно)

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	1.445 Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	1.080 Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.24732 Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.10559 Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.004 Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.003 Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.005 Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	63.024 т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	62.865 т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.159 т/ч
Суммарный расход на систему отопления	62.979 т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.045 т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.045 т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.070 т/ч
Давление в подающем трубопроводе	75.000 м
Давление в обратном трубопроводе	45.000 м
Располагаемый напор	30.000 м
Температура в подающем трубопроводе	95.000 °C
Температура в обратном трубопроводе	72.247 °C

Краткие итоги результатов расчета по варианту 1.

Расчетный расход теплоносителя при условии установки всех рекомендуемых дроссельных устройств и проведении регулировки, составит в подающем трубопроводе – 63 т/час, подпитка – 0,159 т/час. При расчетном температурном графике 95/70 °C

Давление на выходе из котельной в подающем трубопроводе - 7,5 кгс/см², в обратном 4,5 кгс/см².

Расчетный располагаемый напор на выходе из котельной 30 м.в.ст.

Нормативные потери тепла через тепловую изоляцию и с утечками составляют 0,36 Гкал/час, или 25 % от расчетного отпуска тепла с котельной.

Городская котельная (с пос. Геологов)

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	30.339 Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	21.202 Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	0.415 Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	6.193 Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	1.56901 Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.67113 Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.108 Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.067 Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.115 Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	584.936 т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	523.666 т/ч
Суммарный расход на подпитку	61.270 т/ч
Суммарный расход на систему отопления	517.028 т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	9.212 т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	57.742 т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.954 т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.958 т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	1.617 т/ч
Давление в подающем трубопроводе	89.00, м
Давление в обратном трубопроводе	35.000 м
Располагаемый напор	54.000 м
Температура в подающем трубопроводе	115.000 °С
Температура в обратном трубопроводе	69.934 °С

Краткие итоги результатов расчета по варианту 2

Расчетный расход теплоносителя в подающем трубопроводе при условии установки всех рекомендуемых дроссельных устройств и проведении регулировки, составит 585 т/час, подпитка 61 т/час.

Давление на выходе из котельной в подающем трубопроводе - 8,9 кгс/см², в обратном 3,5 кгс/см².

Расчетный располагаемый напор на выходе из котельной 54 м.в.ст.

Температурный график отпуска тепла 115/70 °С

Нормативные потери тепла через тепловую изоляцию и с утечками составляют 2,415 Гкал/час, или 8 % от расчетного отпуска тепла с котельной.

Источник Котельная ООО "Сорский ГОК":

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	9.550 Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	4.682 Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.791 Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	2.09741 Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	1.51199 Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.278 Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.166 Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.023 Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	163.177 т/ч

Суммарный расход в обратном тр-де	149.402 т/ч	
Суммарный расход на подпитку	13.775 т/ч	
Суммарный расход на систему отопления	152.323 т/ч	
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	8.267 т/ч	
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	2.588 т/ч	Расход воды на
утечки из обратного трубопровода	2.588 т/ч	
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.332 т/ч	
Давление в подающем трубопроводе	30.000 м	
Давление в обратном трубопроводе	10.000 м	
Располагаемый напор	20.000 м	
Температура в подающем трубопроводе	115.000 °С	
Температура в обратном трубопроводе	61.218 °С	

Краткие итоги результатов расчета по варианту 3

Расчетный расход теплоносителя в подающем трубопроводе при условии установки всех рекомендуемых дроссельных устройств и проведении регулировки, составит 163 т/час, подпитка 14 т/час.

Давление на выходе из котельной в подающем трубопроводе – 3,0 кгс/см², в обратном - 3,5 кгс/см².

Расчетный располагаемый напор на выходе из котельной 54 м.в.ст.

Температурный график отпуска тепла 115/60 °С

Нормативные потери тепла через тепловую изоляцию и с утечками составляют 4,053 Гкал/час, или 42 % от расчетного отпуска тепла с котельной.

Городская котельная (с пос. Геологов и потребителями ООО «Сорский ГОК»)

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	37.670 Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	25.848 Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	0.415 Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	7.053 Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	2.58968 Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	1.29240 Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.208 Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.127 Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.138 Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	722.506 т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	650.846 т/ч
Суммарный расход на подпитку	71.660 т/ч
Суммарный расход на систему отопления	645.436 т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	9.212 т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	66.008 т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	1.850 т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	1.854 т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	1.948 т/ч
Давление в подающем трубопроводе	89.000 м
Давление в обратном трубопроводе	35.000 м
Располагаемый напор	54.000 м
Температура в подающем трубопроводе	115.000 °С
Температура в обратном трубопроводе	69.232 °С

Краткие итоги результатов расчета по варианту 4

Расчетный расход теплоносителя в подающем трубопроводе при условии установки всех рекомендуемых дроссельных устройств и проведении регулировки, составит 723 т/час, подпитка 72 т/час.

Давление на выходе из котельной в подающем трубопроводе – 8,9 кгс/см², в обратном - 3,5 кгс/см². Расчетный располагаемый напор на выходе из котельной 54 м.в.ст.

Температурный график отпуска тепла 115/70 °С

Нормативные потери тепла через тепловую изоляцию и с утечками составляют 4,217 Гкал/час, или 11 % от расчетного отпуска тепла с котельной.

Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии

Зоны действия котельных представлены на рисунке ниже.

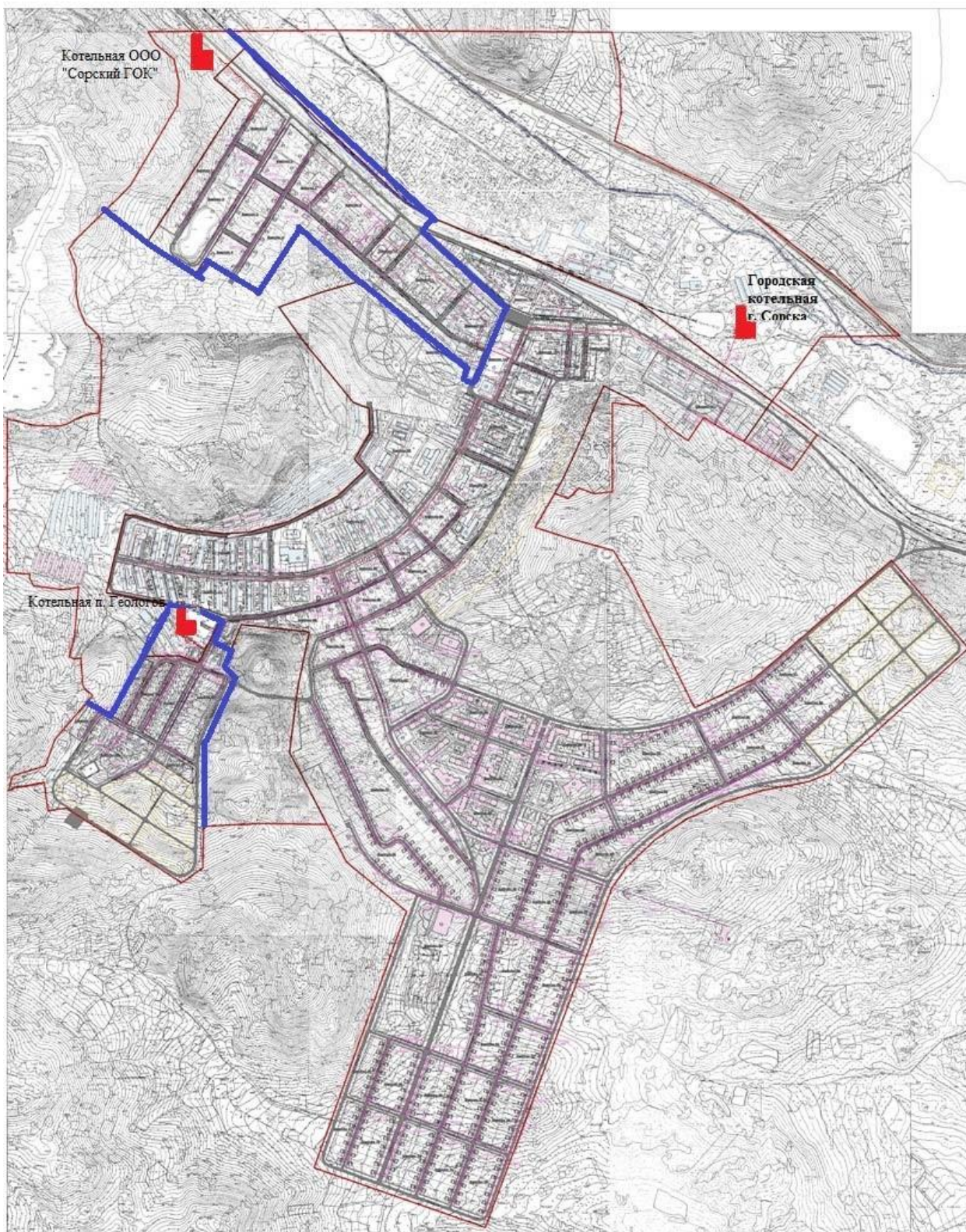


Рисунок 4.1. Зоны действия источников теплоснабжения.

Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии

1.5.1. Значения потребления тепловой энергии

Потребление тепловой энергии представлено в таблице ниже:

Таблица 1.5.1.1. Потребление тепловой энергии

№/п	Код котельной	Установленная мощность источника, Гкал/ч	Собственные и хозяйственные нужды, Гкал/ч	Подключенная нагрузка, Гкал/ч	
				ОВ	ГВС
1.	Городская котельная города Сорска	48,45	0,85	1,080	0,000
2.	Котельная п. Геологов	2,00	0,1	20,537	6,193
3.	Котельная ООО «Сорский ГОК»	9,55	-	4,682	0,791
Итого:				26,299	6,984

1.5.2. Случаи применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии

На момент актуализации схемы теплоснабжения отопление с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии не применяется.

1.5.3. Значение величины потребления тепловой энергии

Значение потребления тепловой энергии (полезный отпуск) за 2018 год представлено ниже:

Таблица 1.5.3.1. Потребление тепловой энергии
Потребление тепловой энергии, Гкал

№ п/п	Код котельной	Потребление тепловой энергии, Гкал
1	Городская котельная города Сорска	72 778,140
2	Котельная п. Геологов	1 036,932
3	Котельная ООО «Сорский ГОК»	9 305,295
	Итого:	83 120,367

1.5.4. Описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

Постановлением Администрации города Сорска от 2012 года установлен норматив потребления для населения в объеме – 0,036 Гкал на м² в месяц.

Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии**1.6.1. Описание балансов установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчетной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии**

Постановление Правительства РФ №154 от 22.02.2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» вводит следующие понятия и определения:

Установленная мощность источника тепловой энергии - сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды.

Располагаемая мощность источника тепловой энергии - величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.).

Мощность источника тепловой энергии нетто - величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды.

Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки представлены ниже:

Таблица 1.6.1.1. Баланс тепловой мощности

№ п/п	Код котельной	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Собственные нужды, Гкал/ч	Мощность нетто, Гкал/ч	Нагрузка, Гкал/ч			Суммарная нагрузка, Гкал/ч	Потери в сетях, Гкал/ч	Резерв мощности, Гкал/ч	то же в %
						Отопление	ГВС	Потери потребителей				
1	Городская котельная города Сорска	48,450	48,450	0,840	47,610	20,537	6,193	0,110	26,840	2,055	18,715	38,6%
2	Котельная п. Геологов	2,000	2,000	0,040	1,960	1,080	0,000	0,005	1,085	0,360	0,515	25,8%
3	Котельная ООО «Сорский ГОК»	9,550	9,550	-	9,550	4,682	0,791	0,023	5,496	4,053	0,001	0,0%*

1.6.2. Описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии

Резервы и дефициты тепловой мощности по каждому источнику тепловой энергии представлены ниже. На всех источниках есть резервы тепловой мощности. Отсутствие резерва тепловой мощности на котельной ООО «Сорский ГОК» считать условным, т.к. установленная мощность принята исходя из количества тепловой энергии, поставляемой в сеть теплоснабжения.

Таблица 1.6.2.1. Резервы и дефициты тепловой мощности

№ п/п	Наименование котельной	Резерв тепловой мощности, Гкал/ч
1	Городская котельная города Сорска	18,715
2	Котельная п. Геологов	0,515
3	Котельная ООО «Сорский ГОК»	0,001

Часть 7. Балансы теплоносителя

Балансы теплоносителя с указанием применяемого типа водоподготовки представлены в таблице ниже.

Таблица 1.7.1. Баланс теплоносителя

№/п	Показатель	Код котельной		
		Городская котельная города Сорска	Котельная п. Геологов	Котельная ООО «Сорский ГОК»
1	Тип ВПУ	Натрий-катион.	отсутствует	Натрий-катион.
2	Производительность, м³/ч	250,00	0,00	600,00
3	Объем тепловой сети, м³	850,84	43,07	453,63
4	Объем системы теплоснабжения, м³	1520,70	70,20	328,06
5	Расход на заполнение наибольшего участка, м³/ч	65,00	15,00	85,00
6	ТС, Гкал/ч	20,54	1,08	4,68
7	ГВС, Гкал/ч	6,19	0,00	0,79
8	Отбор воды на ГВС, м³/ч	103,22	0,00	4,34
9	Максимальный объем подпитки, м³/ч	174,15	15,28	91,30
10	Нормативный объем подпитки, м³/ч	109,15	0,28	6,30
11	Аварийная подпитка, м³/ч	47,43	2,27	15,63
12	Резерв ВПУ, м³/ч	140,85	-	593,70

Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии

1.8.1. Описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии

Топливные балансы источников тепловой энергии за последние три года представлены в таблицах ниже.

Таблица 1.8.1. Топливный баланс 2018

№/п	Показатель	Наименование котельной	
		Городская котельная города Сорска	Котельная п. Геологов
1	Потребление угля, тонн/год	33916,60	2454,00
2	Потребление угля, т.у.т	20586,42	1503,05

1.8.2. Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки

Основным видом топлива на всех источниках теплоснабжения является уголь ЗВР, калорийность ≈ 3800 ккал/м³.

1.8.3. Анализ поставки топлива в периоды расчетных температур наружного воздуха

Поставки топлива в период расчетных температур осуществляются в штатном режиме.

Часть 9. Надежность теплоснабжения

Надежность – свойство участка тепловой сети или элемента тепловой сети сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность обеспечивать передачу теплоносителя в заданных режимах и условиях применения и технического обслуживания. Надежность тепловой сети и системы теплоснабжения является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость или определенные сочетания этих свойств.

Методика расчета надежности тепловых сетей, а также расчеты вероятности безотказной работы участков тепловой сети от источников тепловой энергии до наиболее удаленных конечных потребителей тепловой энергии представлены в Главе 11. Оценка надежности теплоснабжения.

Исходной информацией для расчета надежности системы тепловых сетей являются данные о структуре схемы теплоснабжения, длине и диаметре магистральных трубопроводов от источников тепловой энергии (котельных) до конечных, наиболее удаленных потребителей.

Надежность системы теплоснабжения должна обеспечивать бесперебойное снабжение потребителей тепловой энергией в течение заданного периода, недопущение опасных для людей и окружающей среды ситуаций.

Надежность теплоснабжения обеспечивается надежной работой всех элементов системы теплоснабжения, а также внешних, по отношению к системе теплоснабжения, систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии.

Для оценки надежности систем теплоснабжения необходимо использовать показатели надежности структурных элементов системы теплоснабжения и внешних систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии.

1.9.1. Поток отказов (частота отказов) участков тепловых сетей

Интенсивность отказов оборудования тепловых сетей должна вычисляться для следующих условий:

- интегральная интенсивность отказов/повреждений в течение года;
- интенсивность отказов/повреждений в течение отопительного периода;
- распределенная интенсивность отказов/повреждений по месяцам отопительного периода;
- интенсивность отказов/повреждений по диаметрам теплопроводов.

Средняя интегральная интенсивность отказов (повреждений) вычислялась следующим образом:

$$\bar{\lambda}_{j,m} = \frac{\sum_{i=1}^{i=N} n_{i,j,m}}{L_{j,m}},$$

где

i - номер зарегистрированного события, состоящего в отказе оборудования тепловой сети;

j - год регистрации события;

m - номер системы теплоснабжения (зоны действия системы тепло снабжения), для которой определяется частота отказов;

N - общее число событий (отказов) за j -й год в зоне действия системы теплоснабжения;

$n_{i,j,m}$ - i -й отказ оборудования тепловой сети (участка, ЗРА, НС, и т.д.) в зоне действия системы теплоснабжения m за j -й год;

$L_{j,m}$ - протяженность теплопроводов (прямого и обратного) тепловой сети, км.

В число событий для вычисления средней интегральной интенсивности отказов/повреждений в течение года включаются все зарегистрированные отказы тепловых сетей, после обнаружения которых проведена процедура ремонта (восстановления) оборудования тепловой сети в течение отопительного и неотопительного (в процессе гидравлических испытаний) периодов.

Протяженность тепловых сетей устанавливается по данным о протяженности прямого и обратного теплопроводов тепловой сети, представленных в электронной модели системы теплоснабжения и/или по данным расчета энергетических характеристик тепловых сетей.

Для вычисления интенсивности отказов/повреждений в расчет принимаются все зафиксированные события отказов оборудования тепловых сетей в течение календарного года, в том числе события отказов, которые не приводили к прекращению теплоснабжения

потребителей, а также события отказов (повреждения, свищи на теплопроводах) с отложенным ремонтом.

В процессе вычислений предполагается, что протяженность и материальная характеристика тепловых сетей, а также значения тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, остаются неизменными.

В дальнейшем для расчетов вероятности отказов участков тепловых сетей приняты следующие зависимости:

- для описания интенсивности устойчивых отказов тепловых сетей в зависимости от диаметра теплопроводов:

$$\lambda_0 = 0,1 \exp(-2,8 D_y)^{1/\text{км/год}},$$

где

D_y - условный диаметр участка тепловой сети, м.

- для описания интенсивности отказов участков тепловых сетей в зависимости от срока службы:

$$\lambda = \lambda_0 (0,1 \tau) \exp(\alpha - 1)^{1/\text{км/год}},$$

где

λ_0 - интенсивность устойчивых отказов, 1/км/год;

τ - срок эксплуатации участка тепловой сети, лет;

α - параметр распределения Гнеденко-Вейбулла.

где параметр распределения вычисляется как

$$\alpha = \begin{cases} 0,8 \cdot \text{при} \cdot 0 < \tau \leq 3 \\ 1 \cdot \text{при} \cdot 3 < \tau \leq 17 \\ 0,5 \times e^{(\tau/20)} \cdot \text{при} \cdot \tau > 17 \end{cases}$$

В таблице ниже приведены данные расчетов интенсивности устойчивых отказов на участках тепловых сетей с разными диаметрами и интенсивности отказов для участков со сроком эксплуатации 37 лет.

Таблица 1.9.1. Базовые показатели интенсивности отказов тепловых сетей

Диаметр участков тепловых сетей, м	Интенсивность устойчивых отказов, 1/км/год	Интенсивность отказов для участков со сроком эксплуатации 37 лет
0,05	0,087	1,506
0,07	0,082	1,424
0,08	0,080	1,385
0,1	0,076	1,309
0,15	0,066	1,138
0,2	0,057	0,99
0,25	0,050	0,86
0,3	0,043	0,748
0,35	0,038	0,650
0,4	0,033	0,565
0,5	0,025	0,427

Диаметр участков тепловых сетей, м	Интенсивность устойчивых отказов, 1/км/год	Интенсивность отказов для участ- ков со сроком эксплуатации 37 лет
0,6	0,019	0,323
0,7	0,014	0,244

Результаты расчета надежности в т. ч. потока отказов участков тепловых сетей представлен в Главе 11. Оценка надежности теплоснабжения.

1.9.2. Частота отключений потребителей

Частота отключений потребителей определяется количеством вынужденных отключений (отказов) участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям из-за возникновения повреждений оборудования и трубопроводов тепловых сетей.

Результаты расчета надежности в т. ч. потока отказов участков тепловых сетей представлен в Главе 11. Оценка надежности теплоснабжения.

1.9.3. Поток (частота) и время восстановления теплоснабжения потребителей после отключений

Одним из важнейших параметров при восстановлении тепловых сетей является продолжительность ремонтов, или ремонтпригодность. Под ремонтпригодностью понимается способность к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния участков тепловых сетей путем обеспечения их ремонта с последующим вводом в эксплуатацию после ремонта. В качестве основного параметра, характеризующего ремонтпригодность теплопровода, принимается время z_p , необходимое для ликвидации повреждения.

Этот параметр зависит от конструкции теплопровода и типа его прокладки (надземный или подземный), от диаметра теплопровода, расстояния между секционирующими задвижками, определяющими объем сетевой воды, которую нужно дренировать до начала ремонта, а затем восполнить после его завершения.

Параметр z_p также зависит от оснащения теплосетевой организации машинами, механизмами и транспортом, которые требуются для выполнения аварийно-восстановительных работ. Как правило, параметр z_p определяется по эксплуатационным данным, характерным для каждого теплоснабжающего предприятия.

Вычисление среднего времени восстановления осуществляется в соответствии с формулой Е.Я. Соколова:

$$z_p = a \left[1 + (b + c l_{с.з}) D^{1,2} \right],$$

Для расчетов времени продолжительности ремонтов тепловых сетей в зависимости от условных диаметров трубопроводов приняты следующие постоянные в формуле:

- для надземной прокладки тепловых сетей: $a = 5,0$; $b = 0,9$; $c = 0,15$
- для подземной прокладки тепловых сетей: $a = 4,0$; $b = 1,0$; $c = 3,0$

Результаты расчета надежности в т. ч. потока отказов участков тепловых сетей представлен в Главе 11. Оценка надежности теплоснабжения.

Часть 10. Техничко-экономические показатели работы систем теплоснабжения

Техничко-экономические показатели работы в разрезе каждого источника теплоснабжения за 2018 год представлены в таблице ниже.

Таблица 1.10.1. ТЭП

№/п	Показатель	Ед.изм.	Городская котельная города Сорска	Котельная п. Геологов	Котельная ООО «Сорский ГОК»
1	Выработано тепловой энергии	Гкал	98897,89	4059,89	-
2	Расход теплоэнергии на собственные нужды	Гкал	1825,10	35,49	-
3	Получено теплоэнергии со стороны	Гкал			17131,96
4	Отпуск тепловой энергии в сеть	Гкал	97072,79	4024,40	17131,96
5	Потери тепловой энергии	Гкал	23820,00	2182,00	7826,66
6	Отпущено всем потребителям	Гкал	73252,79	1842,40	9305,30
7	Объем реализации теплоэнергии	Гкал	72778,14	1036,93	9305,30
8	- населению	Гкал	61879,38	895,78	7833,92
9	- бюджетным потребителям	Гкал	7333,23	114,75	1162,30
10	- прочим потребителям	Гкал	3565,53	26,40	309,08
11	Объем отпуска теплоэнергии собственным подразделениям (хоз.бытовые нужды)	Гкал	474,65	805,47	-
12	Расход угля в натуральном выражении	тонн	33916,60	2454,00	-
13	Условный расход топлива (т.у.т.)	т.у.т.	20586,4196	1503,045	-

Часть 11. Цены (тарифы) на тепловую энергию

В соответствии с приказом Министерства экономического развития Республики Хакасия №7-т от 18.05.2018 в городе Сорске установлены долгосрочные параметры регулирования и тарифов.

Таблица 1.11.1.1. Тарифы на теплоноситель, поставляемый потребителям (без НДС)

№/п	Вид тарифа	Год	Вид теплоносителя	
			Вода	Пар
1	Одноставочный, руб./м ³	с 18.05.2018 по 31.12.2018	50,82	-
		с 01.01.2019 по 30.06.2019	50,82	-
		с 01.07.2019 по 31.12.2019	55,36	-
		2020	54,52	-
		2021	56,47	-

Таблица 1.11.1.3. Тарифы на тепловую энергию (мощность) на коллекторах источника тепловой энергии (без НДС), руб/Гкал

№/п	Вид тарифа	Год	Вид теплоносителя	
			Вода	Пар
1	Одноставочный, руб./Гкал	с 18.05.2018 по 31.12.2018	1187,02	-
		с 01.01.2019 по 30.06.2019	1187,02	-
		с 01.07.2019 по 31.12.2019	1284,78	-
		2020	1265,92	-
		2021	1304,69	-

Таблица 1.11.1.3. Тарифы на горячую воду в открытой системе теплоснабжения (без НДС)

№/п	Год	Компонент на теплоноситель	Компонент на тепловую энергию
1	с 18.05.2018 по 31.12.2018	50,82	1615,66
	с 01.01.2019 по 30.06.2019	50,82	1615,66
	с 01.07.2019 по 31.12.2019	55,36	1751,09
	2020	54,52	1724,57
	2021	56,47	1777,89

1.11.3. Описание платы за подключение к системе теплоснабжения

В плата за подключение (техническое присоединение) к системам теплоснабжения не установлена.

1.11.4. Описание платы за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей

Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности при отсутствии потребления тепловой энергии, в том числе для отдельных категорий (групп) социально значимых потребителей не установлена.

Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения

К существующим проблемам в системах централизованного теплоснабжения города Сорска можно отнести следующее:

1. Высокий процент износа отдельных участков тепловых сетей
2. Неудовлетворительное состояние внутренних систем у потребителей тепловой энергии
3. Устаревшее технологическое оборудование на части котельных
4. Отсутствие приборов учета энергетических ресурсов на котельных
5. Гидравлическая разбалансировка отдельных участков тепловых сетей

Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»

2.1. Данные базового потребления тепла на цели теплоснабжения

Теплоснабжение жилой и общественной застройки на территории города Сорска осуществляется от индивидуальных и трех централизованных источников теплоснабжения. Перечень централизованных источников теплоснабжения, а также существующая подключенная нагрузка на них указаны в 2.1.1.

Таблица 2.1.1. Подключенная тепловая нагрузка

№/п	Наименование котельной	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч
1.	Городская котельная города Сорска	26,730
2.	Котельная п. Геологов	1,080
3.	Котельная ООО «Сорский ГОК»	5,473
Итого:		33283,

Отпуск тепловой энергии за 2018 г с по источникам тепловой энергии представлена в таблице 2.1.2.

Таблица 2.1.2. Динамика отпуска тепловой энергии

№ п/п	Код котельной	Потребление тепловой энергии, Гкал
1	Городская котельная города Сорска	72 778,140
2	Котельная п. Геологов	1 036,932
3	Котельная ООО «Сорский ГОК»	9 305,295
Итого:		83 120,367

2.2. Прогнозы приростов площади строительных фондов, сгруппированные по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, индивидуальные жилые дома, общественные здания, производственные здания промышленных предприятий, на каждом этапе

В рассматриваемый период рост тепловых нагрузок будет происходить, в основном, за счёт строительства объектов жилищного и общественного назначения. Строительство жилых, общественных и промышленных зданий, в свою очередь, зависит от роста численности населения города и состояния существующего жилищного фонда.

На конец 2018 г. численность населения города Сорска составила 11,416 тыс.чел.

Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов рассчитаны в соответствии с Генеральным планом развития города Сорска с разделением объектов строительства на жилые дома, объекты (здания и сооружения) социального и культурно-бытового обслуживания населения и объекты производственного назначения. Этапы планирования согласно Генплану: Первая очередь планируется на 2015 гг., расчетный срок – 2030 год. Генеральный план утвержден в 2012 году.

Действующим генеральным планом предусмотрен рост численности населения до 15,4 тыс. чел на 1 очередь (2015 год) и до 18,4 тыс. чел на расчетный срок (2030 год). Ниже представлен анализ численности на ретроспективный и перспективный периоды. Фактическая численность населения за ретроспективный период принята в соответствии с официальными данными Федеральной службы государственной статистики.

Ввиду того, что темпы прироста населения, заложенные в Генеральном плане города, значительно превышают фактические значения, был рассчитан умеренный вариант прироста населения города Сорска см. диаграмму 1.

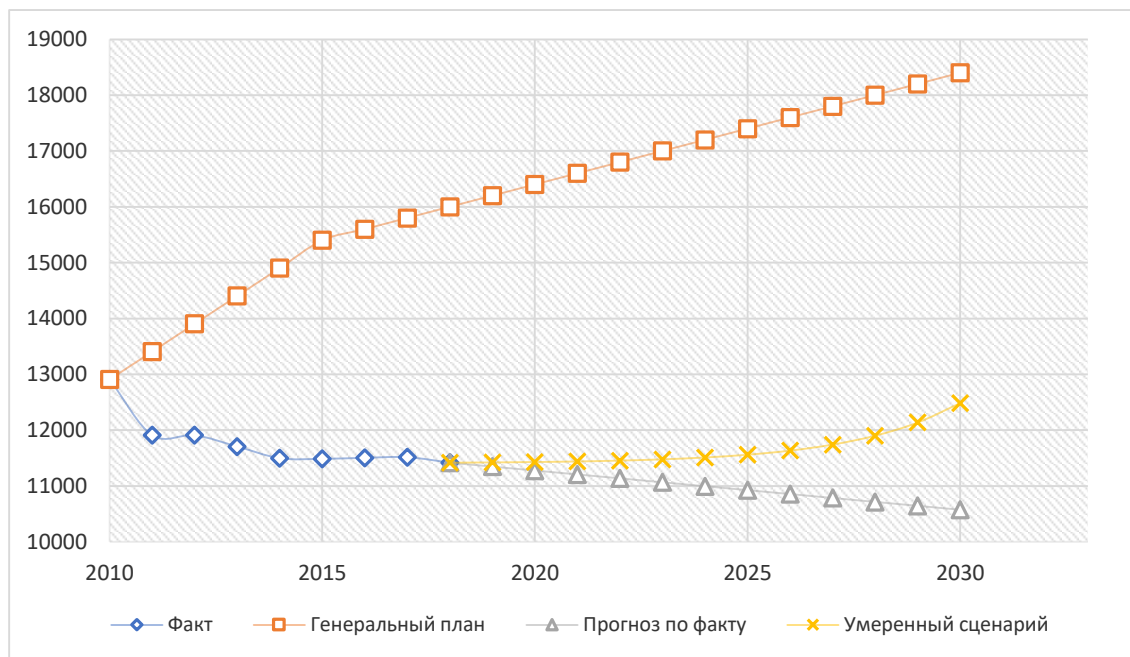


Диаграмма 1. Анализ динамики численности населения

Рост численности населения подразумевает ввод новых жилых площадей, в соответствии с Генеральным планом проектный жилой фонд определен исходя из расчетной численности населения и принятой нормы жилой обеспеченности, которая составляет 26 кв. м/чел общей площади на 1 очередь и 33 кв. м/чел на перспективу.

Общий объем нового жилищного строительства в соответствии с Генеральным планом на перспективу составит 116,9 тыс. м² общей площади. Что составляет около 5,85 тыс. м² в год.

Ниже представлен анализ фактических объемов вводимых жилых площадей в соответствии с отчетами Росстата за последние 6 лет.

Таблица 2.2.1 Динамика ввода жилых площадей

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Введено в действие жилых домов, м ²	1004,4	360,0	1498	417,0	595,0	138,0
в т.ч. индивидуальных, м ²	230,5	360,0	0,0	417,0	134,0	138,0

Исходя из представленных данных среднее значение ввода жилых площадей за последние 6 лет составляет 0,6 тыс. м², что в практически в 10 раз меньше среднегодовых объемов, заложенных в Генеральном плане. На основе проведенного анализа фактических значений прироста жилых площадей и умеренного сценария развития города Сорска в части прироста населения, был произведен перерасчет вводимых площадей, для учета в схеме теплоснабжения.

Расчетные значения вводимых жилых площадей на расчетный срок составят:

$$1070 \text{ чел.} \times 26 \text{ м}^2 = 27,82 \text{ тыс. м}^2$$

2.3. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии, согласованных с требованиями энергетической эффективности объектов теплоснабжения, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации

В качестве базового уровня для систем отопления и вентиляции была принята нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий в соответствии СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003».

Нормируемые (базовые) удельные характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых многоквартирных зданий представлены в таблице 2.3.1.1.

Нормируемые (базовые) удельные характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых многоквартирных и общественных зданий представлены в таблице 2.3.1.2

Таблица 2.3.1.1. Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых многоквартирных зданий, qтр от, Вт/(м³·°C)

Площадь здания, м²	С числом этажей			
	1	2	3	4
50	0,579			
100	0,517	0,558		
150	0,455	0,496	0,538	
250	0,414	0,434	0,455	0,476
600	0,359	0,359	0,359	0,372
1000 и более	0,336	0,336	0,336	0,336

Таблица 2.3.1.2. Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых многоквартирных и общественных зданий qтр от, (Вт/(м³ ·°C))

№	Тип здания	Этажность здания							
		1	2	3	4,5	6,7	8,9	10,11	12 и выше
1	Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	0,455	0,414	0,372	0,359	0,336	0,319	0,301	0,29
2	Общественные, кроме перечисленных в строках 3-6	0,487	0,44	0,417	0,371	0,359	0,342	0,324	0,311
3	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	0,394	0,382	0,371	0,359	0,348	0,336	0,324	0,311
4	Дошкольные учреждения, хосписы	0,521	0,521	0,521	-	-	-	-	-
5	Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады	0,266	0,255	0,243	0,232	0,232	-	-	-
6	Административного назначения (офисы)	0,417	0,394	0,382	0,313	0,278	0,255	0,232	0,232

Пересчет нормируемой (базовой) удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий в ккал/ч на 1 м² выполнен по формуле:

$$q_{от.в}^{нор} = q_{от.в}^{нор} \cdot 0,86 \cdot (t_{вн}^p - t_{нв}^p) \cdot c, \frac{\text{ккал}}{\text{ч} \cdot \text{м}^2}$$

где: $q_{от.в}^{нор}$ - нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий, Вт/(м³ ·°C);

0,86 – коэффициент перевода «Вт» в «ккал/ч»;

с – высота потолков зданий в м.

Результаты выполненного пересчета нормируемой удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых многоквартирных зданий приведены в таблице 2.3.1.3, жилых многоквартирных и общественных зданий – в таблице 2.3.1.4.

Таблица 2.3.1.3. Пересчет нормируемой (базовой) удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых многоквартирных зданий, qтр от, ккал/ч на 1м2

Площадь здания, м2	С числом этажей			
	1	2	3	4
50	82,16			
100	73,36	79,18		
150	64,56	70,38	76,34	
250	58,75	61,58	64,56	67,54
600	50,94	50,94	50,94	52,79
1000 и более	47,68	47,68	47,68	47,68

Таблица 2.3.1.4. Пересчет нормируемой (базовой) удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых многоквартирных и общественных зданий qтр от, ккал/ч на 1м2

№	Тип здания	Этажность здания							
		1	2	3	4,5	6,7	8,9	10,11	12 и выше
1	Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	64,6	58,7	52,8	50,9	47,7	45,3	42,7	41,2
2	Общественные, кроме перечисленных в строках 3-6	69,1	62,4	59,2	52,6	50,9	48,5	46,0	44,1
3	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	55,9	54,2	52,6	50,9	49,4	47,7	46,0	44,1
4	Дошкольные учреждения, хосписы	73,9	73,9	73,9					
5	Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады	37,7	36,2	34,5	32,9	32,9			
6	Административного назначения (офисы)	59,2	55,9	54,2	44,4	39,4	36,2	32,9	32,9

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 25 января 2011 года № 18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов», удельная годовая величина расхода энергетических ресурсов в новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых и модернизируемых отапливаемых жилых зданиях и зданиях общественного назначения должна уменьшаться не реже, чем 1 раз в 5 лет:

а) для вновь создаваемых зданий, строений, сооружений:

- с 1 января 2018 г. - не менее чем на 20 % по отношению к базовому уровню;
- с 1 января 2023 г. - не менее чем на 40% по отношению к базовому уровню;
- с 1 января 2028 г. - не менее чем на 50 % по отношению к базовому уровню.

б) для реконструируемых или проходящих капитальный ремонт зданий (за исключением многоквартирных домов), строений, сооружений:

- с 1 января 2018 г. - не менее чем на 20 % по отношению к базовому уровню.

Таким образом, удельные характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых многоквартирных зданий, жилых многоквартирных и общественных зданий представлены в таблицах 2.3.1.5-2.3.1.6 соответственно.

Таблица 2.3.1.5. Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых многоквартирных зданий с учетом энергосбережения, қтр от, ккал/ч на 1 м2

Площадь здания, м2	С числом этажей			
	1	2	3	4
50	64,6	58,7	52,8	50,9
100	69,1	62,4	59,2	52,6
150	55,9	54,2	52,6	50,9
250	73,9	73,9	73,9	
600	37,7	36,2	34,5	32,9
1000 и более	59,2	55,9	54,2	44,4
с 1 января 2018 г. (на 20 % по отношению к базовому уровню)				
50	51,7	47,0	42,2	40,8
100	55,3	49,9	47,3	42,1
150	44,7	43,4	42,1	40,8
250	59,1	59,1	59,1	
600	30,2	28,9	27,6	26,3
1000 и более	47,3	44,7	43,4	35,5
с 1 января 2023 г. (на 40% по отношению к базовому уровню)				
50	38,7	35,2	31,7	30,6
100	41,5	37,5	35,5	31,6
150	33,5	32,5	31,6	30,6
250	44,4	44,4	44,4	
600	22,6	21,7	20,7	19,8
1000 и более	35,5	33,5	32,5	26,6
с 1 января 2028 г. (на 50 % по отношению к базовому уровню)				
50	32,3	29,4	26,4	25,5
100	34,6	31,2	29,6	26,3
150	28,0	27,1	26,3	25,5
250	37,0	37,0	37,0	
600	18,9	18,1	17,2	16,5
1000 и более	29,6	28,0	27,1	22,2

Таблица 2.3.1.6 Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых многоквартирных и общественных зданий қтр от, ккал/ч на 1м2

№	Тип здания	Этажность здания							
		1	2	3	4,5	6,7	8,9	10,11	12 и выше
1	Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	64,6	58,7	52,8	50,9	47,7	45,3	42,7	41,2
2	Общественные, кроме перечисленных в строках 3-6	69,1	62,4	59,2	52,6	50,9	48,5	46,0	44,1
3	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	55,9	54,2	52,6	50,9	49,4	47,7	46,0	44,1
4	Дошкольные учреждения, хосписы	73,9	73,9	73,9					
5	Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады	37,7	36,2	34,5	32,9	32,9			
6	Административного назначения (офисы)	59,2	55,9	54,2	44,4	39,4	36,2	32,9	32,9
с 1 января 2018 г. (на 20 % по отношению к базовому уровню)									
1	Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	51,7	47,0	42,2	40,8	38,1	36,2	34,2	32,9
2	Общественные, кроме перечисленных в строках 3-6	55,3	49,9	47,3	42,1	40,8	38,8	36,8	35,3
3	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	44,7	43,4	42,1	40,8	39,5	38,1	36,8	35,3
4	Дошкольные учреждения, хосписы	59,1	59,1	59,1					
5	Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады	30,2	28,9	27,6	26,3	26,3			
6	Административного назначения (офисы)	47,3	44,7	43,4	35,5	31,6	28,9	26,3	26,3

№	Тип здания	Этажность здания							
		1	2	3	4,5	6,7	8,9	10,11	12 и выше
	с 1 января 2023 г. (на 40% по отношению к базовому уровню)								
1	Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	38,7	35,2	31,7	30,6	28,6	27,2	25,6	24,7
2	Общественные, кроме перечисленных в строках 3-6	41,5	37,5	35,5	31,6	30,6	29,1	27,6	26,5
3	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	33,5	32,5	31,6	30,6	29,6	28,6	27,6	26,5
4	Дошкольные учреждения, хосписы	44,4	44,4	44,4					
5	Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады	22,6	21,7	20,7	19,8	19,8			
6	Административного назначения (офисы)	35,5	33,5	32,5	26,6	23,7	21,7	19,8	19,8
	с 1 января 2028 г. (на 50 % по отношению к базовому уровню)								
1	Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	32,3	29,4	26,4	25,5	23,8	22,6	21,4	20,6
2	Общественные, кроме перечисленных в строках 3-6	34,6	31,2	29,6	26,3	25,5	24,3	23,0	22,1
3	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	28,0	27,1	26,3	25,5	24,7	23,8	23,0	22,1
4	Дошкольные учреждения, хосписы	37,0	37,0	37,0					
5	Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады	18,9	18,1	17,2	16,5	16,5			
6	Административного назначения (офисы)	29,6	28,0	27,1	22,2	19,7	18,1	16,5	16,5

Удельные тепловые характеристики промышленных зданий не нормируются. Справочные значения удельных тепловых характеристик промышленных зданий представлены в таблице (справочник «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей» В.И. Манюк) представлены в таблице:

Таблица 2.3.1.7 Удельные тепловые характеристики на отопление и вентиляцию промышленных зданий, ккал/(м²·ч·°C)

№ п/п	Наименование зданий	Объем зданий V, тыс.м ²	Удельные тепловые характеристики, ккал/(м ² ·ч·°C)	
			для отопления q _{от}	для вентиляции q _в
1	Чугунолитейные цехи	10-15	0,3-0,25	1,1-1,0
		50-100	0,25-0,22	1,0-0,9
		100-150	0,22-0,18	0,9-0,8
2	Меднолитейные цехи	5-10	0,4-0,35	2,5-2,0
		10-20	0,35-0,25	2,0-1,5
		20-30	0,25-0,2	0-1,5-1,2
3	Термические цехи	до 10	0,4-0,3	1,3-1,2
		10-30	0,3-0,25	1,3-1,2
		30-75	0,25-0,2	1,0-0,6
4	Кузнечные цехи	до 10	0,4-0,3	0,7-0,6
		10-50	0,3-0,25	0,6-0,5
		50-100	0,25-0,15	0,5-0,3
5	Механосборочные, механические и слесарные отделения инструментальных цехов	5-10	0,55-0,45	0,4-0,25
		10-15	0,45-0,4	0,25-0,15
		50-100	0,4-0,38	0,15-0,12
		100-200	0,38-0,35	0,12-0,08
6	Деревообделочные цехи	до 5	0,6-0,55	0,6-0,5
		5-10	0,55-0,45	0,5-0,45
		10-50	0,45-0,4	0,45-0,4
7	Цехи металлических конструкций	50-100	0,38-0,35	0,53-0,45
		100-150	0,35-0,3	0,45-0,35
8	Цехи покрытий (гальванических и др.)	до 2	0,66-0,6	5-4
		2-5	0,6-0,55	4-3

		5-10	0,55-0,45	3-2
9	Ремонтные цехи	5-10	0,6-0,5	0,2-0,15
		10-20	0,5-0,45	3-2
10	Паровозное депо	до 5	0,7-0,65	0,4-0,3
		5-10	0,65-0,6	0,3-0,25
11	Котельные цехи	100-250	0,25	0,6
	Котельные (отопительные и паровые)	2-5	0,1	0,3-0,5
		5-10	0,1	0,3-0,5
		10-20	0,08	0,2-0,4
12	Мастерские и цехи ФЗУ	5-10	0,5	0,5
		10-15	0,4	0,3
		15-20	0,35	0,25
		20-30	0,3	0,2
13	Насосные	до 0,5	1,05	
		0,5-1	1,0	
		1-2	0,6	
		2-3	0,5	
14	Компрессорные	до 0,5	0,7	
		0,5-1	0,7-0,6	
		1-2	0,6-0,45	
		2-5	0,45-0,4	
		5-10	0,4-0,35	
15	Газогенераторные	5-10	0,1	1,8
16	Регенерация масел	2-3	0,75-0,6	0,6-0,5
17	Склады химикатов, красок и т. п.	до 1	0,85-0,75	
		1-2	0,75-0,65	
		2-5	0,65-0,58	0,6-0,45
18	Склады моделей и главные магазины	1-2	0,8-0,7	
		2-5	0,7-0,6	
		5-10	0,6-0,45	
19	Бытовые и административно-вспомогательные помещения	0,5-1	0,6-0,45	
		1-2	0,45-0,4	
		2-5	0,4-0,33	0,14-0,12
		5-10	0,33-0,3	0,12-0,11
		10-20	0,3-0,25	0,11-0,1
20	Проходные	до 0,5	1,3-1,2	
		0,5-2	1,2-0,7	
		2-5	0,7-0,55	0,15-0,1
21	Казармы и помещения ВОХР	5-10	0,38-0,33	
		10-15	0,33-0,31	

2.4. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии

В соответствии с анализом проведенном в 2.2. данного Тома, прирост потребления тепловой мощности придется исключительно на индивидуальные тепловые источники. Прогноз приростов объемов потребления тепловой энергии представлен ниже.

Таблица 2.4.1. Подключенная тепловая нагрузка

№/п	Наименование	2019-2022	2023-2026	2027-2030
1.	Централизованные источники теплоснабжения	0,06	0,29	1,37
2.	Индивидуальные источники теплоснабжения	0,00	0,00	0,00

Глава 3 «Электронная модель системы теплоснабжения»

3.1. Общие положения.

В качестве базового программного обеспечения для реализации создания Электронной модели системы теплоснабжения города Сорска был выбран программно-расчетный комплекс ZULU. В данном разделе представлено краткое описание функциональных возможностей основных модулей программно-расчетного комплекса ZULU, поставляемых в рамках выполнения настоящего проекта:

- сервер Геоинформационной системы Zulu;
- инструментальная геоинформационная система ГИС Zulu;
- пакет расчетов сетей теплоснабжения ZuluThermo;

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

3.2. Сервер Геоинформационной системы Zulu.

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

Доступ к серверу осуществляется через протокол TCP/IP. Сервер ZuluServer дает возможность исключить файловый доступ клиента к данным на сервере. Клиенту недоступна информация о физическом хранении данных и отсутствует возможность их несанкционированного изменения. Также есть возможность разграничить доступ к данным между пользователями. Система паролей и прав позволяет предоставлять разным пользователям различные возможности и ограничения для доступа и работы с данными.

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

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

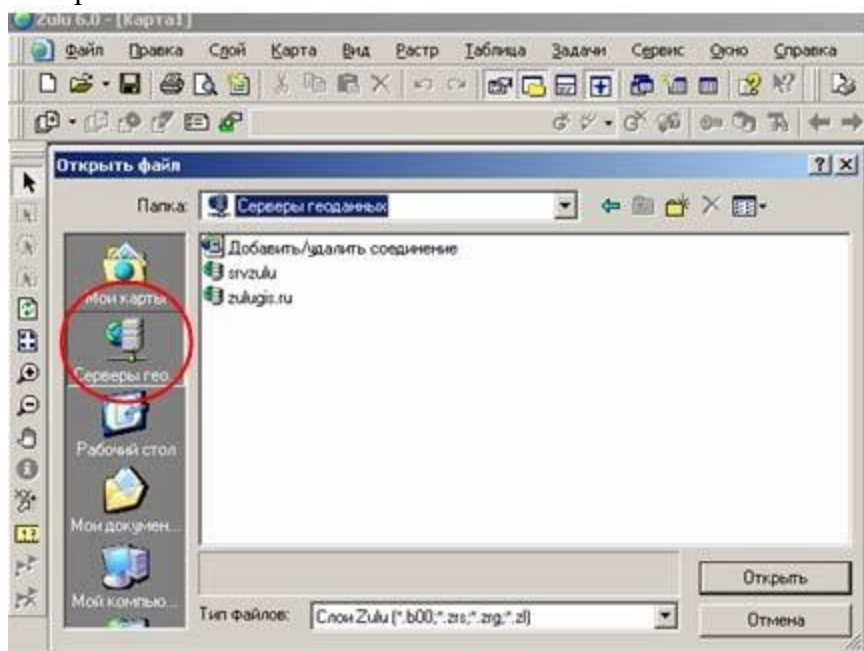


Рисунок 3.1. Встроенный клиент ГИС Zulu-ZuluServer.

3.3. Особенности ZuluServer.

Адресация данных.

ГИС Zulu в своей работе с данными использует путь к файлам слоев, карт, проектов и других, эти данные представляющим. Путь к файлу может быть локальным типа

«C:\Zulu\Buildings.b00» или сетевым вида «\\server\C\Zulu\Buildings.b00». Для доступа же к данным на сервере, Zulu пользуется адресом ресурса URL (uniform resource location) вида «zulu://server/buildings.zl». Подобно тому как веб-браузер использует URL для доступа к страницам веб-сайта, ГИС Zulu использует свой тип URL для адресации к данным на сервере ZuluServer.

Наложение слоев с разных серверов.

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

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

Многопользовательское редактирование.

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

Автоматическое обновление карты

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

Публикация данных.

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

Администрирование данных.

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

Web-службы WMS и WFS.

ZuluServer позволяет работать с данными сервера по спецификациям WMS 1.1.1, WMS 1.3.0 (Web Map Service) и WFS 1.0.0 (Web Feature Service) разработанными OGC (Open Geospatial Consortium).

Web-служба WMS позволяет отображать слои и карты сервера на клиентах, поддерживающих спецификации WMS, в частности, Zulu, Google Earth, Google Api, Open Layers, Yandex Map, MapInfo, ArcGIS и др.

Web-служба WFS обеспечивает доступ к векторной и семантической информации сервера для клиентов, поддерживающих данную спецификацию.

Пространственный фильтр к данным.

Права доступа к серверным данным для пользователя или группы пользователей можно ограничить областью, заданной простым или составным полигоном.

Если введено такое ограничение, то пользователь сможет отображать слои и оперировать данными только в пределах указанной области.

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

Авторизация Windows.

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

3.4. Инструментальная геоинформационная система ГИС Zulu

ГИС Zulu - инструментальная геоинформационная система для создания электронных карт, планов и схем, информационно-справочных систем, включая моделирование инженерных коммуникаций и транспортных систем.

Геоинформационная система Zulu предназначена для разработки ГИС приложений, требующих визуализации пространственных данных в векторном и растровом виде, анализа их топологии и их связи с семантическими базами данных.

С помощью Zulu можно создавать всевозможные карты в географических проекциях, или план схемы, включая карты и схемы инженерных сетей с поддержкой их топологии, работать с большим количеством растров, проводить совместный семантический и пространственный анализ графических и табличных данных, создавать различные тематические карты, осуществлять экспорт и импорт данных.

3.5. Взаимодействие с другими программами

ГИС Zulu позволяет импортировать данные из таких программ как MapInfo, AutoCAD Release 12, ArcView. В результате импорта будут получены векторные слои с готовыми объектами, при этом все характеристики, такие как масштаб, цвет и др. будут сохранены. Если к объектам в обменном формате была прикреплена база данных, то она так же импортируется в Zulu.

Помимо импорта Zulu имеет возможность экспорта графических данных в такие программы как MapInfo, AutoCAD Release 12 и ArcView. Экспорт семантических данных возможен в электронную таблицу Microsoft Excel или страницу HTML.

В системе Zulu также могут без преобразования использоваться описатели растровых объектов в форматах MapInfo и OziExplorer.

Геоинформационная система Zulu по внешнему виду весьма похожа на широко распространенные продукты семейства Microsoft Office и имеет схожее оборудование меню и панелей инструментов. Система позволяет открывать одновременно несколько карт, работать с семантической информацией, получаемой как из локальных таблиц (Paradox, dBase), так и из баз данных Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle и других. Система также позволяет проводить совместный анализ графических и семантических данных, пересекать запросы к семантическим данным с подмножеством графических данных, выполнять тематическую раскраску по семантическим данным, экспортировать табличные данные для анализа в Microsoft Excel.

Наряду с обычным для ГИС разделением объектов на контуры, ломанные, поли-контуры, полиломанные, Zulu поддерживает линейно-узловую топологию, что позволяет вместе с прочими пространственными данными (улицы, дома, реки, районы, озера и прочее) моделировать и инженерные сети. Система позволяет создавать классифицируемые объекты, имеющие несколько режимов (состояний), каждое из которых (состояний) имеет свой стиль отображения.

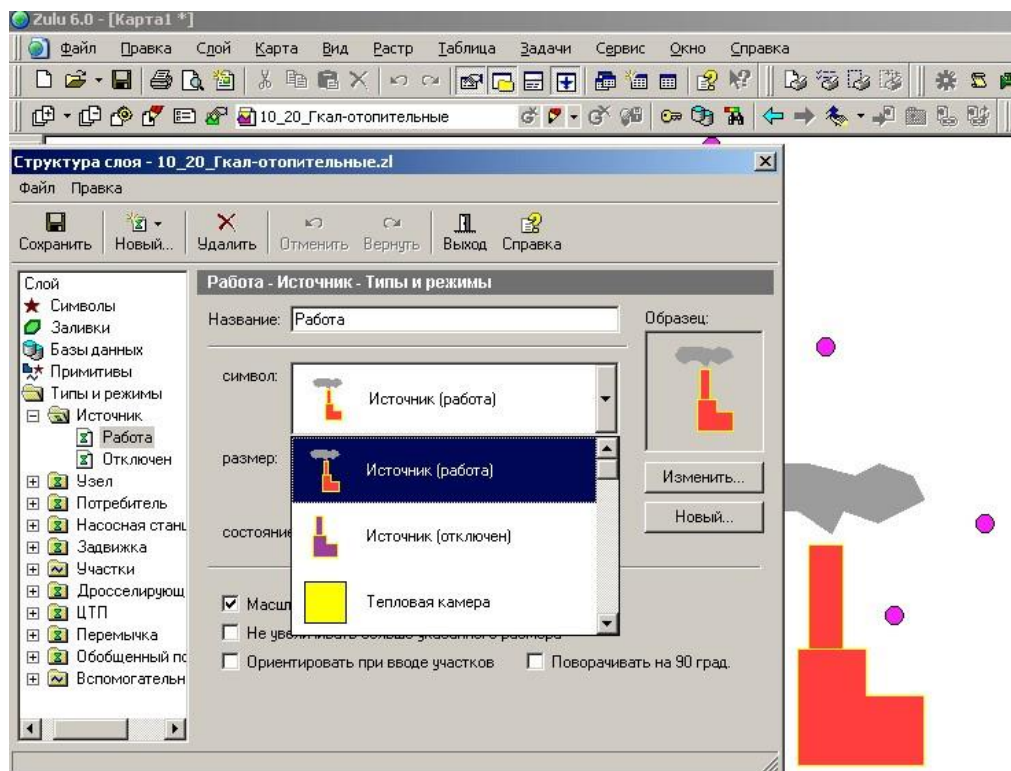


Рисунок 3.2 Стили отображения различных (состояний) классифицируемых объектов.

Система спланирована для расширения, как продуктами разработчика, так и программами пользователей. Архитектура plug-ins (дополнительные встраиваемые модули) позволяет использовать Zulu как ГИС-платформу (или ГИС-среду) для работы других приложений, как это сделано разработчиком в ZuluThermo (для расчетов систем теплоснабжения).

3.6. Возможности ГИС Zulu

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

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

Векторные слои имеют собственный бинарный формат данных, что обеспечивает высокую скорость работы графических и топологических алгоритмов. Имеется возможность программного доступа к данным через объектную модель для написания собственных конвертеров. Векторный слой можно организовать как «слой в памяти». Тогда все данные слоя будут находиться в оперативной памяти, что даст возможность отображать и изменять эти данные чрезвычайно быстро. Эта возможность используется для создания анимированных карт - например, отображать движущиеся объекты или данные телеметрии.

Растровым слоем может быть либо отдельный растровый объект, либо группа растровых объектов. Растровая группа может содержать произвольное число растровых объектов или вложенных растровых групп, ограниченное лишь дисковым пространством (Zulu справляется с полем из нескольких тысяч растров). Поддерживаемые форматы растров: BMP, TIFF, PCX, JPEG, GIF, PNG.

Слой рельефа содержит в особом бинарном формате модель рельефа определенной территории в виде триангуляции, у которой известны высоты вершин всех треугольников. Слой рельефа позволяет решать ряд задач, связанных с моделью рельефа.

Слои WMS содержат в текстовом формате параметры соединений с серверами, предоставляющими картографические изображения по спецификации OGC (Open Geospatial Consortium) для сервиса Web Map Service (WMS OGC).

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

Примитивы могут быть:

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

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

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

Типовые объекты могут быть:

- точечные (пиктограммы или «символы»),
- линейные (линии, поли-линии), □ площадные (контуры, поли-контуры).

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

Редактор структуры слоя служит для создания и редактирования типов и режимов слоя, создания библиотеки символов и библиотеки типовых графических объектов.

Все операции по преобразованию структуры слоя происходят в диалоге «Структура слоя»:

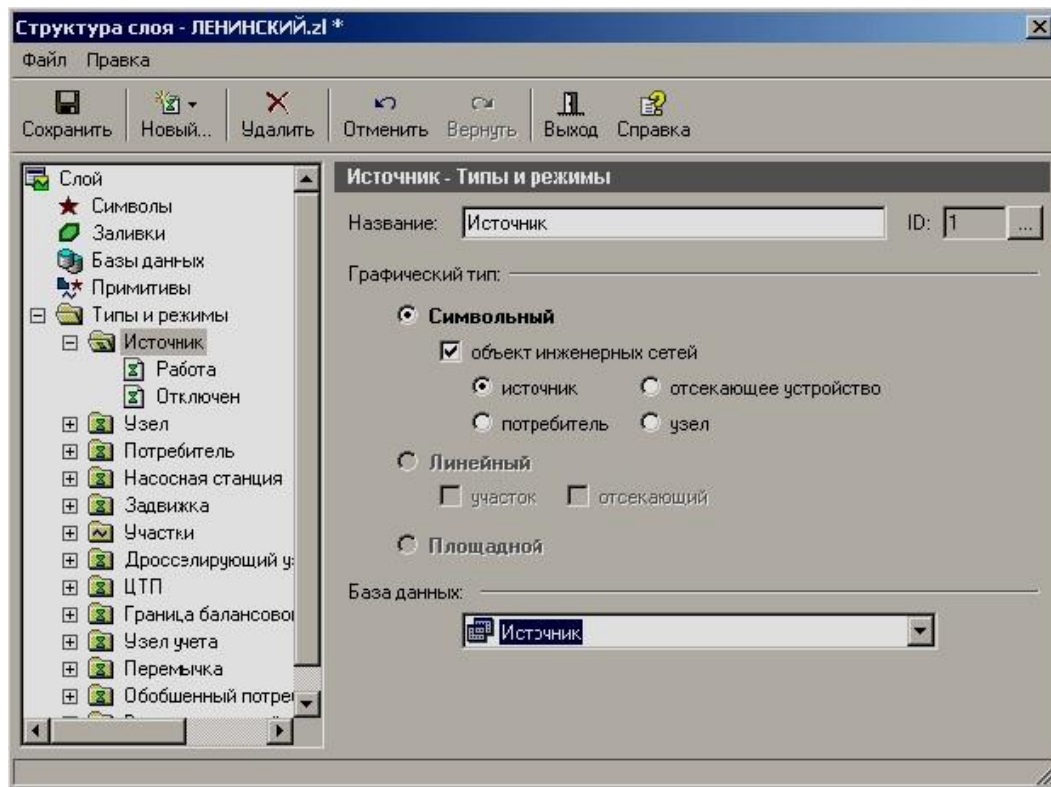


Рисунок 3.3 Диалоговое окно "Структура слоя"

Диалоговое окно разделено на две части, в зависимости от того, какой пункт выделен с левой стороны, справа будут происходить соответствующие изменения, т.е. будет отображаться информация, относящаяся к выбранному пункту.

Если выбранный слой уже имеет типовые объекты, то они отобразятся слева в дереве типов и режимов. Дерево содержит все типы, входящие в данный слой, и связанные с каждым типом режимы. Для изменения параметров существующего типа или режима следует встать на соответствующую строку дерева.

В окне редактора структуры слоя можно выполнить следующие действия:

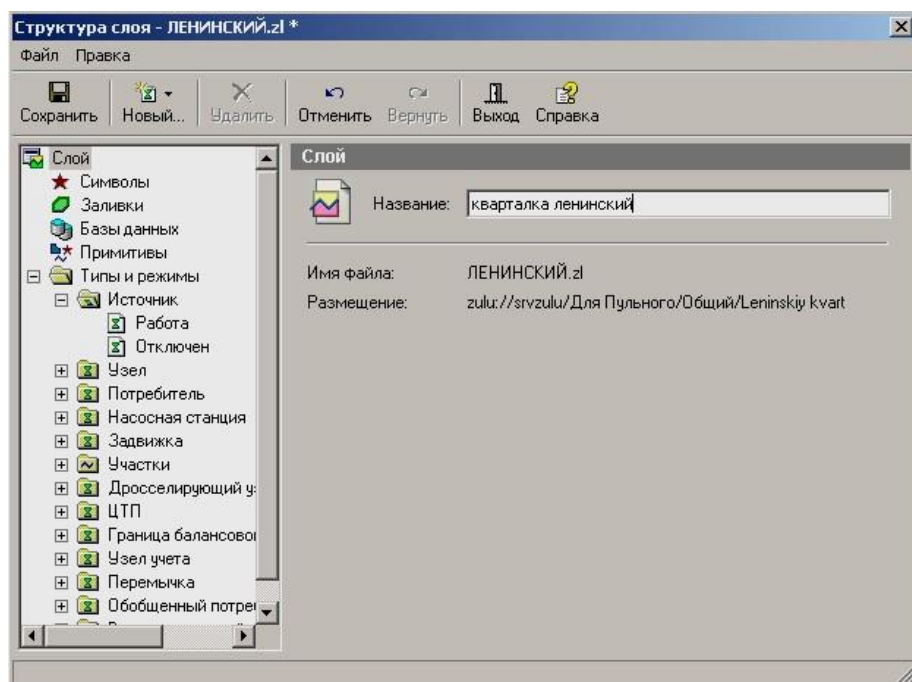


Рисунок 3.4 Диалоговое окно "Структура слоя".

переименовать пользовательское название слоя, увидеть имя файла слоя и путь до него;

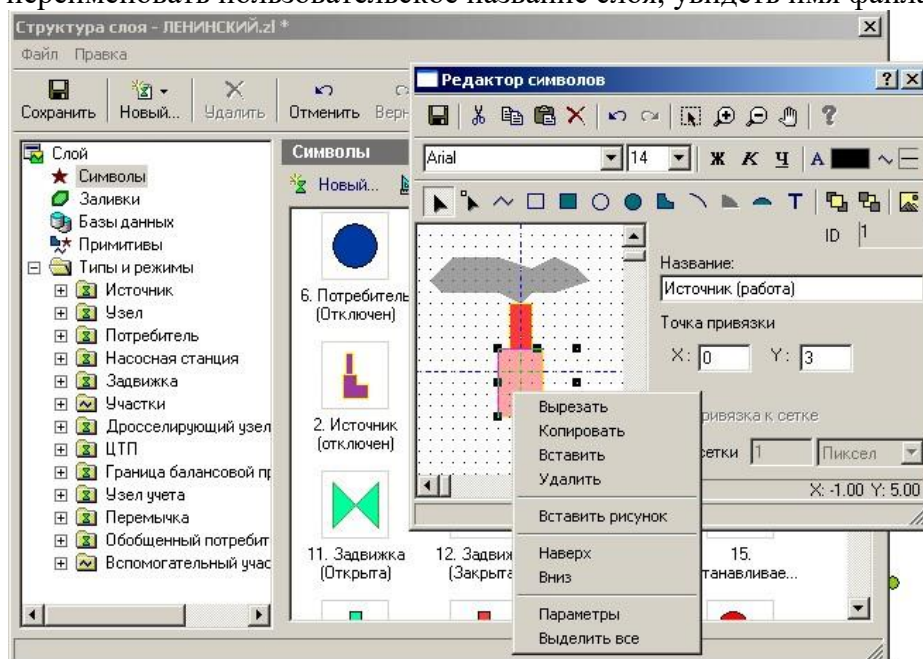


Рисунок 3.5 Раздел "Символы".

создать новый, изменить уже существующий или импортировать символ в библиотеке СИМВОЛОВ,

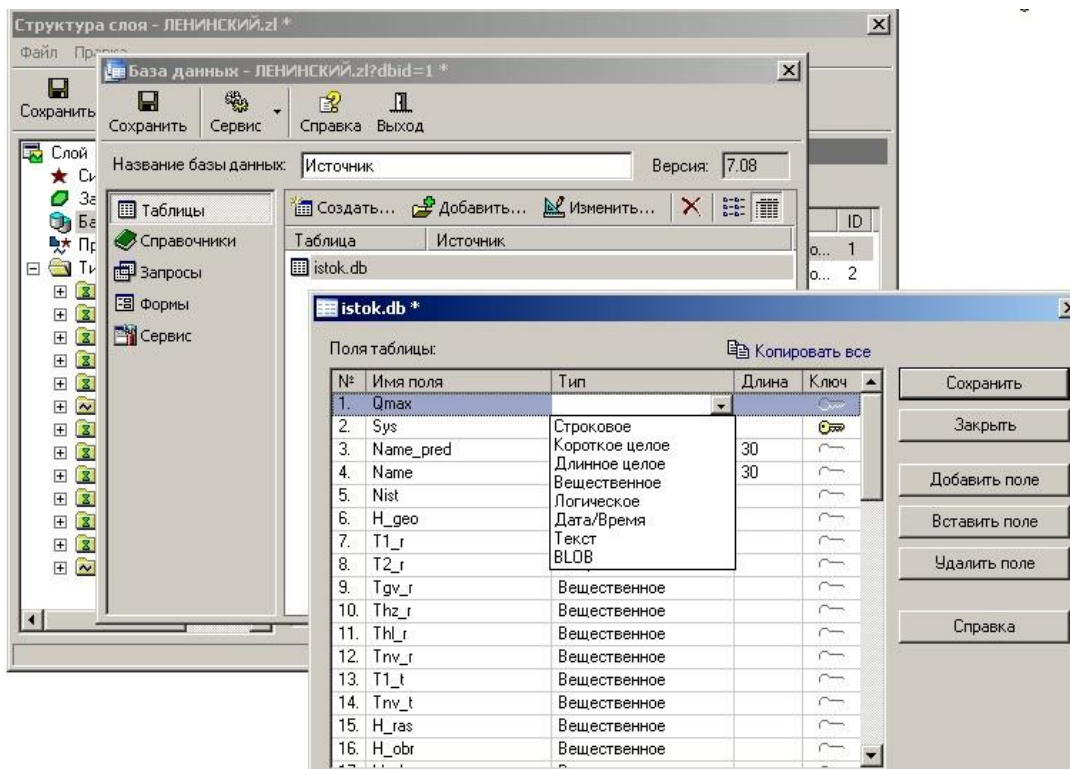


Рисунок 3.6 Раздел "База данных".

создать новую базу данных, изменить или добавить готовую базу данных, реструктурировать таблицы, добавлять/удалять в них поля;

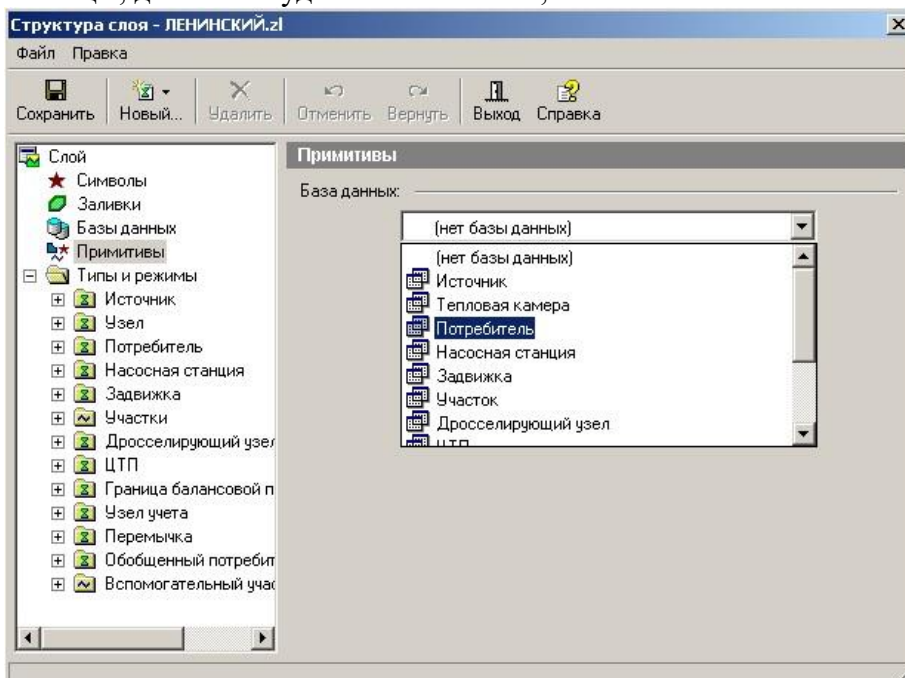


Рисунок 3.7 Раздел "Примитивы".

указать, какая база данных будет использоваться примитивами слоя;

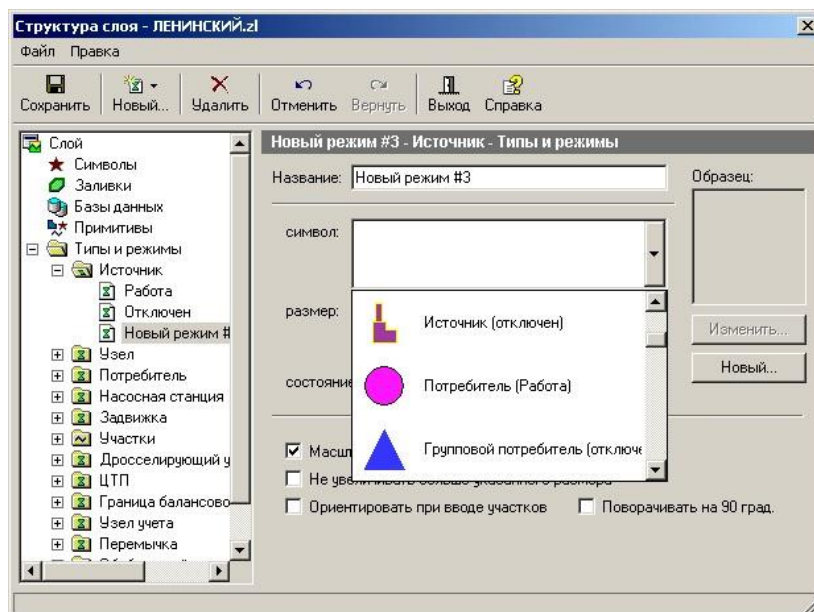


Рисунок 3.8 Раздел "Типы и режимы".

создать новый тип, новый режим; сохранение изменений и выход.

Для сохранения изменений структуры слоя следует нажать кнопку «Сохранить» или выбрать пункт меню Файл/Сохранить.

Для выхода из редактора структуры слоя нужно нажать кнопку «Выход» или выбрать пункт меню Файл/Заккрыть. Если изменения не были сохранены, система предложит это сделать. Изменение структуры слоя приведет к перестроению всех окон системы, содержащих отредактированный слой.

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

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

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

Данные можно спроецировать из одной системы координат в другую.

3.7. Организация семантических данных

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

Получать данные можно из:

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

Возможен импорт/экспорт данных в следующие форматы:

- MapInfo MIF/MID,
- AutoCAD DXF, Shape SHP.

- Экспорт карты (Windows Bitmap (BMP)), экспорт семантических данных (Microsoft Excel, HTML, текстовый формат).

Данные на карте представляются в виде произвольного числа графических слоев. Одни и те же графические слои могут быть помещены в разные карты с разными настройками отображения.

Карта имеет возможность задания пользовательского имени, цвета фона и масштабной сетки. Данные, хранящиеся в разных системах координат, можно отображать на одной карте, в одной из картографических проекций. При этом пересчет координат (если он требуется) из одного в другой и из одной проекции в другую производится при отображении "на лету".

Есть возможность индивидуального стиля отображения объектов. Для примитивов - цвет, стиль, толщина линий; цвет и стиль заливки; пиктограмма; формат текста. Типовые объекты имеют стиль в зависимости от режима (состояния), который определяется в библиотеке типов объектов слоя. Стиль примитивов можно переопределять картой - для всех примитивов принудительно задается один стиль.

Также стиль отображения объектов можно менять с помощью тематической раскраски, которая может быть создана как по семантическим данным, так и программно.

Для всех объектов слоя есть возможность выводить надписи или бирки. Текст надписи может извлекаться из семантической базы данных или переопределяться программно, бирки же генерируются автоматически, но могут расставляться пользователем в нужное расположение и в нужной ориентации.

Для быстрого перемещения в нужное место карты можно устанавливать закладки на точку на местности с определенным масштабом отображения или на определенный объект слоя (весьма удобно, если объект, движущийся по карте).

Печать карты можно производить на одной или нескольких страницах, на страницах для последующей склейки, в заданном масштабе или вписав в заданные габариты, по габаритам всей карты, габаритам отдельного слоя или группы объектов слоя, по заданной прямоугольной области на местности.

Карты, объединенные общей тематикой можно организовать в проект – совокупность карт, объединенных общим пользовательским именем и, если требуется, набором иерархических связей.

В рамках проекта, карты можно связывать между собой с помощью гиперссылок. Гиперссылка определяется от объекта в одной карте к другой карте с указанием месторасположения и масштаба, например, от объекта на карте можно перейти к его детальной схеме.

Ввод производится с экрана мышкой или по координатам с клавиатуры. Возможности редактирования: трассировка линий, автозакрывание контуров, врезка, копирование, вставка, поворот и дублирование.

Глубина журнала отмены/возврата действий неограниченна. Отмена/возврат распространяется не только на модифицирование отдельных объектов, но и на операции редактирования группы объектов (удаление, перемещение, дублирование, поворот, врезка, копирование, вставка) и элементов объекта (перемещение, удаление, вставка узлов, перемещение, удаление ребер, разбиение участка символьным объектом).

Трансформация слоя осуществляется с помощью аффинных преобразований (масштаб, сдвиг, поворот) над всем слоем.

Оверлей - операция наложения друг на друга двух или более слоев, в результате которой образуется один производный слой, содержащий композицию пространственных объектов исходных слоев, топологию этой композиции и атрибуты, арифметически или логически производные от значений атрибутов исходных объектов.

Поддерживаются следующие векторные оверлейные операции:

- объединение объектов с наследованием ID (уникального идентификатора),

- разъединение объектов,
- разделение одного объекта группой объектов,
- вырезка из одного объекта области группы объектов,
- отрезание объекта вне области группы других объектов
- узлование,
- буферные зоны,
- построение контуров по сети.

В системе реализована корректировка растровых файлов, содержащих сканированную с планшетов топооснову. Корректировка искажений сканирования производится по точкам растра, координаты которых известны. Как минимум должны быть известны четыре точки, определяющие углы планшета.

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

Сеть состоит из типовых объектов. Типы объектов имеют один из следующих признаков:

- источник,
- потребитель,
- отключающее устройство,
- простой узел, участок.

Сеть вводится как совокупность типовых точечных объектов, соединенных типовыми линейными объектами, имеющими признак «участок». Информация о топологии формируется автоматически - если «потянуть» за узел или ребро, связанные объекты также перемещаются. Объекты сети можно откреплять и заново прикреплять друг к другу одним движением мышки. Можно менять состояния объектов (переключения) с последующим автоматическим обновлением состояния всей сети (например, включение/выключение задвижки трубопровода). Выполнять поиск отключающих устройств (формирование списка объектов, имеющих признак «отключающее устройство», при отключении которых выбранный объект также переводится в состояние «отключен»), кратчайших путей (находить кратчайший путь по сети между выбранными узлами с учетом направлений участков), связанных объектов (находится множество объектов сети, достижимых из выбранного узла сети, достижимость может определяться без учета направления участков, с учетом и против направления участков), искать все кольца сети, в которые входят все выбранные объекты.

Система позволяет получать и отображать на карте пространственные данные с web-серверов, поддерживающих спецификации WMS (Web Map Service), разработанные Open Geospatial Consortium (OGC).

Данные WMS сервера подключаются к системе в виде особого слоя Zulu (слой WMS). Этот слой может отображаться на карте в различных комбинациях с любыми другими слоями.

3.8. Пакет расчетов сетей теплоснабжения Zulu Thermo

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

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

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

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

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

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

Состав задач:

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

3.9. Построение расчетной модели тепловой сети

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

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

Несмотря на то, что на участке может быть и подающий и обратный трубопровод, пользователь изображает участок сети в одну линию. Это внешнее представление сети.

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

Вот пример простой сети из одного источника, тепловой камеры и двух потребителей во внешнем и внутреннем представлениях:

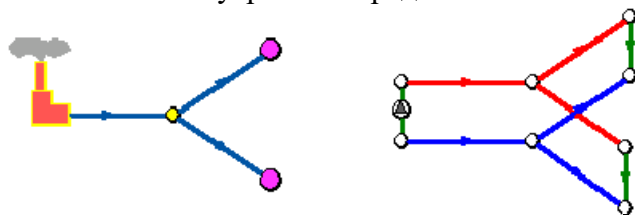


Рисунок 3.9 Пример сети из одного источника, тепловой камеры и двух потребителей.

На расчетной схеме красным цветом условно обозначены участки подающего трубопровода, синим - обратного, зеленым - участки, соединяющие подающий и обратный трубопроводы. Источник изображен участком со стрелкой в кружке. Так изображены участки, на которых действует устройство, повышающее давление (например, насос).

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



Рисунок 3.10 Изображение нескольких состояний участков, задаваемых разными режимами.

На рисунке изображена цепочка из участков разных режимов в однолинейном изображении и соответствующая ей внутренняя кодировка.

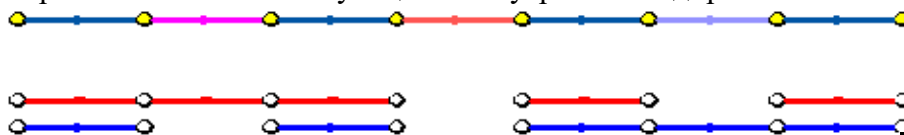


Рисунок 3.11 Внутренняя кодировка участков разных режимов.

Из рисунка видно, что цепочка участков во внутреннем представлении дважды разорвана по подающему и по обратному трубопроводам.

Сопротивление подающего и обратного трубопровода каждого участка зависит от длины участка, диаметра, зарастания, шероховатости, суммы коэффициентов местных сопротивлений трубопровода. Падение давления на участке пропорционально сопротивлению и квадрату расхода. Куда потечет вода, в общем случае можно узнать, только определив потокораспределение в результате гидравлического расчета. Стрелка при изображении участка формально указывает направление от начала к концу участка, заданное при его вводе (при рисовании). С точки зрения результатов расчета, если значение расхода на участке положительно, то вода в этом участке течет по стрелке, если значение расхода на участке отрицательно, то вода течет против стрелки.



Рисунок 3.12 Потокораспределение.

На рисунке изображены две одинаковые схемы. В первой участок вводился слева направо, во второй - справа налево. На участках подписаны полученные при расчете расходы по подающим и обратным трубопроводам. Соответствующие значения расходов на обеих схемах отличаются только знаком, так как отличаются направления ввода участков, но и в первом и во втором случаях вода течет от источника к потребителю по подающему трубопроводу и от потребителя к источнику по обратному.

Простым узлом в модели считается любой узел, чьи свойства специально не оговорены. Простой узел служит только для соединения участков. Такими узлами для модели являются тепловые камеры, ответвления, смены диаметров, смена типа прокладки или типа изоляции и т.д. Во внутренней кодировке такие узлы превращаются в два узла, один в подающем трубопроводе, другой в обратном. В каждом узле можно задать слив воды из подающего и/или из обратного трубопровода.

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

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

Внутренняя кодировка потребителя существенно зависит от его схемы присоединения к тепловой сети. Схемы могут быть элеваторные, с насосным смешением, с независимым присоединением, с открытым или закрытым отбором воды на ГВС, с регуляторами температуры, отопления, расхода и т.д. На данный момент в распоряжении пользователя 28 схем присоединения потребителей.

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

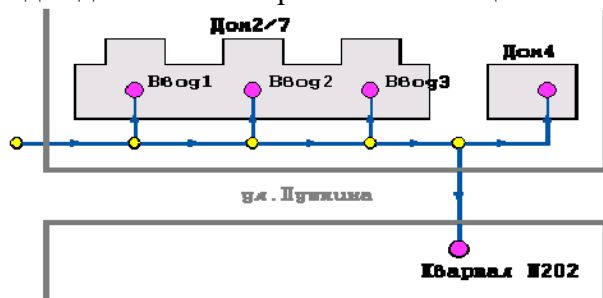


Рисунок 3.13 Внутренняя кодировка потребителя.

Если в сети один источник, то он поддерживает заданное давление в обратном трубопроводе на входе в источник, заданный располагаемый напор на выходе из источника и заданную температуру теплоносителя.

Разница между суммарным расходом в подающих трубопроводах и суммарным расходом в обратных трубопроводах на источнике определяет величину подпитки. Она же равна сумме всех утечек теплоносителя из сети (заданные отборы из узлов, утечки, расход на открытую систему ГВС).

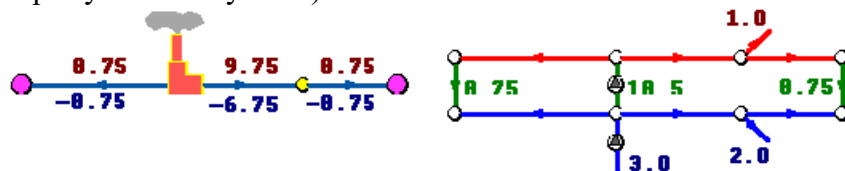


Рисунок 3.14.

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

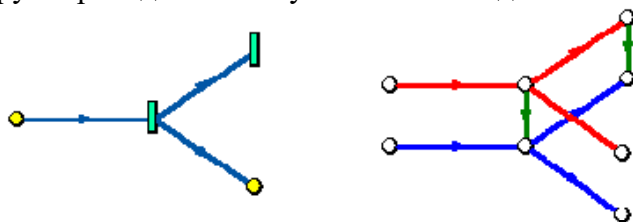


Рисунок 3.15.

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



Рисунок 3.16.

В текущей версии расчетов сопротивление перемычки задается теми же параметрами, что и сопротивление обычного участка.

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

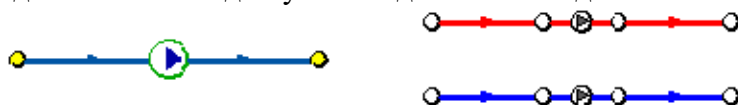


Рисунок 3.17 Насосная станция.

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

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

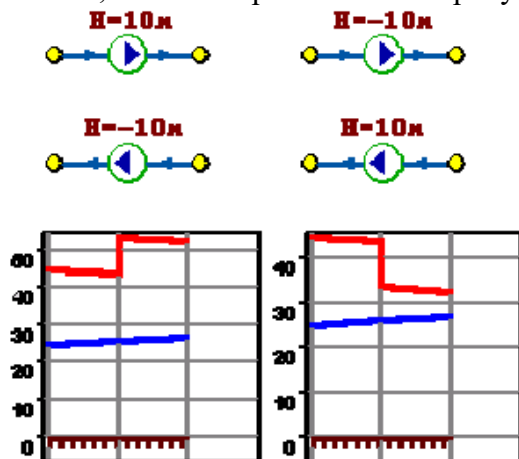


Рисунок 3.18 Пьезометрические графики.

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

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

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

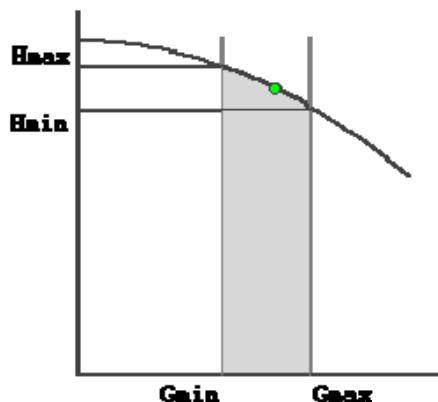


Рисунок 3.19 Напорно-расходная характеристика насоса.

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

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

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

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

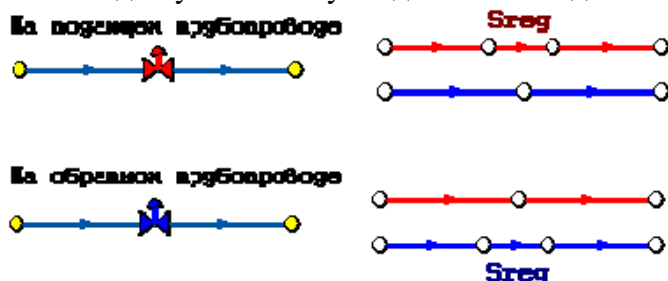


Рисунок 3.20 Дросселирующие устройства.

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

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

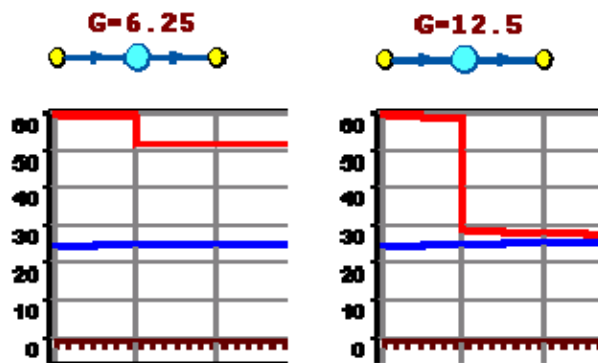


Рисунок 3.21 Дрессельная шайба.

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

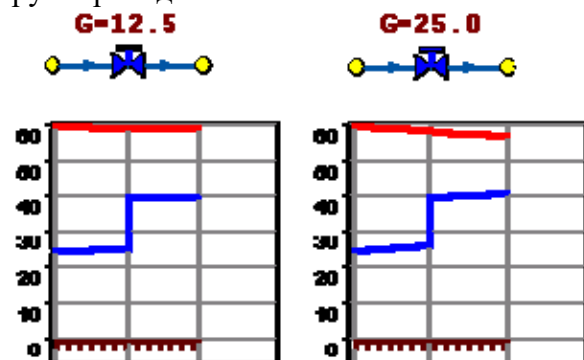


Рисунок 3.22 Регулятор давления.

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

Величина сопротивления регулятора может изменяться в пределах от бесконечности до сопротивления полностью открытого регулятора. Если условия работы сети заставляют регулятор полностью открыться, то он начинает работать как нерегулируемый дросселирующий узел. Работа регулятора располагаемого напора аналогична работе регулятора давления, только в этом случае регулятор старается держать постоянной заданную величину располагаемого напора.

Регулятор расхода — это узел с переменным сопротивлением, которое позволяет поддерживать постоянным заданное значение проходящего через регулятор расхода. Регулятор можно устанавливать как на подающем, так и на обратном трубопроводе. К работе регулятора расхода можно отнести все сказанное про регуляторы давления.

3.10. Наладочный расчет тепловой сети

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

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

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

3.11. Поверочный расчет тепловой сети

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

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

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

3.12. Конструкторский расчет тепловой сети

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

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

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

3.13. Пьезометрический график

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

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

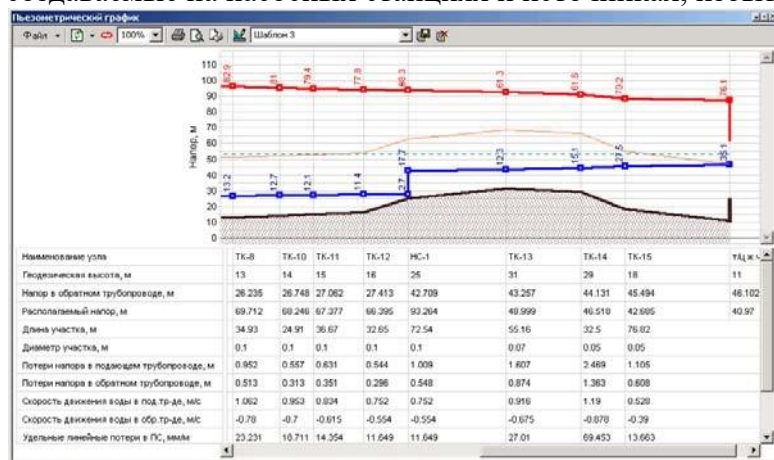


Рисунок 3.23 Пьезометрический график.

Цвет и стиль линий задается пользователем.

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

Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии»

4.1. Балансы существующей на базовый период тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки с определением резервов (дефицитов)

Существующие и перспективные балансы тепловой мощности тепловой мощности источников тепловой энергии приведены в таблице ниже.

Таблица 4.1.1. Перспективные балансы тепловой мощности

№ п/п	Код котельной	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Собственные нужды, Гкал/ч	Мощность нетто, Гкал/ч	Нагрузка, Гкал/ч			Суммарная нагрузка, Гкал/ч	Потери в сетях, Гкал/ч	Резерв мощности, Гкал/ч	то же в %
						Отопление	ГВС	Потери потребителей				
2019-2022												
1	Городская котельная города Сорска	48,450	48,450	0,840	47,610	20,585	6,205	0,110	26,900	2,055	18,655	38,5%
2	Котельная п. Геологов	2,000	2,000	0,040	1,960	1,080	0,000	0,005	1,085	0,360	0,515	25,8%
3	Котельная ООО «Сорский ГОК»	9,550	9,550	-	9,550	4,682	0,791	0,023	5,496	4,053	0,001	0,0%
2023-2026												
4	Городская котельная города Сорска	48,450	48,450	0,840	47,610	20,817	6,263	0,110	27,190	1,991	18,429	38,0%
5	Котельная п. Геологов	2,000	2,000	0,040	1,960	1,080	0,000	0,005	1,085	0,349	0,526	26,3%
6	Котельная ООО «Сорский ГОК»	9,550	9,550	-	9,550	4,682	0,791	0,023	5,496	3,926	0,128	1,3%
2027-2030												
7	Городская котельная города Сорска	48,450	48,450	0,840	47,610	21,913	6,537	0,110	28,560	1,904	17,146	35,4%
8	Котельная п. Геологов	2,000	2,000	0,040	1,960	1,080	0,000	0,005	1,085	0,334	0,541	27,1%
9	Котельная ООО «Сорский ГОК»	9,550	9,550	-	9,550	4,682	0,791	0,023	5,496	3,756	0,298	3,1%

4.2. Гидравлически расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией потребителей от каждого источника тепловой энергии

Несмотря на то, что нормативными документами не регламентируется предельно допустимый уровень удельных гидравлических потерь, существуют рекомендации в различных справочниках. Ими устанавливаются следующие величины удельных потерь:

- 8 мм/м для магистральных тепловых сетей;
- 15 мм/м для распределительных тепловых сетей;
- 30 мм/м для квартальных тепловых сетей.

Превышение рекомендованных значений допускается, однако, это влечет за собой увеличение расхода электроэнергии на привод насосного оборудования.

Как и в случае с удельными потерями давления, допустимые значения скоростей не регламентируются. Существующие рекомендации устанавливают диапазон оптимальных скоростей от 0,3 м/с до 3 м/с. При уменьшении скорости будут расти тепловые потери, при увеличении — гидравлические.

Анализ гидравлических расчетов для систем тепло и водоснабжения производится на максимально возможную (на расчетную температуру наружной среды) нагрузку потребителей. Сведения о пропускной способности магистральных тепловых сетей по каждому источнику тепловой энергии представлены в таблице ниже.

Таблица 4.2.1. Резерв (дефицит) пропускной способности на 2030 год

Котельная	Dy, мм	Присоединенная нагрузка, Гкал/ч	Температурный график		Расчетный расход сетевой воды на участке, т/ч	Расчетная скорость сетевой воды, м/с	Оптимальная скорость сетевой воды, м/с	Максимальный расход сетевой воды на участке, т/ч	Резерв (+) / дефицит (-) по пропускной способности, т/ч
			подача	обратка					
Городская котельная города Сорска	400	30,464	105	70	870,41	1,93	<3	1357,1	486,7
Котельная п. Геологов	150	1,419	95	70	56,74	0,89	<3	190,8	134,1
Котельная ООО «Сорский ГОК»	500	9,252	110	70	231,29	0,33	<3	2120,5	1889,2

4.3. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения

На весь период действия схемы теплоснабжения сохраняется бездефицитное теплоснабжения по резервной мощности. По пропускной способности магистральных выводов присутствует на всех источниках.

Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»

Схемой теплоснабжения рассмотрены три основных варианта развития.

Вариант 1. Строительство нового источника тепловой энергии

В данном варианте предлагается переключение тепловых нагрузок котельных п. Геологов и котельной Сорский ГОК на городскую котельную города Сорск. А для подключения перспективных потребителей тепловой энергии построить новый источник тепловой энергии с установленной тепловой мощностью 30 Гкал/час.

Вариант 2. Отказ от строительства новых источников тепловой энергии, с переключением существующих мощностей.

В данном варианте предлагается отказаться от строительства нового источника тепловой энергии, вывод из эксплуатации котельной п. Геологов и сохранение выделяемой мощности котельной Сорский ГОК не менее аварийного резерва, который был предоставлен городу в предшествовавших периодах.

Тепловую нагрузку от выведенной из эксплуатации котельной п. Геологов предполагается переключить на городскую котельную города Сорска.

Вариант 3. Сохранение существующей системы теплоснабжения с повышением ее надежности.

Данный вариант предусматривает сохранение теплоснабжения города от трех существующих источников теплоснабжения, работающих на общую систему теплоснабжения и отказ от строительства новых источников теплоснабжения.

Предполагается реконструкция сетей теплоснабжения, не отвечающих нормативам надежности.

Основным вариантом развития был выбран вариант №3. Так как в отличие от двух других вариантов он позволяет сохранить сложившуюся схему теплоснабжения от нескольких источников, что позволяет в случае необходимости перераспределять тепловую нагрузку между источниками теплоснабжения.

При этом исходя из анализа фактических градостроительных данных, приведенных в Главе 2, темпы развития города значительно отстают от заложенных в генеральном плане. Что позволяет сделать вывод об избыточности варианта с постройкой нового источника теплоснабжения, так как существующие источники теплоснабжения имеют достаточный резерв.

В дальнейшем, при актуализации схемы теплоснабжения, в случае активного строительства новых объектов, требующих большого количества тепловой энергии, необходимо пересмотреть приоритетный вариант развития.

Глава 6 «Перспективные балансы ВПУ»

6.1. Общие положения

Перспективные балансы теплоносителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии, прогнозировались исходя из следующих условий:

- 1) Объем теплоносителя в тепловых сетях изменяется с темпом присоединения (подключения) суммарной тепловой нагрузки и с учетом реализации мероприятий по перекладке и новому строительству тепловых сетей;
- 2) К 2022 году все потребители будут переведены на закрытую схему ГВС.

Расчет выполнен с разбивкой по годам, начиная с текущего момента на период, определяемый Схемой теплоснабжения, с учетом перспективных планов строительства (реконструкции) тепловых сетей и планируемого присоединения к ним систем теплоснабжения потребителей.

Дополнительная аварийная подпитка предусматривается согласно п.6. СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» СП 124.13330.2012.

Установка для подпитки системы теплоснабжения на теплоисточнике должна обеспечивать подачу в тепловую сеть в рабочем режиме воду соответствующего качества и аварийную подпитку водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов.

Расход подпиточной воды в рабочем режиме должен компенсировать расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения.

Расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения включают расчетные технологические потери (затраты) сетевой воды и потери сетевой воды с нормативной утечкой из тепловой сети и систем теплопотребления.

Среднегодовая утечка теплоносителя ($\text{м}^3/\text{ч}$) из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25 % среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели). Сезонная норма утечки теплоносителя устанавливается в пределах среднегодового значения.

Технологические потери теплоносителя включают количество воды на наполнение трубопроводов и систем теплопотребления при их плановом ремонте и подключении новых участков сети и потребителей, промывку, дезинфекцию, проведение регламентных испытаний трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

Для компенсации этих расчетных технологических потерь (затрат) сетевой воды, необходима дополнительная производительность водоподготовительной установки и соответствующего оборудования (свыше 0,25 % от объема теплосети), которая зависит от интенсивности заполнения трубопроводов. Во избежание гидравлических ударов и лучшего удаления воздуха из трубопроводов максимальный часовой расход воды (G_M) при заполнении трубопроводов тепловой сети с условным диаметром (D_y) не должен превышать значений, приведенных в таблице 7. При этом скорость заполнения тепловой сети должна быть увязана с производительностью источника подпитки и может быть ниже указанных расходов.

Таблица 8.1. Максимальный часовой расход воды при заполнении трубопроводов тепловой сети

D_y , мм	G_M , м ³ /ч	D_y , мм	G_M , м ³ /ч	D_y , мм	G_M , м ³ /ч	D_y , мм	G_M , м ³ /ч
100	10	350	50	600	150	1000	350
150	15	400	65	700	200	1100	400
250	25	500	85	800	250	1200	500
300	35	550	100	900	300	1400	665

В результате для закрытых систем теплоснабжения максимальный часовой расход подпиточной воды (G_3 , м³/ч) составляет:

$$G_3 = 0,0025 V_{TC} + G_M,$$

где G_M – расход воды на заполнение наибольшего по диаметру секционированного участка тепловой сети, принимаемый по таблице 3, либо ниже при условии такого согласования;

V_{TC} – объем воды в системах теплоснабжения, м³.

При отсутствии данных по фактическим объемам воды допускается принимать его равным 65 м³ на 1 МВт расчетной тепловой нагрузки при закрытой системе теплоснабжения, 70 м³ на 1 МВт – при открытой системе и 30 м³ на 1 МВт средней нагрузки – для отдельных сетей горячего водоснабжения.

В закрытых системах теплоснабжения на источниках теплоты мощностью 100 МВт и более следует предусматривать установку баков запаса химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды вместимостью 3% объема воды в системе теплоснабжения.

Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50 % рабочего объема каждый.

Для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение с целью выравнивания суточного графика расхода воды (производительности ВПУ) на источниках теплоты должны предусматриваться баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды по СанПин 2.1.4.2496-09.

Расчетная вместимость баков-аккумуляторов должна быть равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение. Внутренняя поверхность баков должна быть защищена от коррозии, а вода в них – от аэрации, при этом должно предусматриваться непрерывное обновление воды в баках.

При расположении всех баков-аккумуляторов на источнике теплоты максимальный часовой расход подпиточной воды (G_{OM} , м³/ч), подаваемой с источника, составляет

$$G_{OM} = 0,0025 V_{TC} + G_{ГВМ},$$

При расположении части баков-аккумуляторов в районе теплоснабжения, расход подпиточной воды, подаваемой с источника теплоты, может быть уменьшен до усредненного значения (G_{OC} , м³/ч), равного

$$G_{OC} = 0,0025 V_{TC} + K \times G_{ГВС},$$

где K – коэффициент, определяемый проектной организацией в зависимости от объема баков-аккумуляторов, установленных на источнике теплоты и вне его;

$G_{ГВС}$ – усредненный расчетный расход воды на горячее водоснабжение.

При этом на источнике теплоты должны предусматриваться баки-аккумуляторы вместимостью не менее 25 % общей расчетной вместимости баков.

6.2. Перспективные балансы ВПУ

Перспективные балансы ВПУ представлены в таблице ниже.

Таблица 6.2.1. Подпитка тепловой сети

Показатель	Наименование котельной		
	Городская котельная города Сорска	Котельная п. Геологов	Котельная ООО «Сорский ГОК»
2019-2022			
Тип ВПУ	Натрий-катион.	отсутствует	Натрий-катион.
Производительность, м/ч	250,00	0,00	600,00
Объем тепловой сети, м3	850,84	43,07	453,63
Объем системы теплоснабжения, м3	1520,70	70,20	328,06
Расход на заполнение наибольшего участка, м3/ч	65,00	15,00	85,00
ТС, Гкал/ч	20,54	1,08	4,68
ГВС (откр.), Гкал/ч	6,19	0,00	0,79
ГВС (закр.), Гкал/ч	0,00	0,00	0,00
Отбор воды на ГВС, м3/ч	103,22	0,00	4,34
Максимальный объем подпитки, м3/ч	174,15	15,28	91,30
Нормативный объем подпитки, м3/ч	109,15	0,28	6,30
Аварийная подпитка, м3/ч	47,43	2,27	15,63
Резерв ВПУ, м3/ч	140,85	-	593,70
2023-2026			
Тип ВПУ	Натрий-катион.	отсутствует	Натрий-катион.
Производительность, м/ч	250,00	0,00	600,00
Объем тепловой сети, м3	850,84	43,07	453,63
Объем системы теплоснабжения, м3	1572,31	70,20	332,02
Расход на заполнение наибольшего участка, м3/ч	65,00	15,00	85,00
ТС, Гкал/ч	20,82	1,08	4,68
ГВС (откр.), Гкал/ч	0,00	0,00	0,00
ГВС (закр.), Гкал/ч	6,26	0,00	0,79
Отбор воды на ГВС, м3/ч	0,00	0,00	0,00
Максимальный объем подпитки, м3/ч	71,06	15,28	86,96
Нормативный объем подпитки, м3/ч	6,06	0,28	1,96
Аварийная подпитка, м3/ч	48,46	2,27	15,71
Резерв ВПУ, м3/ч	243,94	-	598,04
2027-2030			
Тип ВПУ	Натрий-катион.	отсутствует	Натрий-катион.

Производительность, м/ч	250,00	0,00	600,00
Объем тепловой сети, м3	850,84	850,84	453,63
Объем системы теплопотребления, м3	1653,14	70,20	332,02
Расход на заполнение наибольшего участка, м3/ч	65,00	15,00	85,00
ТС, Гкал/ч	21,91	1,08	4,68
ГВС (откр.), Гкал/ч	0,00	0,00	0,00
ГВС (закр.), Гкал/ч	6,54	0,00	0,79
Отбор воды на ГВС, м3/ч	0,00	0,00	0,00
Максимальный объем подпитки, м3/ч	71,26	17,30	86,96
Нормативный объем подпитки, м3/ч	6,26	2,30	1,96
Аварийная подпитка, м3/ч	50,08	18,42	15,71
Резерв ВПУ, м3/ч	243,74	-	598,04

Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»

7.1. Описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления

7.1.1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения

Теплопотребляющие установки и тепловые сети потребителей, в том числе застройщиков, находящихся в границах определенной схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения источника, подключение к системе теплоснабжения осуществляется в порядке установленном законодательством о градостроительной деятельности для подключения объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения с учетом особенностей предусмотренных Федеральным законом РФ от 27.06.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» и правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденным Правительством РФ от 16.04.2012 № 307

Подключение к системам теплоснабжения осуществляется на основании договора на подключение к системе теплоснабжения, который является публичным для теплоснабжающей организации, теплосетевой организации.

Основанием для заключения договора на подключение является подача заявителем заявки на подключение к системе теплоснабжения, в случаях, оговоренных в постановлении № 307.

При наличии технической возможности подключения к системе теплоснабжения и при наличии свободной мощности в соответствующей точке подключения отказ потребителю, в том числе застройщику, в заключении договора на подключение объекта капитального строительства, находящегося в пределах действия эффективного радиуса теплоснабжения, не допускается.

Техническая возможность подключения существует:

- при наличии резерва пропускной способности тепловых сетей, обеспечивающего передачу необходимого объема тепловой энергии, теплоносителя;
- при наличии резерва тепловой мощности источников тепловой энергии.

В случае отсутствия технической возможности подключения к системе теплоснабжения подключаемого объекта вследствие отсутствия свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения заявителя, но при наличии в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения объекта к системе теплоснабжения, отказ в заключении договора о подключении не допускается.

В случае если на момент обращения заявителя отсутствует техническая возможность подключения объекта к системе теплоснабжения в соответствующей точке подключения, и при этом в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации отсутствуют мероприятия по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения объекта к системе теплоснабжения, теплоснабжающая организация или теплосетевая организация в течение 30 дней обязана обратиться в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, с предложением о

включении в нее мероприятий по обеспечению технической возможности подключения к системе теплоснабжения подключаемого объекта с приложением заявки на подключение.

Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, в сроки, в порядке и на основании критериев, которые установлены требованиями к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, принимает решение о внесении изменений в схему теплоснабжения или об отказе во внесении в нее таких изменений.

В случае если теплоснабжающая или теплосетевая организация не направит в установленный срок и (или) представит с нарушением установленного порядка в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, предложения о включении в нее соответствующих мероприятий, заявитель вправе потребовать возмещение убытков, причиненных данным нарушением, и (или) обратиться в федеральный антимонопольный орган с требованием о выдаче в отношении указанной организации предписания о прекращении нарушения правил недискриминационного доступа к товарам.

В случае внесения изменений в схему теплоснабжения теплоснабжающая организация или теплосетевая организация в течение 30 дней с даты внесения изменений обращается в орган регулирования для внесения изменений в инвестиционную программу и в течение 30 дней с даты внесения изменений в инвестиционную программу направляет заявителю проект договора о подключении.

В случае отказа федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или органа местного самоуправления, утвердившего схему теплоснабжения, во внесении изменений в схему теплоснабжения указанные органы обязаны обосновать отказ и предоставить заявителю информацию об иных возможностях теплоснабжения подключаемого объекта.

Подключение новых и реконструируемых потребителей к системам централизованного теплоснабжения осуществляется только по закрытым схемам

7.1.2. Определение условий индивидуального теплоснабжения

Согласно СП 60.133330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», индивидуальная система теплоснабжения - система теплоснабжения многоквартирных и блокированных жилых домов, складских, производственных помещений и помещений общественного назначения сельских и городских поселений с расчетной тепловой нагрузкой не более 360 кВт.

В соответствии с пунктами СП 60.133330.2012:

- п.6.6.1 Систему индивидуального теплоснабжения допускается предусматривать в жилых, общественных и производственных зданиях высотой до трех этажей включительно.
- п.6.6.2 Для индивидуального теплоснабжения зданий следует применять теплогенераторы (автоматизированные котлы в соответствии с 6.5.2 и оборудованные автоматикой безопасности согласно 12.23) полной заводской готовности на газообразном, жидком и твердом топливе общей теплопроизводительностью до 360 кВт, с параметрами теплоносителя (температура, давление) не более 95 °С и 0,6 МПа соответственно.

- п.6.6.3 Теплогенераторы на газообразном топливе теплопроизводительностью до 50 кВт следует устанавливать в соответствии с 6.5.3. Теплогенераторы на газообразном, жидком и твердом топливе общей теплопроизводительностью до 360 кВт следует размещать в отдельном помещении (теплогенераторной) на любом надземном этаже, а также в цокольном и подвальном этажах отапливаемого здания.

В соответствии с Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения (утв. приказом Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667) п.93. Предложения по организации индивидуального, в том числе поквартирного теплоснабжения в блокированных жилых зданиях, рекомендуется разрабатывать только в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями и плотностью тепловой нагрузки меньше 0,01 Гкал/ч.

Данное определение обосновано тем, что при плотности теплоснабжения менее 0,01 Гкал/ч, соотношение потерь тепловой энергии в централизованных системах теплоснабжения становится несоразмерным отпуску тепловой энергии в сеть, это приводит к тому, что нецелесообразно рассматривать централизованное теплоснабжение в зонах неплотной малоэтажной застройки. В этих районах необходимо проектировать системы децентрализованного теплоснабжения от индивидуальных домовых или поквартирных источников теплоснабжения.

Выбор между общедомовым или поквартирным источником теплоты в зданиях должен определяться заданием на проектирование и на основании технико-экономического обоснования исходя из условия обеспечения качества, надежности и экономичности теплоснабжения.

Согласно п. 12.27 СП.42.133330.204 «Градостроительная планировка городских и сельских поселений» теплоснабжение поселений следует предусматривать в соответствии с учетом экономически обоснованных по энергосбережению при оптимальном сочетании и децентрализованных источников теплоснабжения, в районах многоквартирной жилой застройки малой этажности, а также одно- двухквартирной жилой застройки с приусадебными (приквартирными) земельными участками теплоснабжение допускается предусматривать от котельных на группу жилых и общественных зданий или от индивидуальных источников тепла при соблюдении технических регламентов, экологических, санитарно-гигиенических, а также противопожарных требований.

7.1.3. Определение условий поквартирного отопления

Согласно СП 60.133330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», поквартирное теплоснабжение - обеспечение теплом систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения квартиры в жилом многоквартирном здании. Система состоит из индивидуального источника теплоты - теплогенератора, трубопроводов горячего водоснабжения с водоразборной арматурой, трубопроводов отопления с отопительными приборами и теплообменников систем вентиляции.

В соответствии с пунктами СП 60.133330.2012:

- п. 6.5.1 Системы поквартирного теплоснабжения применяются для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения квартир в многоквартирных жилых зданиях высотой до 28 м, а также в помещениях общественного назначения, встроенных в эти здания. Для жилых зданий высотой более 28 м применение поквартирного теплоснабжения допускается по заданию на проектирование и в соответствии со статьей 6 п.8 [4].
- п. 6.5.2 В качестве источника теплоты для систем поквартирного теплоснабжения следует применять индивидуальные теплогенераторы (автоматизированные котлы,

оборудованные автоматикой безопасности согласно 12.23) полной заводской готовности на газообразном топливе, с параметрами теплоносителя (температура, давление) не более 95°C и 0,3 МПа соответственно.

Выбор основного и резервного топлива для источника теплоты зданий должен определяться техническим заданием на проектировании исходя из условий доступности топлива, обеспечения доставки в зимний и летний период, экономичности работы источника.

7.2. Реконструкция котельных с увеличением зоны их действия

Схемой теплоснабжения предлагается сохранение существующей системы теплоснабжения города, состоящей из трех взаимосвязанных источников теплоснабжения. Все источники имеют достаточный резерв мощности для покрытия перспективных нагрузок – реконструкция не требуется.

7.3. Предлагаемые для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии.

Вывод источников теплоснабжения из эксплуатации не предполагается.

7.4. Предложения по установке приборов учета тепловой энергии на источниках тепловой энергии.

На момент актуализации схемы теплоснабжения приборы учета отпущенной тепловой энергии отсутствуют на всех источниках тепловой энергии.

Таблица 7.4.1. Установка приборов учета

№/п	Наименование мероприятия	Период реализации
1	Установка прибора учета тепловой энергии на Городской котельной города Сорска	2019-2022
2	Установка прибора учета тепловой энергии на котельной п. Геологов	2019-2022

7.5. Предложения по реконструкции источников тепловой энергии для обеспечения качественного ГВС.

Так как после 2022 года эксплуатация открытых систем теплоснабжения не предполагается, а эксплуатация закрытых систем теплоснабжения предполагается с использованием ИТП, мероприятия по реконструкции источников тепловой энергии для обеспечения качественного ГВС не требуются.

7.6. Предложения по реконструкции источников тепловой энергии с заменой изношенного и морально устаревшего оборудования

Схемой теплоснабжения не предполагается реконструкция котельных.

Глава 8 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»

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

Резервы и дефициты тепловой мощности по каждому источнику тепловой энергии на расчетный срок представлены в таблице ниже. На всех источниках есть резервы тепловой мощности.

При это система теплоснабжения является закольцованной и при необходимости возможно перераспределение нагрузки между источниками.

Таблица 8.1.1. Резервы тепловой мощности

№ п/п	Наименование котельной	Резерв мощности, Гкал/ч	то же в %
2027-2030			
1	Городская котельная города Сорска	17,146	35,4%
2	Котельная п. Геологов	0,541	27,1%
3	Котельная ООО «Сорский ГОК»	0,298	3,1%

Зоны с дефицитом тепловой мощности на территории города Сорска отсутствуют. Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности, не предполагается.

8.2. Предложения по строительству или реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет ликвидации котельных

Схемой теплоснабжения вывод из эксплуатации источников теплоснабжения не предполагается.

8.3. Предложения по строительству или реконструкции тепловых сетей для повышения надежности теплоснабжения

В соответствии с расчетами, проведенными в главе 11 «Оценка надежности теплоснабжения» был сформирован адресный перечень участков, требующих замены для поддержания надежности теплоснабжения на нормативном уровне.

Таблица 8.3.1. Реконструкция сетей (надежность)

№/уч.	Наименование	Год постройки	Диаметр, мм	Протяженность, м	Период реализации
Городская котельная города Сорска					
25	TK18-THC-2	1967	426	700	2019-2022
6	TK1a-TK1	1967	426	232	2023-2026
7	TK1-TK16	1967	426	358	2023-2026
9	TK2-TK2a	1967	426	172	2023-2026
10	TK2a-TK3	1967	426	180	2023-2026
14	TK5-TK9	1967	426	200	2023-2026
17	TK11-TK12	1967	426	172	2023-2026
3	YT1-YT2	1967	219	246	2027-2030

5	Городская котельная-ТК1а	1967	426	116	2027-2030
15	ТК9-ТК10	1967	426	128	2027-2030
18	ТК12-ТК13	1967	426	134	2027-2030
19	ТК13-ТК14	1967	426	210	2027-2030
20	ТК14-ТК16	1967	426	228	2027-2030
21	ТК16-ТК17	1967	426	194	2027-2030
25	ТК18-ТНС-2	1967	426	700	2027-2030
61	ТК9.4-ТК9.7	1958	108	220	2027-2030
Котельная п. Геологов					
3	УТ5-УТ7	1972	159	120	2023-2026
4	УТ7-ТК35	1972	159	154	2023-2026
5	ТК35-ТК36	1972	159	78	2023-2026
17	ТК47-ТК48	1972	159	84	2023-2026
18	ТК35-ТК49	1972	108	254	2023-2026
24	ТК35-ТК61	1972	108	164	2023-2026
7	ТК37-ТК38	1972	159	68	2027-2030
12	ТК42-ТК43	1972	159	50	2027-2030
13	ТК43-ТК44	1972	159	56	2027-2030
20	ТК50-ТК51	1972	89	80	2027-2030
22	ТК52-ТК53	1972	89	80	2027-2030
25	ТК61-ТК62	1972	108	74	2027-2030
26	ТК62-ТК63	1972	108	74	2027-2030
27	ТК63-ТК64	1972	108	74	2027-2030
28	ТК64-ТК65	1972	108	76	2027-2030
29	ТК65-ТК66	1972	108	80	2027-2030
30	ТК66-ТК67	1972	108	80	2027-2030
31	ТК67-ТК68	1972	108	82	2027-2030
33	ТК54-ТК76	1972	89	80	2027-2030
34	ТК76-ТК48	1972	89	80	2027-2030
35	ТК48-ТК69	1972	89	100	2027-2030
41	УТ5-склад	1973	108	74	2027-2030
43	УТ7-ТК34.2	1973	89	128	2027-2030
51	ТК56-ТК57	1975	89	110	2027-2030
52	ТК57-ТК58	1975	89	110	2027-2030
55	ТК76-ТК77	1975	89	124	2027-2030
58	ТК77-ТК75	1975	45	228	2027-2030

8.4. Предложения реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметра трубопровода для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки

В соответствии с расчетом пропускной способности проведенном в Главе 4, п.4.2 увеличение диаметров не требуется.

Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем ГВС на закрытые»

9.1 Технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения

Необходимость повышения надежности и снижения энергозатрат системами теплоснабжения предопределила закрепление в нормативных документах обязательность перехода на закрытые схемы присоединения систем отопления и горячего водоснабжения к тепловым сетям.

В соответствии с требованиями ФЗ от 07.12.2011 № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в связи с принятым ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» и вступившими в силу поправками к ФЗ «О теплоснабжении» № 190-ФЗ от 07.12.2011:

- с 1 января 2013 года подключение (технологическое присоединение) объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается;
- с 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.

Актуальность Закона применительно к новому строительству очевидна. В этом случае закрытая система теплоснабжения позволяет избежать следующих недостатков открытой схемы:

- повышенные расходы тепловой энергии на отопление и ГВС;
- высокие удельные расходы топлива на производство тепловой энергии;
- повышенные затраты на эксплуатацию котельных и тепловых сетей;
- повышенные затраты на химводоподготовку;
- в случае открытой системы технологическая возможность поддержания температурного графика при переходных температурах с помощью подогревателей отопления отсутствует и наличие излома (70°C) для нужд ГВС приводит к «перетопам» в помещениях зданий;
- существует перегрев горячей воды при эксплуатации открытой системы теплоснабжения без регулятора температуры горячей воды, которая фактически соответствует температуре воды в подающей линии тепловой сети.

Перевод закрытых систем ГВС на закрытые системы должен проводиться в три этапа:

- 1) проектирование индивидуальных тепловых пунктов (ИТП);
- 2) приобретение оборудования;
- 3) строительство.

Присоединение абонентских вводов потребителей к тепловым сетям при переходе на закрытую систему ГВС происходит с использованием теплообменного и насосного оборудования по одно- или двухступенчатой схеме (рисунки 9.1.1-9.1.2).

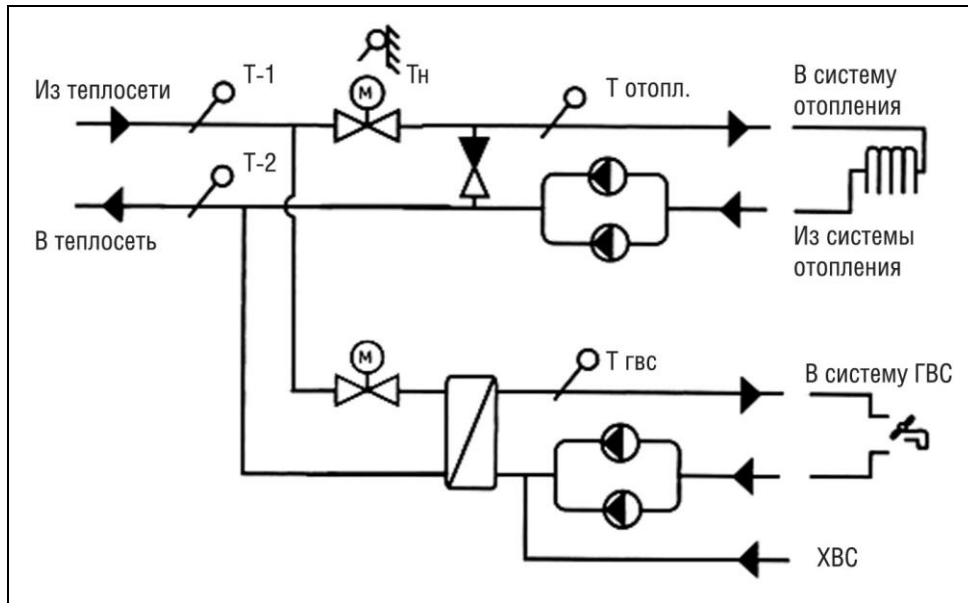


Рисунок 9.1.1. Присоединение ГВС по одноступенчатой схеме при зависимой схеме подключения системы отопления

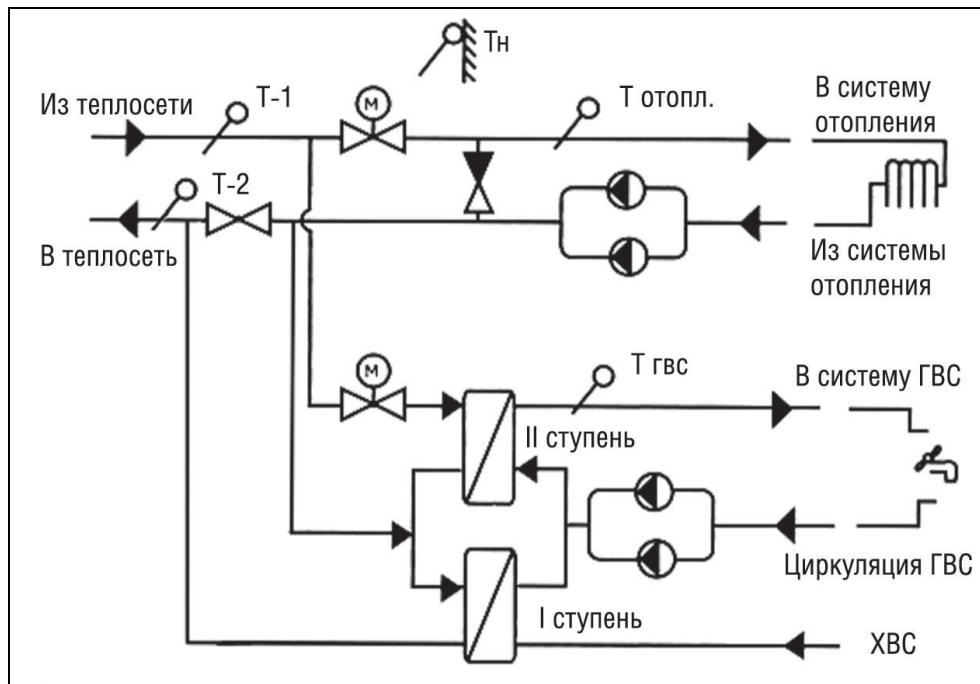


Рисунок 9.1.2. Присоединение ГВС по двухступенчатой схеме при зависимой схеме подключения системы отопления

При проектировании ИТП при закрытой системе для определения необходимых затрат в первую очередь определяются схемы присоединения водоводяных подогревателей горячего водоснабжения в зависимости от соотношения максимального расхода потока теплоты на ГВС ($Q_{h \max}$) и максимального потока на отопление ($Q_{o \max}$):

$$0,2 \geq \frac{Q_{h \max}}{Q_{o \max}} \geq 1 \text{ одноступенчатая схема}$$

$$0,2 < \frac{Q_{h \max}}{Q_{o \max}} < 1 \text{ двухступенчатая схема}$$

На момент актуализации Схемы теплоснабжения все потребители горячего водоснабжения города Сорска подключены по открытой схеме.

Предлагается подключать потребителей к тепловым сетям по двухступенчатой схеме.

К установке предлагаются стандартные автоматизированные блочные тепловые пункты фирмы Danfoss.

Возможно привлечение бюджетных средств на мероприятия по закрытию схемы ГВС при наличии соответствующих региональных или федеральных программ, так как данное мероприятие является затратным и вызвано принятием новых нормативных актов (внесение изменений в Федеральный закон "О теплоснабжении" от 27.07.2010 N 190-ФЗ).

Инвестиции не учитывают затраты, которые могут потребоваться для приведения системы холодного водоснабжения в состояние, способное обеспечить переход на закрытую систему.

9.2 Выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии

В соответствии с преобладающим зависимым типом присоединения теплопотребляющих установок выбран качественно-количественный график центрального регулирования по отопительной нагрузке.

Проектом актуализированной Схемы теплоснабжения на 2019 г. не предусматривается изменение методов регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии, в системах централизованного теплоснабжения от которых предусматривается перевод потребителей на закрытую схему ГВС.

9.3 Оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения

Ключевыми критериями для перехода на закрытую систему присоединения ГВС будут являться:

- 1) Для источников и тепловых сетей:
 - увеличение срока службы водогрейных котлов;
 - увеличение срока службы магистральных и квартальных тепловых сетей;
 - снижение нагрузки на систему подпитки теплосети;
- 2) Для потребителей:
 - улучшение качества теплоснабжения потребителей, исчезновение «перетоков» во время положительных температур наружного воздуха в отопительный период;
 - соответствие качества горячей воды санитарным нормам.

Переход на независимые схемы позволит широко применять автоматизацию процессов регулирования и повышать надежность теплоснабжения. При внедрении, совместно с «закрытием» системы ГВС независимых схем теплоснабжения городских объектов, отопительное оборудование потребителей гидравлически изолируется от сетей производителя тепла, что позволяет использовать более эффективные и безаварийные режимы работы насосного оборудования как в автоматизированных индивидуальных тепловых пунктах (АИТП) потребителя, так и на магистральных и внутриквартальных сетях ресурсоснабжающих организаций (РСО).

Также следует отметить возможные эффекты для потребителей:

- снижение платежей за горячую воду при стоимости теплоносителя выше стоимости водопроводной воды;

- соблюдение температуры горячей воды;
 - уменьшение сливов при отсутствии циркуляции;
 - повышение достоверности и снижение стоимости приборного учета.
- Возможны эффекты от перехода также и для теплоснабжающей организации:
- ликвидация убытков при тарифе на теплоноситель ниже реальных затрат;
 - возможность получения дополнительных доходов от эксплуатации ИТП;
 - улучшение режимов в тепловых сетях с возможностью подключения новых потребителей;
 - повышение качества теплоносителя с уменьшением внутренней коррозии оборудования.

9.4 Расчет потребности инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения

В качестве исходного варианта для расчета принята элеваторная схема теплоснабжения неоснащенная циркуляционными насосами (рисунок 9.5.1).

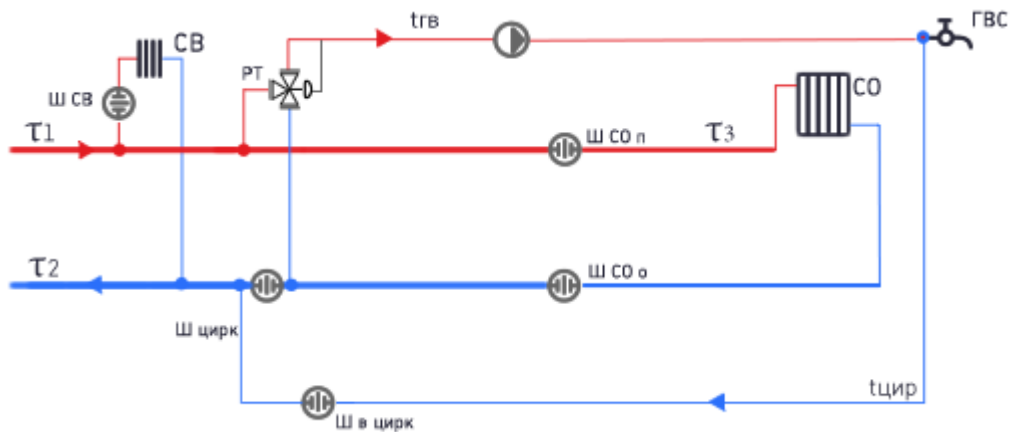


Рисунок 9.4.1. Открытая зависимая схема теплоснабжения

Прогнозные нагрузки на систему ГВС по каждому источнику тепловой энергии, с разделением на открытую и закрытую схемы ГВС, представлены в таблицах ниже.

Таблица 9.4.1. Нагрузки на ГВС, Гкал/ч (открытая схема)

Источник теплоснабжения	2019-2022	2023-2026	2027-2030
Городская котельная города Сорска	6,205	0	0
Котельная п. Геологов	0,000	0	0
Котельная ООО «Сорский ГОК»	0,791	0	0
Итого:	6,996	0	0

Таблица 9.4.2. Нагрузки на ГВС, Гкал/ч (закрытая схема)

Источник теплоснабжения	2019-2022	2023-2026	2027-2030
Городская котельная города Сорска	0	6,263	6,537
Котельная п. Геологов	0	0,000	0,000
Котельная ООО «Сорский ГОК»	0	0,791	0,791
Итого:	0	7,054	7,328

9.5 Предложения по источникам инвестиций

В качестве источников финансирования работ по переводу на закрытую схему обычно рассматриваются бюджет, амортизационные отчисления и средства, выплачиваемые жителями на капитальный ремонт, так как простые энергосервисные контракты по большинству зданий не окупаются.

В случае внедрения «независимой» системы теплоснабжения в МКД и частном секторе существует возможность заключения энергосервисных контрактов, так как при установке АИТП параллельно с реализацией персонального (поквартирного) регулирования и учета достижение ощутимой экономии тепловой энергии становится реальным и сроки окупаемости затрат уменьшаются.

Глава 10 «Перспективные топливные балансы»

Перспективные топливные балансы представлены в таблице ниже.

Таблица 10.1. Перспективные топливные балансы

№/п	Показатель	Ед.изм.	Наименование котельной		
			Городская котельная города Сорска	Котельная п. Геологов	Котельная ООО «Сорский ГОК»
2019-2022					
1	Выработано тепловой энергии	Гкал	98897,9	4059,9	-
2	Расход теплоэнергии на собственные нужды	Гкал	1825,1	35,5	-
3	Получено теплоэнергии со стороны	Гкал	-	-	17132,0
4	Отпуск тепловой энергии в сеть	Гкал	97072,8	4024,4	17132,0
5	Потери тепловой энергии	Гкал	23820,0	2182,0	7826,7
6	Отпущено всем потребителям	Гкал	73252,8	1842,4	9305,3
7	Объем реализации теплоэнергии	Гкал	72778,1	1036,9	9305,3
8	Объем отпуска теплоэнергии собственным подразделениям (хоз.бытовые нужды)	Гкал	474,7	805,5	-
9	Расход угля в натуральном выражении	тонн	33916,6	2454,0	-
10	Условный расход топлива (т.у.т.)	т.у.т.	20586,4	1503,0	-
2022-2026					
1	Выработано тепловой энергии	Гкал	98936,9	3991,6	-
2	Расход теплоэнергии на собственные нужды	Гкал	1825,1	35,5	-
3	Получено теплоэнергии со стороны	Гкал	-	-	16887,0
4	Отпуск тепловой энергии в сеть	Гкал	97111,8	3956,1	16887,0
5	Потери тепловой энергии	Гкал	23074,4	2113,7	7581,7
6	Отпущено всем потребителям	Гкал	74037,4	1842,4	9305,3
7	Объем реализации теплоэнергии	Гкал	73562,7	1036,9	9305,3
8	Объем отпуска теплоэнергии собственным подразделениям (хоз.бытовые нужды)	Гкал	474,7	805,5	-
9	Расход угля в натуральном выражении	тонн	33930,0	2412,7	-
10	Условный расход топлива (т.у.т.)	т.у.т.	20594,5	1477,8	-
2027-2030					
1	Выработано тепловой энергии	Гкал	101642,0	3899,9	-
2	Расход теплоэнергии на собственные нужды	Гкал	1825,1	35,5	-
3	Получено теплоэнергии со стороны	Гкал	-	-	16557,9
4	Отпуск тепловой энергии в сеть	Гкал	99816,9	3864,4	16557,9
5	Потери тепловой энергии	Гкал	22073,0	2022,0	7252,6
6	Отпущено всем потребителям	Гкал	77743,9	1842,4	9305,3
7	Объем реализации теплоэнергии	Гкал	77269,3	1036,9	9305,3
8	Объем отпуска теплоэнергии собственным подразделениям (хоз.бытовые нужды)	Гкал	474,7	805,5	-
9	Расход угля в натуральном выражении	тонн	34857,7	2357,3	-
10	Условный расход топлива (т.у.т.)	т.у.т.	21157,6	1443,8	-

Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»

Методика проведения расчетов надежности теплоснабжения приведена в главе 1. части 9. Расчеты проведены для двух сценариев:

- сценарий 1 – без замены, для расчета вероятностей безотказной работы в случае отсутствия мероприятий по замене ветхих сетей;
- сценарий 2 – с заменой (в случае если по сценарию 1 надежность ниже нормативной), для расчета вероятностей безотказной работы в случае замены наименее надежных участков тепловых сетей.

Для обоих сценариев расчет проведен на три периода - существующее положение, конец 1 очереди (2026 год), конец расчетного периода (2030 год). Результаты расчетов представлены в Приложениях 2 и 3, на основании полученных результатов, были сформированы мероприятия по замене ветхих сетей, представленные в главе 8.

Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»

Расчеты потребностей в инвестициях представлены в таблицах ниже, все расчеты выполнены в соответствии с МДС 81-02-12-2011 «Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры», в случае отсутствия позиций в НЦС применялся метод объектов-аналогов.

Таблица 12.1. Обоснование инвестиций

№/уч.	Наименование мероприятия	Потребность в инвестициях (без НДС), тыс.руб			
		2019-2022	2023-2026	2027-2030	Итого
Мероприятия на источниках тепловой энергии					
-	Установка прибора учета тепловой энергии на Городской котельной города Сорска	367,12			367,12
-	Установка прибора учета тепловой энергии на котельной п. Геологов	17 6,51			176,51
Реконструкция тепловых сетей					
Городская котельная города Сорска					
25	TK18-THC-2	33713,351			33713,35
6	TK1a-TK1		11173,57		11173,57
7	TK1-TK16		17241,97		17241,97
9	TK2-TK2a		8283,852		8283,852
10	TK2a-TK3		8669,147		8669,147
14	TK5-TK9		9632,386		9632,386
17	TK11-TK12		8283,852		8283,852
3	УТ1-УТ2			6613,42	6613,42
5	Городская котельная-TK1a			5586,784	5586,784
15	TK9-TK10			6164,727	6164,727
18	TK12-TK13			6453,699	6453,699
19	TK13-TK14			10114,01	10114,01
20	TK14-TK16			10980,92	10980,92
21	TK16-TK17			9343,414	9343,414
25	TK18-THC-2			33713,35	33713,35
61	TK9.4-TK9.7			4308,982	4308,982
Котельная п. Геологов					
3	УТ5-УТ7		2756,368		2756,368
4	УТ7-TK35		3537,338		3537,338
5	TK35-TK36		1791,639		1791,639
17	TK47-TK48		1929,457		1929,457
18	TK35-TK49		4974,915		4974,915
24	TK35-TK61		3212,15		3212,15
7	TK37-TK38			1561,942	1561,942
12	TK42-TK43			1148,487	1148,487
13	TK43-TK44			1286,305	1286,305
20	TK50-TK51			1298,056	1298,056
22	TK52-TK53			1298,056	1298,056
25	TK61-TK62			1449,385	1449,385
26	TK62-TK63			1449,385	1449,385
27	TK63-TK64			1449,385	1449,385
28	TK64-TK65			1488,557	1488,557
29	TK65-TK66			1566,902	1566,902
30	TK66-TK67			1566,902	1566,902

31	TK67-TK68			1606,075	1606,075
33	TK54-TK76			1298,056	1298,056
34	TK76-TK48			1298,056	1298,056
35	TK48-TK69			1622,57	1622,57
41	УТ5-склад			1449,385	1449,385
43	УТ7-TK34.2			2076,89	2076,89
51	TK56-TK57			1784,827	1784,827
52	TK57-TK58			1784,827	1784,827
55	TK76-TK77			2011,987	2011,987
58	TK77-TK75			3699,46	3699,46
	Итого без НДС:	34256,981	81486,640	127474,80	243218,4
	Итого НДС 20%:	6851,396	16297,330	25494,96	48643,68
	Итого с НДС:	41108,377	97783,97	152969,8	291862,1

Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения»

Индикаторы развития систем теплоснабжения представлены в таблице ниже.

Таблица 13.1. Индикаторы развития

№ п/п	Показатель	Единица измерения	2019-2022	2023-2026	2027-2030
1	Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях в системах централизованного теплоснабжения	на 1 км тс	0	0	0
2	Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии				
2.1	Городская котельная города Сорска	на 1 Гкал/ч УТМ	0	0	0
2.2	Котельная п. Геологов	на 1 Гкал/ч УТМ	0	0	0
2.3	Котельная ООО «Сорский ГОК»	на 1 Гкал/ч УТМ	0	0	0
3	Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии по системам централизованного теплоснабжения				
3.1	Городская котельная города Сорска	кг у.т./Гкал	208,16	208,16	208,16
3.2	Котельная п. Геологов	кг у.т./Гкал	285,02	285,02	285,02
3.3	Котельная ООО «Сорский ГОК»	кг у.т./Гкал	-	-	-
4.	Отношение величины технологических потерь тепловой энергии к материальной характеристике тепловой сети	Гкал/м2	5,4	5,2	5,0
4.1	тепловые потери	Гкал	33 828,66	32 769,82	31 347,61
4.2	в % от отпуска		28,61%	27,78%	26,07%
4.3	материальная характеристика тепловой сети	м2	6293,87	6293,87	6293,87
5	Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке	м²/(Гкал/ч)	188,0	186,4	179,1
	материальная характеристика тепловой сети	м2	6 293,87	6 293,87	6 293,87
	расчетная тепловая нагрузка	Гкал/ч	33,481	33,771	35,141
7.	Доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии	%	14,7	26,0	40,0
8.	Отношение установленной тепловой мощности оборудования источников тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источников тепловой энергии	%	0,00	0,00	0,00

Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»

Расчет тарифов методом индексации установленных тарифов осуществляется на основании Методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденных Приказом Федеральной службы по тарифам от 13.06.2013 г. №760-э «Об утверждении методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения».

При расчете тарифов методом индексации установленных тарифов необходимая валовая выручка (далее - НВВ) определяется на основе следующих долгосрочных параметров регулирования, устанавливаемых органом регулирования:

- базовый уровень операционных расходов,
- индекс эффективности операционных расходов (от 1% до 5%),
- нормативный уровень прибыли,
- показатели энергосбережения и энергетической эффективности.

В соответствии с Методикой НВВ складывается из операционных расходов, неподконтрольных расходов, расходов на приобретение энергетических ресурсов и прибыли.

Результаты расчета ценовых последствий представлены в таблице ниже.

Таблица 14.1. Ценовые последствия

Наименование	Цена на конец периода, руб./Гкал			
	базовый (2019)	2019- 2022	2023- 2026	2028- 2030
Тепловая энергия, поставляемая потребителям, подключенным к тепловым сетям, без НДС	1304,69	1304,69	1437,89	1527,47
Тепловая энергия, поставляемая потребителям, подключенным к тепловым сетям (население, с учетом НДС)	1565,628	1565,628	1735,36	1844,20

Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»

В соответствии с Постановлением (Приложение 4) Администрации города Сорска №265-п от 19 июля 2019 года «О временном наделении статуса единой теплоснабжающей организации города Сорска» МУП «Сорская городская котельная» временно наделена статусом единой теплоснабжающей организации и обязан исполнять функции единой теплоснабжающей организации до присвоения статуса ЕТО иной организации.

Временный статус ЕТО присвоен на основании заявки МУП «Сорская городская котельная» от 17.07.2019 г.

Глава 16 «Реестр проектов схемы теплоснабжения»

Сводный перечень предлагаемых мероприятий и их суммарная стоимость на весь период действия схемы теплоснабжения представлен в таблице ниже.

№/уч.	Наименование мероприятия	Потребность в инвестициях (без НДС), тыс.руб
Мероприятия на источниках тепловой энергии		
-	Установка прибора учета тепловой энергии на Городской котельной города Сорска	367,12
-	Установка прибора учета тепловой энергии на котельной п. Геологов	176,51
Реконструкция тепловых сетей		
Городская котельная города Сорска		
25	TK18-THC-2	33713,35
6	TK1a-TK1	11173,57
7	TK1-TK16	17241,97
9	TK2-TK2a	8283,852
10	TK2a-TK3	8669,147
14	TK5-TK9	9632,386
17	TK11-TK12	8283,852
3	UT1-UT2	6613,42
5	Городская котельная-TK1a	5586,784
15	TK9-TK10	6164,727
18	TK12-TK13	6453,699
19	TK13-TK14	10114,01
20	TK14-TK16	10980,92
21	TK16-TK17	9343,414
25	TK18-THC-2	33713,35
61	TK9.4-TK9.7	4308,982
Котельная п. Геологов		
3	UT5-UT7	2756,368
4	UT7-TK35	3537,338
5	TK35-TK36	1791,639
17	TK47-TK48	1929,457
18	TK35-TK49	4974,915
24	TK35-TK61	3212,15
7	TK37-TK38	1561,942
12	TK42-TK43	1148,487
13	TK43-TK44	1286,305
20	TK50-TK51	1298,056
22	TK52-TK53	1298,056
25	TK61-TK62	1449,385
26	TK62-TK63	1449,385
27	TK63-TK64	1449,385
28	TK64-TK65	1488,557
29	TK65-TK66	1566,902
30	TK66-TK67	1566,902
31	TK67-TK68	1606,075
33	TK54-TK76	1298,056
34	TK76-TK48	1298,056
35	TK48-TK69	1622,57
41	UT5-склад	1449,385

43	УТ7-ТК34.2	2076,89
51	ТК56-ТК57	1784,827
52	ТК57-ТК58	1784,827
55	ТК76-ТК77	2011,987
58	ТК77-ТК75	3699,46
	Итого без НДС:	243218,4
	Итого НДС 20%:	48643,68
	Итого с НДС:	291862,1

Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»

При разработке, утверждении и актуализации схемы теплоснабжения замечания и предложения не поступали.

Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения»

Постановлением Правительства РФ от 3 апреля 2018 года № 405 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» внесены изменения Постановление от 22 февраля 2012 года №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» были внесены изменения в части требований к составу разделов схем теплоснабжения.

В соответствии с новыми требованиями законодательства, при актуализации схемы теплоснабжения были разработаны новые разделы, а также добавлены дополнительные пункты в уже существующие разделы. Перечень актуализированных и вновь разработанных разделов представлен в таблице ниже.

Таблица 18.1. Перечень разделов

№/п	Новое наименование	Статус
Том 2. Обосновывающие материалы		
1	Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потреблении тепловой энергии для целей теплоснабжения»	- // -
1.1	Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения	Актуализирована
1.2	Часть 2. Источники тепловой энергии	Актуализирована
1.3	Часть 3. Тепловые сети	Актуализирована
1.4	Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии	Актуализирована
1.5	Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии	Разработана
1.6	Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии	Разработана
1.7	Часть 7. Балансы теплоносителя	Разработана
1.8	Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии	Разработана
1.9	Часть 9. Надежность теплоснабжения	Разработана
1.10	Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций	Разработана
1.11	Часть 11. Цены (тарифы) на тепловую энергию	Разработана
1.12	Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения	Актуализирована
2	Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	Актуализирована
3	Глава 3 «Электронная модель системы теплоснабжения»	Актуализирована
4	Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии»	Актуализирована
5	Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»	Разработана
6	Глава 6 «Перспективные балансы ВПУ»	Актуализирована
7	Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»	Актуализирована
8	Глава 8 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»	Актуализирована
9	Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем ГВС на закрытые»	Разработана
10	Глава 10 «Перспективные топливные балансы»	Актуализирована
11	Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»	Актуализирована
12	Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»	Актуализирована
13	Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения городского округа»	Разработана
14	Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»	Разработана
15	Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»	Разработана
16	Глава 16 «Реестр проектов схемы теплоснабжения»	Разработана
17	Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»	Разработана
18	Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме	Разработана

	теплоснабжения»	
Том 1. Схема теплоснабжения (утверждаемая часть)		
19	Раздел 1 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	Актуализирован
20	Раздел 2 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»	Актуализирован
21	Раздел 3 «Перспективные балансы ВПУ»	Актуализирован
22	Раздел 4 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»	Разработан
23	Раздел 5 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»	Актуализирован
24	Раздел 6 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»	Актуализирован
25	Раздел 7 «Предложения по переводу открытых систем ГВС на закрытые»	Разработан
26	Раздел 8 «Перспективные топливные балансы»	Актуализирован
27	Раздел 9 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»	Актуализирован
28	Раздел 10 «Решение об определении единой теплоснабжающей организации»	Актуализирован
29	Раздел 11 «Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии»	Актуализирован
30	Раздел 12 «Решения по бесхозяйным тепловым сетям»	Разработан
31	Раздел 13 «Синхронизация схемы теплоснабжения со схемами газоснабжения, водоснабжения и водоотведения»	Разработан
32	Раздел 14 «Индикаторы развития систем теплоснабжения»	Разработан
33	Раздел 15 «Ценовые (тарифные) последствия»	Разработан