

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Н.П. ОГАРЁВА»

430000 г. Саранск, ул. Большевицкая, 68 тел.: 24-48-88

СОГЛАСОВАНО

Глава администрации
Тургеневского городского поселения

«  И.В. Аверьянов
2019 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

«  »



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ТУРГЕНЕВСКОГО Г.П.
ДО 2028 ГОДА

Руководитель
УНЦ «Мордовский центр энергосбережения»



А.П. Левцев

Саранск 2019



Содержание

1.1 Функциональная структура организации теплоснабжения	6
1.1.1 Описание эксплуатационных зон действия теплоснабжающих организаций	6
1.1.2 Описание структуры договорных отношений между теплоснабжающими организациями.....	9
1.1.3 Описание зон действия прочих источников тепловой энергии	9
1.1.4 Описание зон действия индивидуального теплоснабжения.....	9
1.2 Источники тепловой энергии	9
1.2.1 Общие положения.....	9
1.2.2 Состав и технические характеристики основного оборудования (структура основного оборудования)	11
1.2.3 Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности	13
1.2.4 Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды и параметры тепловой мощности нетто	13
1.2.5 Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса	24
1.2.6 Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя	25
1.2.7 Среднегодовая загрузка оборудования	25
1.2.8 Способы учета, тепла и газа на источниках	25
1.2.9 Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии	25
1.2.10 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии	26
1.3 Тепловые сети	26
1.3.1 Общие положения.....	26
1.3.2 Общая характеристика тепловых сетей Тургеневского городского поселения	27
1.3.3 Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики	27
1.3.4 Анализ нормативных и фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя	33
1.4 Зоны действия источников тепловой энергии	37
1.4.1 Описание существующих зон действия источников тепловой энергии во всех системах теплоснабжения на территории поселения, городского округа, включая перечень котельных, находящихся в зоне эффективного радиуса теплоснабжения.....	37
1.4.1.1 Зона котельных ООО «Теплосети»	37
1.4.1.2 Зоны действия крышных котельных.....	38
1.4.1.3 Зоны действия источников прочих муниципальных и ведомственных котельных	38
1.4.1.4 Зоны действия источников индивидуального теплоснабжения.....	38
1.4.2 Определение эффективного радиуса теплоснабжения	38
1.4.2.1 Наличие мощностей установленной, подключенной зарезервированной	39
1.4.2.2 Схемы выдачи тепловой мощности котельных	40
1.4.2.3 Характеристика водоснабжения и подпиточных устройств	41
1.4.2.4 Проектный и установленный топливный режим.....	41
1.5 Тепловые нагрузки потребителей, групп потребителей в зонах действия источников тепловой энергии.....	42
1.5.1 Тепловые нагрузки в расчетных элементах территориального деления при расчетных температурах наружного воздуха.....	42
1.5.2 Описание случаев (условий) применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии	45
1.5.3 Значения расчетной тепловой нагрузки на отопление при расчётных температурах наружного воздуха в зонах действия источника тепловой энергии.....	45
1.5.4 Существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение	49

1.6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии.....	52
1.6.1 Динамика баланса тепловой нагрузки за 2011-2018 г.	52
1.6.2 Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки, резервы и дефициты тепловой мощности по котельным.....	53
1.6.3 Описание гидравлических режимов, обеспечивающих передачу тепловой энергии	53
1.7 Балансы теплоносителя	53
1.7.1 Котельные ООО «Теплосети»	53
1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.....	54
1.8.1 Топливный баланс котельных ООО «Теплосети».....	54
1.9 Техничко-экономические показатели теплосетевой организаций Тургеневского г.п.	55
1.9.1 Утвержденные удельные расходы топлива по котельным ООО «Теплосети»	55
1.9.2 Отпуск тепловой энергии по котельным ОАО «АСТЗ» и ООО «Теплосети».....	55
1.9.3 Затраты тепла на собственные нужды а также удельный расход топлива по месяцам по котельной по ул. Школьная, 7а ООО «Теплосети»	55
1.10 Тарифы в системе теплоснабжения	59
1.10.1 Утвержденные тарифы на тепловую энергию	59
2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.....	60
2.1 Общие положения.....	60
2.2 Прогноз перспективной застройки.....	60
3. Электронной модели системы теплоснабжения Тургеневского городского поселения	61
3.1. Общее назначение электронной модели системы теплоснабжения Тургеневского городского поселения.....	61
3.2 Расчетные модули ГИС «ZULU»	61
3.2.1 Общие положения.....	61
3.2.2 ГИС «Zulu»	61
3.2.3 Программно-расчетный комплекс «ZuluThermo»	62
3.2.3.1 Построение расчетной модели тепловой сети	62
3.2.3.2 Наладочный расчет тепловой сети.....	62
3.2.3.3 Поверочный расчет тепловой сети.....	63
3.2.3.4 Конструкторский расчет тепловой сети	63
3.2.3.5 Расчет требуемой температуры на источнике	64
3.2.3.6 Коммутационные задачи	64
3.2.3.7 Пьезометрический график	64
3.2.3.8 Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию	64
3.3 База данных электронной модели системы теплоснабжения Тургеневского г.п.	65
3.4 Этапы создания электронной модели системы теплоснабжения Тургеневского г.п.	65
3.4.1 Информационно-графическое описание объектов системы теплоснабжения положения.....	65
3.4.2 Описание топологической связности объектов системы теплоснабжения.....	66
3.4.3 Отладка и калибровка электронной модели.....	66
3.4.4. Электронная модель перспективной системы теплоснабжения города.....	66
4 Балансы тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузки в каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности	72
4.1 Общие положения.....	72
4.2 Баланс располагаемой тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки на перспективу до 2028 г. с выделением этапов в 2013 г., 2018 г., 2019-2023 г.г., 2024-2028 г.г., при развитии систем теплоснабжения	72
4.2.1 Баланс располагаемой тепловой мощности по состоянию на 2018 г.	72
4.2.2 Баланс располагаемой тепловой мощности по состоянию на 2019-2023 г.г.	73
4.2.3 Баланс располагаемой тепловой мощности по состоянию на 2028 г.	74
4.2.4 Выводы о резервах (дефицитах) тепловой мощности существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки	75

5 Перспективные балансы водоподготовительных установок.....	75
5.1 Общие положения.....	75
5.2 Перспективные объемы теплоносителя.....	75
5.3 Аварийные режимы подпитки тепловой сети.....	75
6 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	77
6.1 Общие положения.....	77
6.2 Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	77
6.2.1 Техническое перевооружение источников теплоснабжения в период с 2019 до 2023 г.г.....	77
6.2.2 Развитие источников теплоснабжения в период с 2024 до 2028 г.г.	78
7 Предложения по строительству, реконструкции и техническому тепловых сетей и сооружений на них	79
7.1 Общие положения.....	79
7.2 Структура предложений и проектов по теплоснабжению объектов перспективной застройки..	79
7.2.1 Структура предложений.....	79
7.2.2 Предложение по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей для обеспечения перспективной нагрузки	80
7.2.3 Оценка необходимых финансовых потребностей для реализации проекта	80
8 Топливные балансы	92
8.1 Общие положения.....	92
8.2 Перспективные топливные балансы источников теплоснабжения по котельным Тургеневского г.п.	92
9.1 Общие положения.....	96
9.2.2 Методика расчета надежности теплоснабжения	99
9.2.2.1 Расчет надежности теплоснабжения не резервируемых участков тепловой сети.....	99
9.2.2.2 Расчет надежности теплоснабжения для резервированных участков тепловой сети.....	102
9.2.2.3 Оценка недоотпуска тепла потребителям	103
9.2.3 Результаты расчетов	104
9.3 Расчет вероятности безотказной работы тепловых сетей в зоне действия энергоисточников Тургеневского г.п. на отопительный период 2013 года.....	104
9.3.1 Вероятности безотказной работы не резервируемых магистральных теплопроводов тепловой сети	104
9.3.1.1 Общие положения.....	104
9.4 Выводы и предложения по тепловым сетям	104
10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение .	105
10.1 Общие положения.....	105
10.2 Нормативно-методическая база для проведения расчетов	105
10.3 Макроэкономические параметры	105
10.3.1 Сроки реализации	105
10.3.2 Основные подходы к расчету экономической эффективности	105
10.3.2.1 Потребность в инвестициях и источники финансирования	106
10.3.2.2. Программа производства и реализации.....	106
10.3.2.3. Производственные издержки по теплоисточникам.....	106
10.3.2.4 Производственные издержки по тепловым сетям	107
10.3.2.5 Результаты расчётов экономической эффективности сценариев развития системы теплоснабжения	107
10.4 Объемы финансирования проектов, предложенных для включения в инвестиционную программу.....	107
10.4.1. Инвестиции в техническое перевооружение котельных Тургеневского г.п.....	108
10.4.2 Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей и сооружений на них	108
11 Обоснование предложений по определению единой теплоснабжающей организации	109

11.1 Общие положения.....	109
11.2 Определение существующих изолированных зон действия теплоисточников в системе теплоснабжения Тургеневского г.п.....	110
11.3 Выводы.....	110
12 Воздействие на окружающую среду	111
12.1 Анализ воздействия энергоисточников на воздушный бассейн (существующее положение)	111
12.1.1 Краткая характеристика метеорологических условий и их влияние на рассеивание вредных веществ в атмосфере.....	111
12.1.2 Краткая характеристика районов размещения основных источников теплоснабжения	112

1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения

1.1 Функциональная структура организации теплоснабжения

1.1.1 Описание эксплуатационных зон действия теплоснабжающих организаций

На начало периода 2019 г. на территории Тургеневского гп Ардатовского муниципального района в сфере теплоснабжения осуществляет производство тепловой энергии, обеспечивая теплоснабжение жилых и административных зданий, ООО «Теплосети», а передачу тепловой энергии МП «Тургеневожилкомхоз». На балансе ООО «Теплосети» находится две котельные: котельная по ул. Школьная, 7а и котельная по ул. Воробьевка, 40в.

Котельная по ул. Школьная, 7а введена в эксплуатацию в 2018 году. В котельной установлены три котла КВа-1,5 теплопроизводительностью 1,29 Гкал/ч. В состав котельной входит: ГРП с надземными газопроводами, дымовые трубы, инженерные сети и коммуникации. Производительность котельной 3,87 Гкал/ч. По состоянию на четвертый квартал 2018 года котельная по ул. Школьная, 7а обеспечивает тепловой энергией на цели отопления и ГВС жилищного фонда, объектов социально-культурного и административного назначения расположенных по ул. Заводская, а именно дома (№30, 32, 30а), дома расположенные по адресу Молодежная (2, 4, 8, 10, 12, 14, 16, 16а, 24, 26, 28, 20, 22), а также дома по ул. Школьная, дома (№1, 3, 5, 7), МБОУ «Тургеневская СОШ», Баня, МБУ «Ардатовский РДК». Для покрытия тепловых нагрузок котельная работает по температурному графику 95-70°C. Суммарная присоединенная тепловая нагрузка потребителей равна 3,545 Гкал/час, где нагрузка отопления составляет 2,7524 Гкал/ч, нагрузка ГВС 0,7928 Гкал/ч. Тепловые сети от котельной выполнены в двухтрубном исполнении. Система отопления зданий подсоединена к тепловым сетям по зависимой схеме. Тепловые сети выполнены из стальных труб с тепловой изоляцией из минваты, проложены в надземном и подземном исполнении. Циркуляция и подпитка теплоносителя осуществляется насосами следующих марок (DAB CM G125-1560T). Общая протяженность тепловых сетей в однострубно исчислении от котельной по ул. Школьная, 7а составляет 4904,0 м, из которых 3212 м подземка, 1692 м надземная. Компенсация тепловых удлинений осуществляется самокомпенсацией за счёт углов поворота трассы и П-образными компенсаторами.

Котельная по ул. Воробьевка, 40в введена в эксплуатацию в 2018 году. В котельной установлены три котла марки КВа-0,5 теплопроизводительностью 0,43 Гкал/ч каждый, работающие в водогрейном режиме. В состав котельной входит: ГРП с надземными газопроводами, дымовая труба, инженерные сети и коммуникации. Производительность котельной 1,28 Гкал/ч. По состоянию на четвертый квартал 2018 года котельная по ул. Воробьевка, 40в Тургеневского городского поселения обеспечивает тепловой энергией на цели отопления и ГВС жилищного фонда на ул. Воробьевка дом (№ 40, 40а, 40б) Для покрытия внешних тепловых нагрузок котельная по ул. Воробьевка, 40в работает по температурному графику 95-70°C. Суммарная присоединенная тепловая нагрузка потребителей котельной равна 0,6594 Гкал/ч в т.ч. 0,4832 Гкал/ч нагрузка на отопительные цели. Тепловые сети от котельной выполнены в двухтрубном исполнении. Система отопления зданий подсоединена к тепловым сетям по зависимой схеме. Тепловые сети выполнены из стальных труб с тепловой изоляцией из минваты подземного исполнения. Циркуляция теплоносителя осуществляется насосами следующих марок (DAB G65-2460T). Общая протяженность тепловых сетей в однострубно исчислении составляет 376 м в подземном исполнении. Компенсация тепловых удлинений осуществляется самокомпенсацией за счёт углов поворота трассы и П-образными компенсаторами.

Также в Тургеневском городском поселении имеется собственные котельные в следующих организациях: д/с «Рябинка», д/с «Колобок», физкультурно-оздоровительный комплекс (ФОК), МБОУ «Тургеневская ООШ», д/с «Рябинка», поликлиника ЦРБ.

Зона действия теплоснабжающей организации представлена на рис.1.1.



Рисунок 1.1-Зона действия котельной по ул. Школьная, 7а

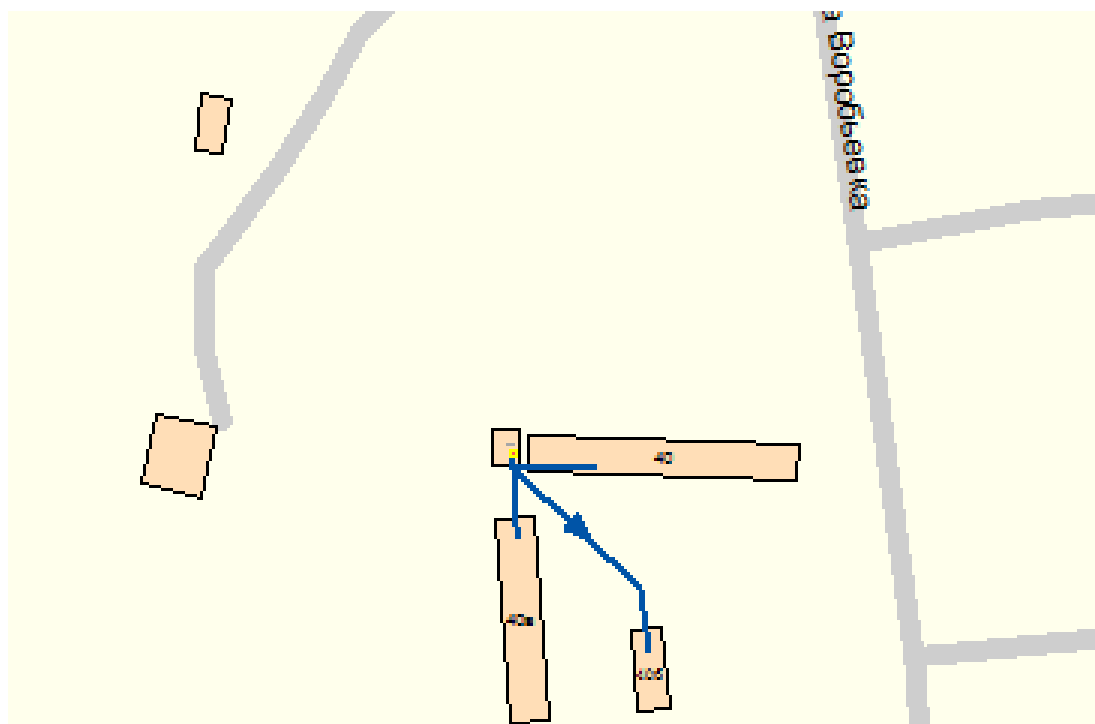


Рисунок 1.2-Зона действия котельной по ул. Воробьевка, 40в

В качестве сетки расчетных элементов территориального деления, используемых в качестве территориальной единицы представления информации, принята сетка кадастрового деления территории Тургеневского гп. При проведении кадастрового зонирования территории Тургеневского гп выделяются структурно-территориальные единицы - кадастровые зоны и кадастровые кварталы. Кадастровые зоны выделяются, как правило, в границах административных районов и включенных в городскую черту дополнительных территорий. Кадастровые кварталы выделяются в границах кварталов существующей поселковой застройки, красных линий, а также территорий, ограниченных дорогами, просеками, реками и другими естественными границами.

Кадастровый номер квартала представляет собой уникальный идентификатор, присваиваемый объекту учета и который сохраняется за объектом учета до тех пор, пока он существует как единый объект. При проведении кадастрового зонирования территории города выделяются структурно-территориальные единицы - кадастровые зоны и кадастровые кварталы.

Номер кадастрового квартала имеет иерархическую структуру и состоит из четырех частей – А: Б: В: В1.

где, А – номер Республики Мордовия в Российской Федерации (13); Б – номер Ардатовского района (01).

Кадастровые зоны и кварталы покрывают территорию города без разрывов и перекрытий. Сетка кадастрового деления города загружена отдельным слоем в Электронную модель системы теплоснабжения Тургеневского городского поселения.

Укрупненный фрагмент сетки кадастрового деления территории Ардатовского района представлен на рисунке 1.3.

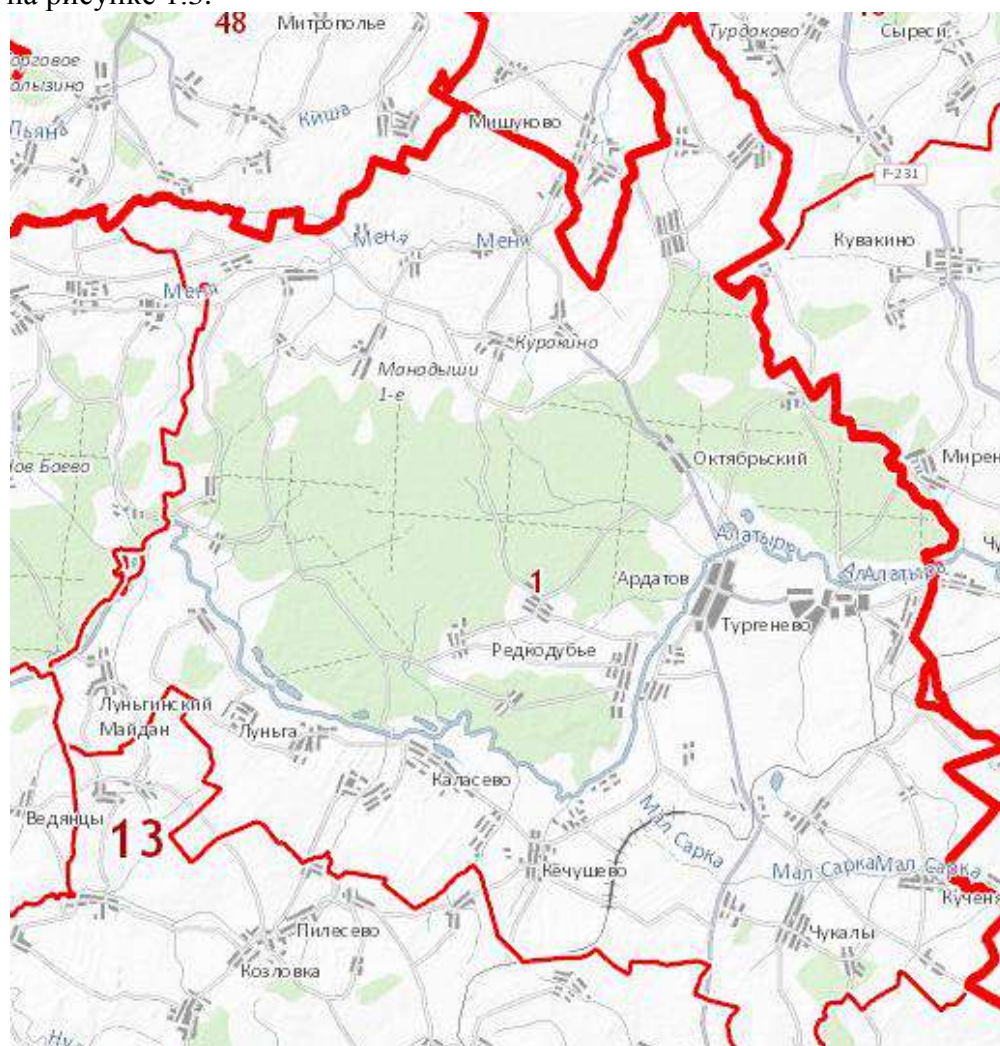


Рисунок 1.3 - Сетка кадастрового деления территории Ардатовского административного района

1.1.2 Описание структуры договорных отношений между теплоснабжающими организациями

По состоянию на 12.11.2018 г. в системах централизованного теплоснабжения – производство осуществляют котельные ООО «Теплосети», а транспортировку тепловой энергии осуществляет одна теплоснабжающая организация МП «Тургеневожилкомхоз», которая заключают договор на продажу тепловой энергии на котельной населению. Оплата за потребленную тепловую энергию от потребителей поступает на счет МП «Тургеневожилкомхоз».

Отпуск тепловой энергии в горячей воде от теплоисточника для передачи ее потребителям по магистральным и внутриквартальным тепловым сетям МП «Тургеневожилкомхоз» определяется на границах ответственности по их приборам учета. За время разработки схемы теплоснабжения в системе договорных отношений рассмотренных выше организаций изменений не произошло.

1.1.3 Описание зон действия прочих источников тепловой энергии

Тургеневское городское поселение имеет собственные котельные в следующих организациях: д/с «Рябинка», д/с «Колобок», физкультурно-оздоровительный комплекс (ФОК), МБОУ «Тургеневская ООШ», д/с «Рябинка», поликлиника ЦРБ. Сведения по зонам действия остальных прочих источников тепловой энергии существующих организаций отсутствуют, так как данные организации расположенные на территории поселения не предоставили сведения.

1.1.4 Описание зон действия индивидуального теплоснабжения

Зоны действия индивидуального теплоснабжения расположены как на окраинах, так и центральной части Тургеневского городского поселения в частном секторе, где преобладает 1 этажная застройка частного сектора, также индивидуальное отопление имеется и в некоторых квартирах многоквартирных домов.

Основным топливом индивидуальной застройки является природный газ.

1.2 Источники тепловой энергии

1.2.1 Общие положения

Теплоснабжение Тургеневского городского поселения осуществляется от котельных ООО «Теплосети», а также от ведомственных организаций.

Все котельные работают на природном газе. Суммарная установленная тепловая мощность всех котельных (включая котельные по ул. Школьная, 7а и по ул. Воробьевка, 40в, д/с «Рябинка», д/с «Колобок», физкультурно-оздоровительный комплекс (ФОК), МБОУ «Тургеневская ООШ», д/с «Рябинка», поликлиника ЦРБ) составляет 7,06 Гкал/ч вполне достаточна для теплоснабжения всего посёлка.

Общая располагаемая тепловая мощность источников, обеспечивающая балансы покрытия присоединенной тепловой нагрузки на конец 2018 года составила 5,42 Гкал/ч. Основная нагрузка покрывается котельными ООО «Теплосети», подающая тепловую энергию по теплосети находящиеся в хозяйственном ведении МП «Тургеневожилкомхоз».

Общая тепловая мощность Тургеневского городского поселения, представленных на рисунке 1.4 котельная по ул. Школьная, 7а – 54,82 %; котельная по ул. Воробьевка, 40в – 18,13 %, котельная Поликлиника – 1,76%, котельная МБОУ "Тургеневская ООШ"-4,19%, котельная ФОК-2,44%, котельная д/с «Рябинка» -2,41%, котельная д/с «Колобок»-0,50%.

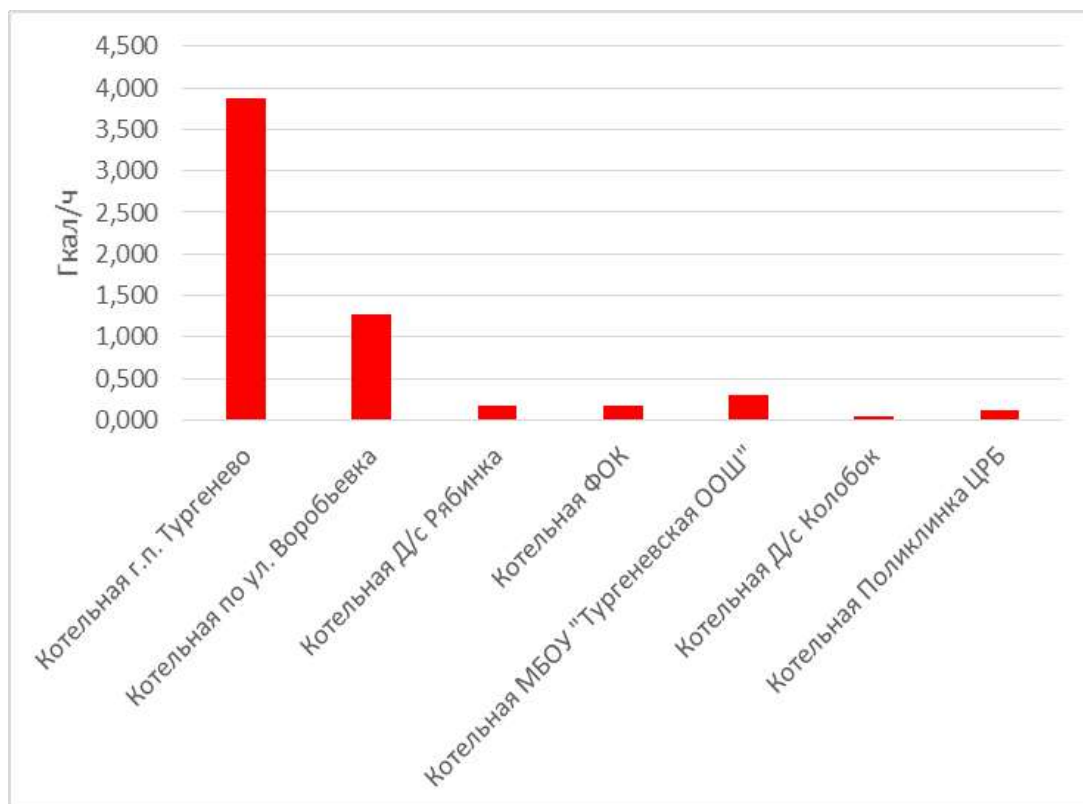


Рисунок 1.4 – Вклады в общую тепловую мощность источников теплоснабжения

Перечень котельных представлен соответствующему делению:

- по мощности котельных:
- крупные котельные (выше 5 Гкал/ч);
- средние котельные (от 1 до 5 Гкал/ч);
- индивидуальные котельные (менее 1 Гкал/ч).

Распределение котельных по группам мощности приведено на рис.1.5, и суммарная установленная мощности в группе (рис.1.6).

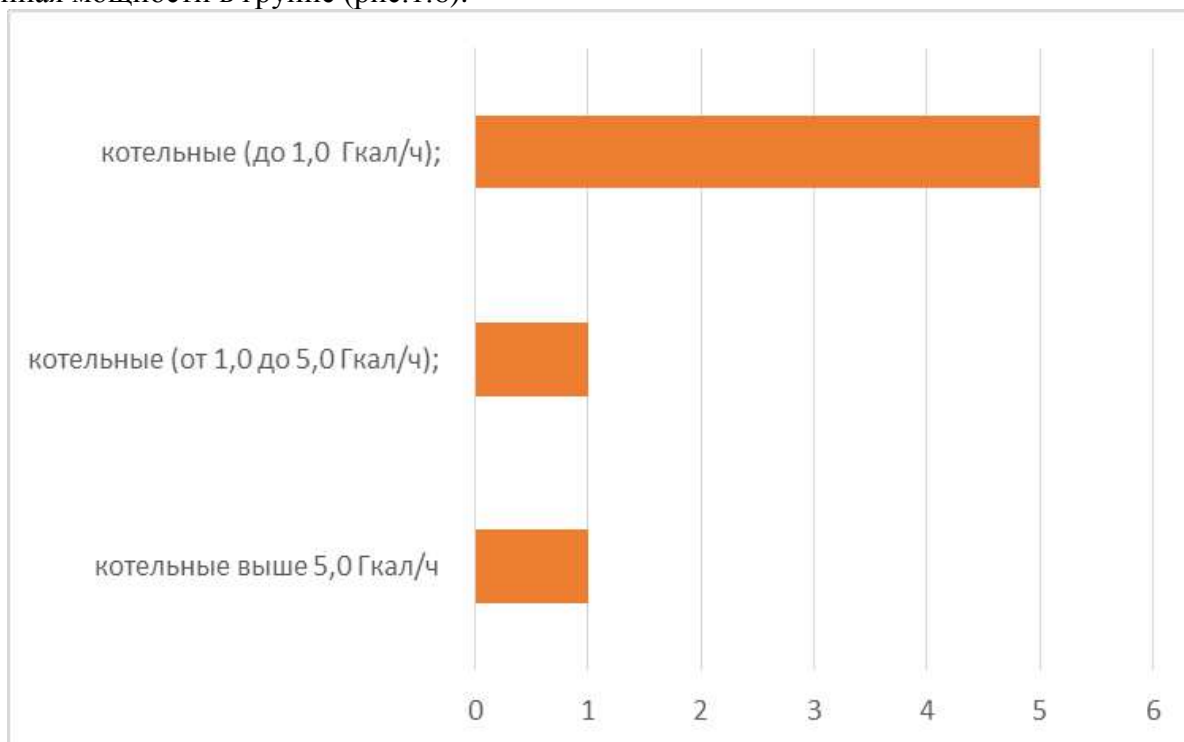


Рисунок 1.5 - Распределение котельных по группам мощности

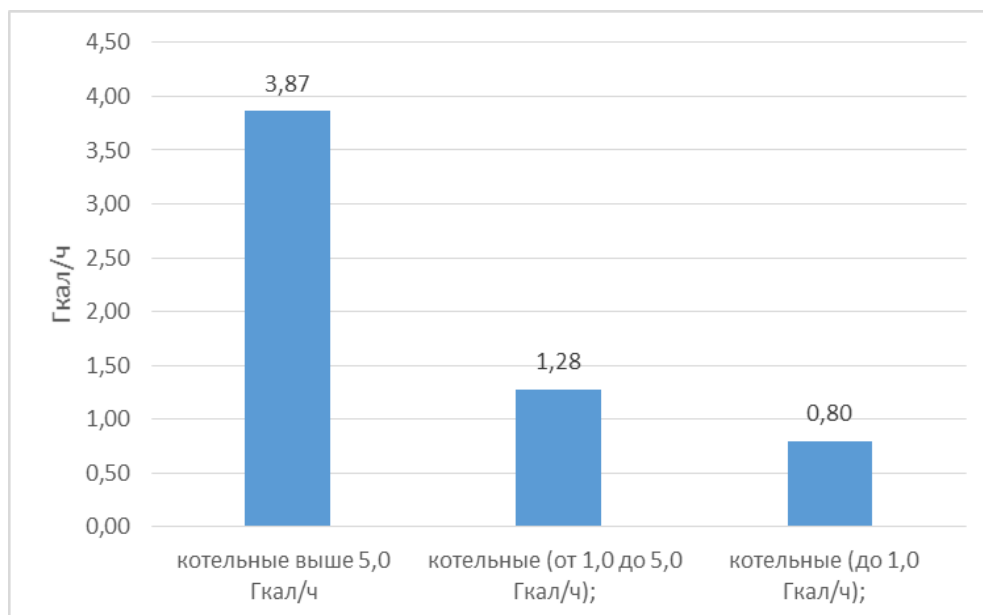


Рисунок 1.6 - Суммарная установленная мощность котлов в группе котельных

По ведомственной принадлежности котельных:

- ведомственные котельные, входящие в систему централизованного теплоснабжения СЦТ;
- прочие ведомственные котельные, не относящиеся к системе централизованного теплоснабжения СЦТ.

По ведомственной принадлежности котельных:

- **ведомственные котельные**, входящие в систему централизованного теплоснабжения, котельные ООО «Теплосети» (передачу тепловой энергии осуществляет МП «Тургеневожилкомхоз»);
- **прочие ведомственные котельные**, не относящиеся к системе централизованного теплоснабжения, котельные (д/с «Рябинка», д/с «Колобок», физкультурно-оздоровительный комплекс (ФОК), МБОУ «Тургеневская ООШ», д/с «Рябинка», поликлиника ЦРБ).

1.2.2 Состав и технические характеристики основного оборудования (структура основного оборудования)

Основное и вспомогательное оборудование котельных ООО «Теплосети» расположенной в Тургеневском городском поселении представлены в табл.1.1-1.11.

Таблица 1.1- Основное оборудование котельной по ул. Воробьевка, 40в

Тип	Установленная мощность котла (Гкал/ч)	Кол-во	Температурный график	КПД %
КВа-0,5 (раб.)	0,43	3	95/70	92,0

Таблица 1.2 -Характеристика насосов котельной по ул. Воробьевка, 40в

Марка насоса	Подача, V , м ³ /ч	Напор, H , м	Мощность, P , кВт
Насос сетевой			
СМ G65-2460т – 2 шт.	65	25,0	4,9
Насос циркуляционный			
ВРН 60/280.50Т – 3 шт.	26,0	8,0	0,589
Насос подпиточный			
КР 38/18м – 2 шт.	0,6	20 - 40	0,89
Насос рециркуляционный			
К30/70Т – 2 шт.	7,2	31,8	0,75

Таблица 1.3 - Основное оборудование котельной по ул. Школьная, д. 7а

Тип	Установленная мощность котла (Гкал/ч)	Кол-во	Температурный график	КПД %
КВа-1,5 (раб.)	1,29	3	95/70	92,0

Таблица 1.4 -Характеристика насосов котельной по ул. Школьная, д. 7а

Марка насоса	Подача, V , м ³ /ч	Напор, H , м	Мощность, P , кВт
Насос циркуляционный			
СМ G100-860 – 3 шт.	130	8,0	2,2
Насос сетевой			
СМ G125-1560 – 2 шт.	220	16,0	7,5
Насос подпиточный			
КР 38/18м – 2 шт.	0,6	20 - 40	0,89
Насос рециркуляционный			
K12/200T	18,0	27,4	5,5

Котельное оборудование котельной д/с «Рябинка» расположенной в р.п. Тургенево представлены в табл.1.5

Таблица 1.5-Характеристики котлоагрегатов

Тип	Установленная мощность котла (т/ч)	Кол-во	КПД %
Климат 99кВт	0,08514	1	90,0
Климат 99кВт	0,08514	1	90,0

Основное и вспомогательное оборудование котельной ФОК расположенной в р.п. Тургенево представлены в табл.1.6-1.7

Таблица 1.6-Характеристики котлоагрегатов

Тип	Установленная мощность котла (т/ч)	Кол-во	КПД %
КОВ-100С	0,086	1	88,0
КОВ-100С	0,086	1	88,0

Таблица 1.7-Характеристика насосов

Марка насоса	Подача, V , м ³ /ч	Напор, H , м	Мощность, кВт
Циркуляционные			
DAV BPH 60/280.50M - 2шт.	1,0-30,0	8,0	0,595
DAV ALP 800T	6,5	8,0	0,200

Основное и вспомогательное оборудование котельной Тургеневская ООШ представлены в табл.1.8

Таблица 1.8-Характеристики котлоагрегатов

Тип	Установленная мощность котла (т/ч)	Кол-во	КПД %
КЧМ-5-73	0,062	1	86,0
КЧМ-5-73	0,062	1	86,0
Климат (0,99кВт)	0,085	1	90,0
Климат (0,99кВт)	0,085	1	90,0

Основное и вспомогательное оборудование котельной д/с «Колобок» представлены в табл.1.9

Таблица 1.9-Характеристики котлоагрегатов

Тип	Установленная мощность котла (т/ч)	Кол-во	КПД %
КС-ТГ-16Н	0,014	1	86,0
КС-ТГ-25Н	0,021	1	86,0

Основное и вспомогательное оборудование котельной поликлиники «ЦРБ» представлены в табл.1.10

Таблица 1.10-Характеристики котлоагрегатов

Тип	Установленная мощность котла (т/ч)	Кол-во	КПД %
Хопер 0,063	0,054	1	85,0
Хопер 0,063	0,054	1	85,0

Все оборудование котельных находится в исправном состоянии.

Котлы снабжены предохранительными устройствами, манометрами, запорной и регулирующей арматурой, питательными устройствами и приборами безопасности.

В котельных ООО «Теплосети» отвод дымовых газов осуществляется посредством металлических газоходов.

В ведомственных котельных отвод дымовых газов осуществляется через металлические газоходы и через металлическую дымовую трубу.

Основное оборудование котельных представлено котлами различной мощности только отечественных производителей следующих марок: КВа-1,5, КВа-0,5, Климат (0,99кВт), КОВ-100С, КЧМ-5-73, КС-ТГ-16Н, КС-ТГ-25Н, Хопер 0,063.

1.2.3 Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности

Техническое состояние водогрейных котлов, а также вспомогательного оборудования котельных Тургеневского городского поселения – находится в удовлетворительном состоянии, все котельные были введены в эксплуатацию в период с 1999 г. по 2018 г.

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

Объем потребления тепловой энергии на собственные нужды котельной определяется расчетным путем согласно "Порядок по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов удельного расхода топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электрических станции и котельных», утвержденной Приказом Минэнерго России от «30» декабря 2008 г. № 323 и методических рекомендаций Роскоммунэнерго.

В состав общего расхода тепловой энергии на собственные нужды котельной в виде горячей воды или пара входят следующие элементы затрат: растопка, (продувка котлов); обдувка поверхностей нагрева; деаэрация (выпар); технологические нужды ХВО; отопление и хозяйственные нужды котельной, потери с излучением тепловой энергии теплопроводами, насосами, баками и т.п.; утечки, парение при опробовании и другие потери.

Расчеты расхода тепловой энергии на собственные нужды выполняются на каждый месяц и в целом за год. При этом, расчеты по отдельным статьям расхода тепловой энергии могут выполняться в целом за год с распределением его по месяцам пропорционально определяющему показателю (выработка тепловой энергии; число часов работы; количество пусков; температура наружного воздуха; длительность отопительного периода и др.)

В качестве исходных данных принимались отчетные и нормативные показатели такие как: (планируемый отпуск, количество растопок, удельный расход на собственные нужды ХВО,

температура воды, количество и площади баков, численность работающего персонала, количество душевых сеток и т.п.) (табл. 1.11).

Ниже произведен расчет собственных нужд по статьям на 2018 г. на примере котельной по ул. Школьная, 7а ООО «Теплосети» Тургеневского городского поселения на январь месяц в соответствии с методикой изложенной в Порядке.

Потери тепловой энергии с продувочной водой

Потери тепловой энергии с продувочной водой, Гкал, зависят от периодичности и продолжительности продувки котла и определяются по формуле:

$$Q_{\text{прод}} = \sum_{i=1}^{I_k} K_{\text{прод}} Q_{\text{им}}, \quad (1.2)$$

где $K_{\text{прод}i}$ - коэффициент продувки i -го котла, принимаемый для непрерывной продувки паровых котлов – 0,01, для периодической продувки паровых котлов – 0,005, водогрейных котлов – 0,003;

$Q_{\text{им}}$ - количество тепловой энергии, Гкал, произведенное котлом за расчетный период;

I_k - количество котлов.

Для котельной по ул. Школьная, 7а за январь периода регулирования потери с продувочной водой согласно формуле (1.2), составят:

$$Q_{\text{прод}} = 0,003 \cdot 1242,39 = 3,73 \text{ Гкал.}$$

Расход тепловой энергии за расчетный период на растопку котлов

Расход тепловой энергии за расчетный период на растопку котлов $Q_{\text{раст}}$, определяется по формуле (1.4.),

$$Q_{\text{раст}} = \sum_{i=1}^{I_k} Q_{ki} (K' N'_i + K'' N''_i), \quad (1.3)$$

где Q_k - часовая выработка тепловой энергии i -ым котлом (по паспортной характеристике), Гкал;

K' - доля расхода тепловой энергии на одну растопку котла после простоя до 12 ч (из горячего состояния), принимаемая в отопительном периоде – 0,3, в неотопительном – 0,2;

N'_i - количество растопок из горячего состояния в расчетном периоде;

K'' - доля расхода тепловой энергии на одну растопку котла после простоя свыше 12 ч (из холодного состояния), принимаемая в отопительном периоде – 0,65, в неотопительном – 0,45;

N''_i - количество растопок из холодного состояния в расчетном периоде.

Расчетное количество растопок котлов определяется по отчетным данным базового года с внесением коррективов по прогнозируемому режиму потребления тепловой энергии потребителями в январе месяце периода регулирования.

Q_k - в нашем случае мощность котла №1 составляет по 1,29 Гкал/ч.

Для данного примера расход тепловой энергии на растопку определяется, как

$$Q_{\text{раст}} = (1,29 \cdot (0,3 \cdot 0 + 0,65 \cdot 2)) = 3,35 \text{ Гкал.}$$

Расход тепловой энергии на технологические нужды химводоочистки

Расход тепловой энергии на технологические нужды химводоочистки при отсутствии охладителя выпара находится, как

$$Q_{\text{хво}} = (K_{\text{хво}} G_{\text{хво}} K_{\text{вз}} C_{\text{в}} (t'' - t') Z_{\text{хво}} 10^{-3}) + (0,004 G_{\text{хво}} (i'' - i') Z_{\text{хво}} 10^{-3}), \quad (1.4)$$

где $K_{\text{хво}}$ - удельный расход воды на собственные нужды ХВО, исходной воды на 1 т химически очищенной воды, принимается в зависимости от общей жесткости воды, (табл.1.13);

$G_{\text{хво}}$ - средний расход воды на ХВО в расчетном периоде, т/ч определяется расчетным путем и составляет 0,0 т/ч (табл.2.2.);

$K_{\text{вз}}$ - поправочный коэффициент, принимаемый из (табл.1.13);

$C_{\text{в}}$ - теплоемкость воды, ккал/кг°С; принимаем – 1 ккал/кг°С;

t'', t' - соответственно температура воды после и до подогревателя сырой и исходной воды, °С – принимаем соответственно +40 °С и +8,9 °С (табл.1.13);

$Z_{\text{хво}}$ - продолжительность работы ч, в январе 744 (табл.1.13);

i'', i' - энтальпия соответственно выпара из деаэратора и исходной воды, (табл.1.13).

Для котельной по ул. Школьная, 7а расход тепловой энергии на химводоподготовку не учитывается.

Расход тепловой энергии на отопление помещения котельной

Часовой расход тепловой энергии, Гкал, на отопление помещения определяется следующим образом:

$$Q_o = \alpha V_o q_o (t_{\text{вн}} - t_{\text{р.н}}) 10^{-6}, \quad (1.5)$$

где V_o - объем отапливаемого помещения (рабочей зоны), 312 м³ (табл.1.13);

q_o - удельная отопительная характеристика здания при $t_{\text{р.о}} = -30^\circ\text{C}$, Ккал/м³ °C принимается (табл. 1.14);

$t_{\text{р.о}}$ - расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления °C, принимаем -30 °C;

α - поправочный коэффициент на температуру наружного воздуха для проектирования отопления принимается по нижеприведенным данным:

$t_{\text{вн}}$ - температура воздуха внутри помещения °C, принимаемая как средневзвешенная по всем помещениям непосредственно в котельной (котельный зал; насосное отделение; щитовое помещение и др.); принимается по Порядку равной 19 °C.

Для помещения котельной расход тепла на отопление составит:

$$Q_o = 1 \cdot 312 \cdot 0,3 \cdot (19 - (-30)) \cdot 10^{-6} = 0,0076 \text{ Гкал.}$$

Пересчет расхода тепловой энергии на отопление в конкретном расчетном месяце, Гкал по формуле:

$$Q_{\text{омме}} = Q_o \frac{t_{\text{вн}} - t_{\text{ср}}}{t_{\text{вн}} - t_{\text{р.о}}} r_{\text{мес}}, \quad (1.6)$$

где $t_{\text{ср}}$ - средняя фактическая за январь температура наружного воздуха, °C. (табл.1.14);

$r_{\text{мес}}$ - продолжительность отопления, принимаем 744ч (табл.1.13).

Для котельной по ул. Школьная, 7а за январь затраты тепловой энергии на отопление составят

$$Q_o = 0,0076 \cdot (19 - (-11,34)) / (19 + 30) \cdot 744 = 3,52 \text{ Гкал.}$$

Полученный расход тепловой энергии на отопление помещений котельной уменьшается на величину тепловых выделений в окружающую среду котлоагрегатами, баками различного назначения, установленными в котельном зале, других тепловыделений (потери с утечками, парением, через теплоизоляцию, при опробовании предохранительных клапанов), а также поступлений тепловой энергии с нагретым воздухом приточной вентиляции.

Потери тепловой энергии котлоагрегатами

Потери тепловой энергии котлоагрегатами определяются по формуле (2.8):

$$Q_{mn}^{ka} = \sum_{i=1}^{I_k} Q_i b_{ka}^{bp} Q_{\text{усл.топл}} \frac{q_5}{100} 10^{-6}, \quad (1.7)$$

где Q_i - производство тепловой энергии i - котлом за расчетный период, Гкал;

b_{ka}^{bp} - удельный расход условного топлива на производство тепловой энергии i - котлом за расчетный период, кг.у.т./Гкал;

q_5 - средняя потеря тепловой энергии всеми элементами котлоагрегатов в окружающую среду, в % от количества теплоты топлива, принимается по показателям режимной карты для января для котла №1 $q_5 = 2,3$;

$Q_{\text{усл.топл}}$ - теплота сгорания по условному топливу, ккал/кг;

I_k - количество котлоагрегатов.

$$Q_{mn}^{ka} = 637,29 \cdot 157,78 \cdot 7000 \cdot \frac{2,3}{100} \cdot 10^{-6} = 16,18 \text{ Гкал.}$$

Потери тепловой энергии баками различного назначения

Потери тепловой энергии баками различного назначения $Q_{\text{бак}}$, определяют по формуле:

$$Q_{\text{бак}} = q_{\text{бж}} F_{\text{бж}} R_t n_j r_{\text{бж}} 10^{-6}, \quad (1.8)$$

где $q_{\text{бж}}$ - норма плотности теплового потока через поверхность бака, 37,8 ккал/м²ч;

$F_{\text{бж}}$ - поверхность бака, соответственно м²;

R_t - температурный коэффициент, принимаем $R_t = 1$;

n_j - количество баков 0;

$r_{\text{бж}}$ - продолжительность работы бака в январе, 744 ч.

$$Q_{\text{бак}} = 37,8 \cdot 100 \cdot 0 \cdot 1 \cdot 744 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ Гкал.}$$

Расход тепловой энергии на хозяйственно-бытовые нужды

Расход тепловой энергии на хозяйственно-бытовые нужды котельной, Q_x , Гкал, определяется по формуле:

$$Q_x = (\alpha_q N_q K_q + \alpha M) c_{\text{в}} \rho_{\text{в}} (t_{\text{г}} - t_{\text{хв}}) T_q 10^{-3}, \quad (1.9)$$

где α_q - норма расхода горячей воды на одну душевую сетку, принимается равной 0,27 м³/сут (табл.1.14);

N_q - количество душевых сеток принимаем (табл.1.14);

K_q - коэффициент использования душевых, определяется практическим путем, при отсутствии данных принимается равным (табл.1.14);

α - норма расхода горячей воды на 1 человека в смену, при отсутствии данных принимается (табл.1.14);

M - численность работающих человек в сутки принимаем 2 чел. (табл.1.14);

$t_{\text{г}}, t_{\text{хв}}$ - соответственно температура горячей и исходной воды, принимаем (табл.1.14);

$c_{\text{в}}$ - теплоемкость воды, 1 ккал/кг⁰С;

T_q - продолжительность в январе месяце, принимаем $T_q = 31$ сут;

$\rho_{\text{в}}$ - плотность воды, принимаем $\rho_{\text{в}} = 0,98573$ т/м³ (при температуре гор. воды 55 °С;)

$$Q_x = (0,27 \cdot 1 \cdot 2 + 0,024 \cdot 2) \cdot 1 \cdot 0,9857 \cdot (55 - 5) \cdot 31 \cdot 10^{-3} = 0,07 \text{ Гкал.}$$

Другие потери тепловой энергии

Другие потери (опробование предохранительных клапанов, потери с утечками, парением, через теплоизоляцию трубопроводов), $Q_{\text{пр}}$, Гкал, принимают равными:

- для водогрейных котельных $Q_{\text{пр}} = 0,001 Q_{\text{произв}}$,

где $Q_{\text{произв.}}$ - количество тепловой энергии, Гкал, произведенное котельной за расчетный период.

Прочие потери для котельной по ул. Школьная, 7а

$$Q_{\text{пр}} = 0,001 \cdot 1242,39 = 1,24 \text{ Гкал.}$$

Общий расход тепловой энергии на собственные нужды за расчетный период определяется как алгебраическая сумма по статьям затрат по формуле:

$$Q_{\text{сн}} = \sum_{i=1}^N Q_{\text{сн}i}, \quad (2.11.)$$

где $Q_{\text{сн}i}$ - тепловые потери на i -е нужды, Гкал;

N - количество статей расхода на собственные нужды котельной.

$$Q_{\text{сн}} = 3,73 + 3,35 + 0,0 + 3,52 + 0,0 + 0,07 + 1,24 = 11,91 \text{ Гкал.}$$

По КПД при соответствующей загрузке, представленных в нормативных характеристиках проводилось распределение тепловой нагрузки по котлам. Распределению нагрузки по котлам осуществляется автоматически. Порядок включения котлов в работу определяется их КПД. При одновременной работе нескольких котлов нагрузка между ними делится пропорционально. Максимальная величина загрузки одного котла не должна превышать 85% от его номинала.

По соответствующим месячным тепловым нагрузкам определялась величина загрузки котлов.

По значениям загрузки котлов из режимных карт находились удельные расходы топлива методом интерполирования. Для регулируемого периода норма удельного расхода топлива на производство котельной в январе составит:

$$\bar{H}_я = \frac{(0,08 \cdot 154,52 \cdot 744) + (0,08 \cdot 154,52 \cdot 744)}{(0,08 \cdot 744) + (0,08 \cdot 744)} = 154,52 \text{ кг.у.т./Гкал.}$$

Определяется средневзвешенная норма удельного расхода топлива на отпуск тепловой энергии для января, который составит:

$$\bar{H}_я^o = \frac{154,52}{1 - 0,95} = 156,00 \text{ кг.у.т./Гкал.}$$

Расчеты средневзвешенных норм удельного расхода топлива по другим месяцам, кварталам выполнены аналогично в табличном редакторе Excel.

Определялся норматив удельного расхода топлива на отпуск тепловой энергии для котельной на регулируемый период.

$$\begin{aligned} \bar{H}_к^o &= \frac{156,00 \cdot 1242,39 + 156,31 \cdot 999,87 + 155,96 \cdot 1013,87 + 155,95 \cdot 720,36 + 156,14 \cdot 392,24 +}{1242,39 + 999,87 + 1013,87 + 720,36 + 392,24 +} \\ &+ \frac{155,69 \cdot 376,64 + 155,71 \cdot 336,31 + 155,75 \cdot 287,10 + 155,69 \cdot 376,71 + 156,23 \cdot 854,22 +}{376,64 + 336,31 + 287,10 + 376,71 + 854,22 +} \\ &= \frac{+ 155,96 \cdot 938,77 + 155,97 \cdot 1044,58}{+ 938,77 + 1044,58} = 156,001 \text{ кг.у.т./Гкал.} \end{aligned}$$

Результаты расчета групповых норм удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию от котельной по ул. Школьная, 7а по кварталам на регулируемый период приведены в табл.1.18.

Таблица 1.12 - Режим теплоснабжения котельной по ул. Школьная, 7а на 2019 г

Наименование	Коэффициент корректировки нагрузки	Температура наружного воздуха	Расчетно-часовая нагрузка, Гкал/ч					Режим теплоснабжения			Отпуск тепло- вой энергии в сеть, Гкал
			2,7524	0,000	0,7928			отопление	ГВС	потери	
			отопление	вентиляция	ГВС	потери	Всего				
Январь	0,6	-11,34	1,00	0,00	0,471	0,1981	1,67	744	744	744	1242,39
Февраль	0,6	-6,12	0,82	0,00	0,471	0,1941	1,49	672	672	672	999,87
Март	0,6	-2,54	0,70	0,00	0,471	0,1910	1,36	744	744	744	1013,87
Апрель	0,6	5,81	0,42	0,00	0,471	0,1660	1,05	629	720	720	720,36
Май	0,6				0,471	0,0558	0,53		744	744	392,24
Июнь	0,6				0,471	0,0517	0,52		720	720	376,64
Июль	0,6				0,471	0,0492	0,52		646	646	336,31
Август	0,6				0,471	0,0487	0,52		552	552	287,10
Сентябрь	0,6				0,471	0,0518	0,52		720	720	376,71
Октябрь	0,6	3,80	0,48	0,00	0,471	0,1737	1,13	773	744	744	854,22
Ноябрь	0,6	-1,20	0,65	0,00	0,471	0,1778	1,30	720	720	720	938,77
Декабрь	0,6	-3,90	0,75	0,00	0,471	0,1859	1,40	744	744	744	1044,58
Всего за год								5026	8470		8583,06

Таблица 1.13- Исходные данные для расчета собственных нужд котельной по ул. Школьная, 7а на 2019 г

	Время работы котельной, T_k , ч.	Планируемый отпуск тепловой энергии, S Гкал.	Коэффициент продувки, $K_{прод.i}$.	Доля расхода тепловой энергии на одну растопку из горячего состояния, K' .	доля расхода тепловой энергии на одну растопку из холодного состояния, K'' .	Количество растопок, N .	Удельный расход на собственные нужды ХВО, $K_{хво}$, т.	Средний расход воды на собственные нужды ХВО, $G_{хво}$, т/ч	Температура воды до и после подогревателя, °С.		Энтальпия выпора из деаэратора и исходной воды, ккал/кг.	
									t''	t'	i''	i'
Январь	744	1242,39	0,003	0,00	0,65	2	0,000	0,0540	0	0,0	0,0	0,0
Февраль	672	999,87	0,003	0,30	0,65	2	0,000	0,0540	0	0,0	0,0	0,0
Март	744	1013,87	0,003	0,30	0,00	1	0,000	0,0540	0	0,0	0,0	0,0
Апрель	720	720,36	0,003	0,30	0,00	1	0,000	0,0540	0	0,0	0,0	0,0
Май	744	392,24	0,003	0,20	0,45	1	0,000	0,0014	0	0,0	0,0	0,0
Июнь	720	376,64	0,003	0,20	0,00	1	0,000	0,0014	0	0,0	0,0	0,0
Июль	646	336,31	0,003	0,20	0,00	1	0,000	0,0014	0	0,0	0,0	0,0
Август	552	287,10	0,003	0,20	0,00	1	0,000	0,0014	0	0,0	0,0	0,0
Сентябрь	720	376,71	0,003	0,20	0,00	1	0,000	0,0014	0	0,0	0,0	0,0
Октябрь	744	854,22	0,003	0,30	0,65	1	0,000	0,0540	0	0,0	0,0	0,0
Ноябрь	720	938,77	0,003	0,30	0,00	1	0,000	0,0540	0	0,0	0,0	0,0
Декабрь	744	1044,58	0,003	0,30	0,00	1	0,000	0,0540	0	0,0	0,0	0,0
Всего за год	8470	8583,1										

Продолжение таблицы 1.13

	Объем отопливаемого помещения, V_o , м ³ .	Часовой расход тепловой энергии на отопление котельной, Гкал/ч.	расчетная температура наруж. и внутр. воздуха, °С.		Нормативная температура наружного воздуха, °С.	Норма плотности теплого потока через поверхность бака, q , ккал/м ² ч.	Поверхность бака, F , м ² .	Кол-во баков, n , шт.	Кол-во душевых сеток, N , шт.	Численность рабо- тающих в сутки, М, чел.	температура горя- чей и холодной во- ды, °С.		Норма расхода горячей воды на одного че- ловека в сутки, a .
			$t_{p.o.}$	$t_{вн}$							t_2	$t_{хв}$	
Январь	312	0,0076	-30	19	-11,34	0	0	0	0	2	55	8,9	0,024
Февраль	312		-30	19	-6,12	0	0	0	0	2	55	8,9	0,024
Март	312		-30	19	-2,54	0	0	0	0	2	55	8,9	0,024
Апрель	312		-30	19	5,81	0	0	0	0	2	55	8,9	0,024
Май										2	55	8,9	0,024
Июнь										2	55	8,9	0,024
Июль										2	55	8,9	0,024
Август										2	55	8,9	0,024
Сентябрь										2	55	8,9	0,024
Октябрь	312		-30	19	3,80	0	0	0	0	2	55	8,9	0,024
Ноябрь	312		-30	19	-1,20	0	0	0	0	2	55	8,9	0,024
Декабрь	312		-30	19	-3,90	0	0	0	0	2	55	8,9	0,024

Таблица 1.14-Результаты расчета расходов на собственные нужды котельной по ул. Школьная, 7а на 2019 г

Наименование	$Q_{прод}$, потери тепловой энергии с продувочной водой, Гкал	$Q_{расп}$, потери тепловой энергии на рас топку котлов, Гкал	$Q_{хво}$, расход тепловой энергии на ХВО, Гкал	Расход тепловой энергии по месяцам, Q_o , Гкал	Потери тепловой энергии баками различного назначения, $Q_{бак}$, Гкал	Расход тепловой энергии на хозяйственно-бытовые нужды, Q_x , Гкал	Другие потери, $Q_{пр}$	Общий расход тепловой энергии на собственные нужды, Гкал	Планируемое производство тепловой энергии, Гкал	Общий расход тепловой энергии на собственные нужды, %
Январь	3,73	3,35	0,00	3,52	0,00	0,07	1,24	11,91	1254,30	0,95
Февраль	3,00	4,90	0,00	2,63	0,00	0,06	1,00	11,60	1011,46	1,15
Март	3,04	0,77	0,00	2,50	0,00	0,07	1,01	7,40	1021,27	0,72
Апрель	2,16	0,77	0,00	1,48	0,00	0,07	0,72	5,20	725,57	0,72
Май	1,18	1,68	0,00	0,00	0,00	0,07	0,39	3,31	395,55	0,84
Июнь	1,13	0,52	0,00	0,00	0,00	0,07	0,38	2,09	378,72	0,55
Июль	1,01	0,52	0,00	0,00	0,00	0,06	0,34	1,92	338,23	0,57
Август	0,86	0,52	0,00	0,00	0,00	0,05	0,29	1,71	288,81	0,59
Сентябрь	1,13	0,52	0,00	0,00	0,00	0,07	0,38	2,09	378,80	0,55
Октябрь	2,56	2,45	0,00	1,76	0,00	0,07	0,85	7,70	861,92	0,89
Ноябрь	2,82	0,77	0,00	2,27	0,00	0,07	0,94	6,86	945,63	0,73
Декабрь	3,13	0,77	0,00	2,66	0,00	0,07	1,04	7,68	1052,26	0,73
Всего за год	25,75	17,54	0,00	16,83	0,00	0,77	8,58	69,47	8652,5	0,80

Таблица 1.15- Исходные данные и режимы работы котельной по ул. Школьная, 7а на 2019 г.

Номер котлоагрегата			№1		№2		№3	
Тип котлоагрегата			Ква-1,5		Ква-1,5		Ква-1,5	
Теплопроизводительность, Гкал			1,290		1,290		1,290	
КПД брутто котлоагрегата			0,90		0,90		0,90	
Коэффициент использования котлоагрегата			0,8		0,8		0,8	
	Коэффициент загрузки	Расчетная часовая нагрузка, Гкал/ч	Норм. коэф.эсп. нагр. Котлов, k1	Индивидуальный НУР	Норм. ко-эф.эсп. нагр. Котлов, k1	Индивидуальный НУР	Норм. коэф.эсп. нагр. Котлов, k1	Индивидуальный НУР
				кг у.т./Гкал		кг у.т./Гкал		кг у.т./Гкал
Январь	65%	1,69	0,994	154,52	0,994	154,52	0,000	0,00
Февраль	58%	1,51	0,994	154,52	0,994	154,52	0,000	0,00
Март	53%	1,37	0,996	154,83	0,996	154,83	0,000	0,00
Апрель	82%	1,06	0,996	154,83	0,000	0,00	0,000	0,00
Май	41%	0,53	0,996	154,83	0,000	0,00	0,000	0,00
Июнь	41%	0,53	0,996	154,83	0,000	0,00	0,000	0,00
Июль	41%	0,52	0,996	154,83	0,000	0,00	0,000	0,00
Август	41%	0,52	0,996	154,83	0,000	0,00	0,000	0,00
Сентябрь	41%	0,53	0,996	154,83	0,000	0,00	0,000	0,00
Октябрь	88%	1,14	0,996	154,83	0,000	0,00	0,000	0,00
Ноябрь	51%	1,31	0,996	154,83	0,996	154,83	0,000	0,00
Декабрь	55%	1,41	0,996	154,83	0,996	154,83	0,000	0,00

Таблица 1.16 - Расчет времени работы котлоагрегатов и выработанной ими тепловой энергии для котельной по ул. Школьная, 7а на 2019 г.

Наименование	Коэффициент загрузки	Расчетная часовая нагрузка, Гкал/ч	№1		№2		№3		Производство тепловой энергии котлоагрегатом, Гкал	Средневзвешенная норма по котельной на производство, кг.у.т./Гкал	Расхода тепловой энергии на собственные нужды котельной, Гкал.	Общий расход тепловой энергии на собственные нужды, %	Отпуск тепловой энергии котельной, Гкал	Групповой норматив удельного расхода топлива на отпуск тепловой энергии, кг.у.т./Гкал
			Ква-1,5		Ква-1,5		Ква-1,5							
			время работы котлоагрегата	Производство тепловой энергии котлоагрегатом, Гкал	время работы котлоагрегата	Производство тепловой энергии котлоагрегатом, Гкал	время работы котлоагрегата	Производство тепловой энергии котлоагрегатом, Гкал						
Январь	0,65	1,69	744	627,15	744	627,15	0	0,00	1254,30	154,52	11,91	0,95	1242,39	156,00
Февраль	0,58	1,51	672	505,73	672	505,73	0	0,00	1011,46	154,52	11,60	1,15	999,87	156,31
Март	0,53	1,37	744	510,64	744	510,64	0	0,00	1021,27	154,83	7,40	0,72	1013,87	155,96
Апрель	0,82	1,06	720	725,57	0	0,00	0	0,00	725,57	154,83	5,20	0,72	720,36	155,95
Май	0,41	0,53	744	395,55	0	0,00	0	0,00	395,55	154,83	3,31	0,84	392,24	156,14
Июнь	0,41	0,53	720	378,72	0	0,00	0	0,00	378,72	154,83	2,09	0,55	376,64	155,69
Июль	0,41	0,52	646	338,23	0	0,00	0	0,00	338,23	154,83	1,92	0,57	336,31	155,71
Август	0,41	0,52	552	288,81	0	0,00	0	0,00	288,81	154,83	1,71	0,59	287,10	155,75
Сентябрь	0,41	0,53	720	378,80	0	0,00	0	0,00	378,80	154,83	2,09	0,55	376,71	155,69
Октябрь	0,88	1,14	744	861,92	0	0,00	0	0,00	861,92	154,83	7,70	0,89	854,22	156,23
Ноябрь	0,51	1,31	720	472,82	720	472,82	0	0,00	945,63	154,83	6,86	0,73	938,77	155,96
Декабрь	0,55	1,41	744	526,13	744	526,13	0	0,00	1052,26	154,83	7,68	0,73	1044,58	155,97
Всего за год			8470	6010,06	3624	2642,46	0	0,00	8652,5	154,75	69,47	0,80	8583,1	156,001

Таблица 1.17- Показатели работы котлов для котельной по ул. Школьная, 7а на 2019 г.

Тип котла	Нагрузка котла							
	%				Гкал/ч			
	квартал							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9
КВа-1,5								
№1	59%	53%	41%	65%	0,76	0,69	0,52	0,84
№2	59%	0%	0%	53%	0,76	0,00	0,00	0,68
№3	0%	0%	0%	0%	0,00	0,00	0,00	0,00

Продолжение табл. 1.17

Время работы котла на данной нагрузке, ч				Индивидуальная норма расхода условного топлива, кг.у.т./Гкал			
квартал							
I	II	III	IV	I	II	III	IV
10	11	12	13	14	15	16	17
2160	2184	1918	2208	154,62	154,83	154,83	154,83
2160	0	0	1464	154,62	0,00	0,00	154,83
0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблица 1.18 - Результаты расчета годовой групповой нормы удельного расходов топлива на отпущенную тепловую энергию для котельной по ул. Школьная, 7а на 2019 г.

Показатели	Квартал			
	I	II	III	IV
Средневзвешенная норма расхода условного топлива на производство тепловой энергии котельной, кг.у.т/Гкал	154,62	154,83	154,83	154,83
Расход тепловой энергии на собственные нужды по кварталам, %	0,94	0,71	0,57	0,78
Групповой норматив удельного расхода топлива на отпуск тепловой энергии, кг.у.т/Гкал	156,08	155,93	155,72	156,04
Отпуск тепловой энергии котельной по кварталам, Гкал	3256,13	1489,24	1000,12	2837,57
Годовая групповая норма расхода топлива на отпуск тепловой энергии котельной, кг.у.т/Гкал	156,001			

Анализируя потребление тепловой энергии за базовый год на собственные нужды по котельным Тургеневского городского поселения по нормативу следует отметить, что процент расходов тепловой энергии на собственные нужды по месяцам изменяется 0,8% до 3,91% от отпуска котельных в сеть.

1.2.5 Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса

Формирование актуализированной схемы теплоснабжения Тургеневского городского поселения началось с ввода в эксплуатацию котельных ООО «Теплосети» в 2018г.

Данные по паспортному значению назначенного срока службы котлов имеются и находятся в ООО «Теплосети».

1.2.6 Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя

Регулирование отпуска тепловой энергии от котельной принято качественное по нагрузке на нужды отопления. При изменении температуры наружного воздуха изменяется температура теплоносителя, сохраняя постоянный расход. Расчетные параметры теплоносителя 95/70 °С.

1.2.7 Среднегодовая загрузка оборудования

Среднегодовая загрузка основного оборудования по котельных ООО «Теплосети» приведена табл.1.19.

Таблица 1.19 – Среднегодовая загрузка оборудования

Наименование котельной	Марка и № котлоагрегата	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Наработка за год
		время наработки	время наработки	время наработки	время наработки	время наработки	время наработки	время наработки	время наработки	время наработки	время наработки	время наработки	время наработки	
Котельная по ул. Воробьевка, д.40в	КВа - 0,5 (котел №1)	744	672	744	720	0	0	0	0	0	744	720	744	5088
	КВа - 0,5 (котел №2)	0	0	0	0	744	720	646	552	720	0	0	0	3382
	КВа - 0,5 (котел №3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Котельная по ул. Школьная, 7а	КВа - 1,5 (котел №1)	744	672	744	720	744	720	646	552	720	744	720	744	8470
	КВа - 1,5 (котел №2)	744	672	744	0	0	0	0	0	0	0	720	744	3624
	КВа - 1,5 (котел №3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.2.8 Способы учета, тепла и газа на источниках

По основным источникам теплоснабжения котельных ООО «Теплосети» учет тепла отпущенного в тепловые сети ведется по коммерческим приборам учета оборудованных системами передачи сигналов по системам телеизмерений в центральный диспетчерский пункт. Сведения по приборам коммерческого учета представлены в табл. 1.20-1.21.

Таблица 1.20 – Сведения по приборам коммерческого учета отпуска тепловой энергии в сеть

Объект	Тип прибора	Вычислитель
Котельная по ул. Школьная, 7а	СТУ-1	УРЖ2КМ
Котельная по ул. Воробьевка, 40в	СТУ-1	УРЖ2КМ

Таблица 1.21 – Сведения по приборам коммерческого учета газа

Объект	Счетчик - Корректор
Котельная по ул. Школьная, 7а	Флоугаз NX 19 мод. GERG-91
Котельная по ул. Воробьевка, 40в	Флоугаз NX 19 мод. GERG-91

1.2.9 Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии

Данные по отказам и восстановлениям на тепловых сетях МП «Тургеневожилкомхоз» теплосетевой компании не были представлены.

Ежегодно (весной и осенью) проводятся гидравлические испытания давлением 1,25 от рабочего значения. После весеннего гидравлического испытания проводится ремонт и замена участков трубопроводов.

1.2.10 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии по ООО «Теплосети» Тургеневского городского поселения отсутствуют.

1.3 Тепловые сети

1.3.1 Общие положения

Общие характеристики тепловых сетей (протяженность в однострубно́м исчислении и средний по материальной характеристике диаметр трубопровода) Тургеневского городского поселения и их динамика за период 2011-2013, 2018 г.г. представлена в табл. 1.22. Протяженность теплосети в 2011 г. однострубно́м исчислении составляли 14472,2 м. На 2013 г. протяженность теплосети возрастает до 14856 м в связи с уточнением характеристик вводных участков теплосети. В связи с децентрализацией СЦТ от котельной ОАО «АСТЗ» путем строительства и ввода в эксплуатацию локальных блочно-модульных котельных в таблице на 2018 г. не приводятся характеристики СЦТ от котельных обеспечивающих тепловой энергией объекты ОАО «АСТЗ». В тоже время тепловая нагрузка зданий Тургеневского городского поселения распределилась по территориальному расположению по СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а и СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в. Протяженность теплосети в 2018 г. однострубно́м исчислении соответственно по данным СЦТ составляли 4904 м. и 376 м. Средний диаметр теплосети по материальной характеристике за 2013 и 2018 г.г. соответственно составляет 0,114 м и 0,112 м.

Таблица 1.22 – Общие характеристики тепловых сетей

Наименование системы теплоснабжения	Теплоснабжающая (теплосетевая) организация	Протяженность трубопроводов тепловых сетей в однострубно́м исчислении, м	Средний (по материальной характеристике) наружный диаметр трубопроводов тс, м	Объем трубопроводов тепловых сетей, м³	
				отопительный период	летний период
Характеристики теплосети СЦТ в 2011 г.					
СЦТ от котельной ОАО «АСТЗ»	ОАО "АСТЗ"	8175,2	0,117	99,86	14,13
	МП "Тургенево-жилкомхоз"	6297,0	0,119	74,98	18,16
Всего в 2011 г.		14472,2	0,118	174,83	32,30
Характеристики теплосети СЦТ в 2012 г.					
СЦТ от котельной ОАО «АСТЗ»	ОАО "АСТЗ"	8175,2	0,117	99,86	14,13
	МП "Тургенево-жилкомхоз"	6297,0	0,119	74,98	18,16
Всего в 2012 г.		14472,2	0,118	174,83	32,30
Характеристики теплосети СЦТ в 2013 г.					
СЦТ от котельной ОАО «АСТЗ»	ОАО "АСТЗ"	7856,0	0,110	84,56	11,42
	МП "Тургенево-жилкомхоз"	7000,0	0,118	82,37	18,33
Всего в 2013 г.		14856,0	0,114	166,92	29,75
Характеристики теплосети СЦТ в 2018 г.					
СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а	МП "Тургенево-жилкомхоз"	4904,0	0,112	54,44	11,27
СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в	МП "Тургенево-жилкомхоз"	376,0	0,106	3,41	0,67
Всего в 2018 г.		5280,0	0,112	57,85	11,95

1.3.2 Общая характеристика тепловых сетей Тургеневского городского поселения

Тепловые сети Тургеневского г.п. (без учета тепловых сетей ОАО «АСТЗ») за период с 2011-2013, 2019 г.г. в связи с децентрализацией существенно снизились с 7000 м до 5678 м. В табл. 1.23 представлена структура тепловых сетей по их типу прокладки. Основная доля (67,95 %) тепловых сетей подземного типа прокладки.

Таблица 1.23 - Структура тепловых сетей по их типу прокладки

Наименование системы теплоснабжения	Теплоснабжающая (теплосетевая) организация	Тип прокладки трубопроводов	2011 г.		2012 г.		2013 г.	
			протяж. труб. тс в одно-трубном исчислении, м	сред. (по матер. характ.) наруж. диаметр труб. тс, м	протяж. труб. тс в одно-трубном исчислении, м	сред. (по матер. характ.) наруж. диаметр труб. тс, м	протяж. труб. тс в однострубно-м исчислении, м	сред. (по матер. характ.) наруж. диаметр труб. тс, м
СЦТ от котельной ОАО «АСТЗ»	ОАО "АСТЗ"	Надземная	7783,2	0,115	7783,20	0,115	7556,00	0,110
		Подземная	392,0	0,143	392,00	0,143	300,00	0,113
		Итого	8175,2	0,117	8175,20	0,117	7856,00	0,110
	МП "Тургенево-жилкомхоз"	Надземная	2076,0	0,146	2076,00	0,146	2192,00	0,146
		Подземная	4221,0	0,106	4221,00	0,106	4808,00	0,105
		Итого	6297,0	0,119	6297,00	0,119	7000,00	0,118
Всего		Надземная	9859,2	0,122	9859,2	0,122	9748,0	0,118
		Подземная	4613,0	0,109	4613,0	0,109	5108,0	0,106
		Итого	14472,2	0,118	14472,2	0,118	14856,0	0,114

Продолжение табл. 1.23

Наименование системы теплоснабжения	Теплоснабжающая организация	Тип прокладки трубопроводов	2019 г.	
			протяж. труб. тс в одно-трубном исчислении, м	сред. (по матер. характ.) наруж. диаметр труб. тс, м
СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а	МП "Тургенево-жилкомхоз"	Надземная	514,00	0,148
		Подземная	4468,00	0,092
		Итого	4982,00	0,098
СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в	МП "Тургенево-жилкомхоз"	Надземная		
		Подземная	696,00	0,070
		Итого	696,00	0,070
Всего		Надземная	514,0	0,148
		Подземная	5164,0	0,089
		Итого	5678,0	0,094

1.3.3 Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики

Гидравлический режим тепловых сетей основывается на гидравлическом расчете. Основной задачей гидравлического расчета тепловых сетей является определение диаметров трубопроводов участков тепловой сети, потерь давления (напора) по всей сети и на отдельных ее участках.

Гидравлический расчет начинается с выбора главной магистрали. В качестве главной расчетной магистрали выбирают наиболее нагруженную и протяженную, соединяющую источник теплоснабжения с наиболее удаленным потребителем.

После составления расчетной схемы принимают удельные потери давления по длине K_L : для расчетной, главной магистрали водяных тепловых сетей - 30...80 Па/м, ответвлений водяных тепловых сетей – по расчетному давлению, но не более 300 Па/м; паропроводов – 70... 150 Па/м; конденсато-проводов - 20...60 Па/м.

Результаты гидравлического режима представлены в табл. 1.24-1.27. В данном случае гидравлический расчет и разработка гидравлического режима осуществлялось в разрабатываемой электронной модели на программно-расчетном комплексе для систем теплоснабжения ZuluThermo.

Таблица 1.24 – Результаты гидравлического расчета СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а (параметры по теплосети)

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подаю- щего трубо- провода, м	Вид прокладки тепловой сети	Год ввода	Расход воды в подающем тру- бопроводе, т/ч	Потери напо- ра в подаю- щем трубо- проводе, м	Удельные линейные потери напо- ра в под.тр- де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Котельная по ул. Школьная, 7а	ТУ1	25	0,200	Подземная канальная	2014	112,08	0,29	7,56	1,02
ТК4	ТК4а	14	0,150	Подземная бесканальная	1989	13,52	0,01	0,55	0,22
ТК4	ТК5	2,5	0,200	Подземная бесканальная	1989	51,90	0,02	1,72	0,48
ТК4а	т.5	20	0,150	Подземная бесканальная	1989	8,94	0,01	0,24	0,15
ТК4а	ж/дом №4	3	0,050	Подземная бесканальная	1989	2,27	0,03	5,62	0,36
ТК4а	ж/дом №28	8	0,050	Подземная бесканальная	1989	2,31	0,06	5,84	0,36
ТК5	ДК	121	0,070	Подземная бесканальная	1989	4,65	0,48	3,79	0,37
ТК5	ТК6	1,5	0,200	Подземная бесканальная	1989	47,25	0,01	1,43	0,44
ТК6	ТК7	7,5	0,200	Подземная бесканальная	1989	47,25	0,02	1,43	0,44
ТК7	ТК8	29	0,200	Подземная бесканальная	2009	44,90	0,05	1,29	0,42
ТК7	ж/дом №26	29	0,050	Подземная бесканальная	1989	2,35	0,19	6,02	0,37
ТК8	ж/дом №8	3	0,050	Подземная бесканальная	2006	2,10	0,02	4,84	0,33
ТК8	ТК9	27,5	0,200	Подземная бесканальная	2009	42,80	0,04	1,17	0,40
ТК9	ж/дом №24	8	0,050	Подземная бесканальная	1989	2,16	0,05	5,08	0,34
ТК9	ТК10	16,5	0,200	Подземная бесканальная	1989	40,64	0,02	1,06	0,38
ТК10	ТК14	87	0,150	Подземная бесканальная	2010	27,99	0,22	2,31	0,46
ТК10	ТК11	28	0,150	Подземная бесканальная	2013	10,45	0,01	0,33	0,17
ТК10	ж/дом №10	3,5	0,050	Подземная бесканальная	1989	2,20	0,03	5,29	0,35
ТК11	ТК12	30	0,150	Подземная бесканальная	1989	5,95	0,00	0,11	0,10
ТК11	ж/дом №12	4	0,050	Подземная бесканальная	2006	2,02	0,03	4,47	0,32
ТК11	ж/дом №16а	8	0,050	Подземная бесканальная	1989	2,48	0,07	6,73	0,39
ТК12	ж/дом №14	6	0,050	Подземная бесканальная	1989	1,92	0,03	4,06	0,30
ТК12	ТК13	11	0,070	Подземная бесканальная	1989	2,00	0,01	0,72	0,16
ТК12	ж/дом №16	4	0,050	Подземная бесканальная	1989	2,02	0,03	4,48	0,32

Продолжение табл. 1.24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TK13	Гаражи	97	0,070	Подземная бесканальная	1989	2,00	0,07	0,72	0,16
TK14	ж/дом №22	12	0,050	Подземная бесканальная	1989	4,30	0,28	20,06	0,68
TK14	TK15	7,5	0,150	Подземная бесканальная	2010	23,69	0,02	1,66	0,39
TK15	TK16	44,5	0,150	Подземная бесканальная	2010	22,93	0,08	1,55	0,38
TK15	АТС	10	0,025	Подземная бесканальная	1989	0,76	0,33	29,85	0,52
TK16	TK17	28	0,150	Подземная бесканальная	2010	19,84	0,04	1,17	0,33
TK16	ж/дом №20	12	0,070	Подземная бесканальная	1989	3,09	0,03	1,69	0,24
TK17	ж/дом №30	55,5	0,125	Подземная бесканальная	2012	8,97	0,04	0,64	0,22
TK17	ж/дом №30а	15	0,050	Подземная канальная	2015	2,18	0,08	4,18	0,32
TK17	ж/дом №32	22	0,100	Подземная бесканальная	1989	8,70	0,05	1,95	0,33
ТУ1	ТУ38	20	0,200	Надземная	1989	46,65	0,04	1,39	0,43
ТУ1	TK4	85,5	0,200	Надземная	1989	65,42	0,30	2,73	0,61
ТУ33	Адм. здание, Баня	67	0,070	Надземная	1989	2,32	0,07	0,96	0,18
ТУ34	т.4	15	0,100	Надземная	1989	18,72	0,38	8,95	0,71
ТУ34	ТУ33	83	0,200	Надземная	1989	2,32	0,00	0,00	0,02
ТУ35	ж/дом №3	58,5	0,080	Подземная бесканальная	1989	9,10	0,45	7,03	0,54
ТУ35	ТУ34	18	0,200	Надземная	1989	21,05	0,01	0,29	0,20
ТУ35а	ТУ35	2,5	0,200	Надземная	1989	30,15	0,01	0,59	0,28
ТУ36	ж/дом №5	2	0,100	Подвальная	1989	9,87	0,01	2,51	0,37
ТУ36	Школа	140	0,080	Подземная бесканальная	1989	8,86	1,04	6,66	0,53
ТУ37	ж/дом №1	22	0,070	Надземная	1989	9,34	0,37	15,18	0,73
ТУ37	ТУ35а	40	0,200	Надземная	1989	30,15	0,03	0,59	0,28
ТУ38	ж/дом №7	23	0,080	Подземная бесканальная	1989	7,16	0,11	4,36	0,43
ТУ38	ТУ37	16	0,200	Надземная	1989	39,50	0,02	1,00	0,37
т.4	ТУ36	42	0,150	Подвальная	1989	18,72	0,05	1,04	0,31
т.5	ж/дом №2	10	0,080	Подвальная	1989	8,94	0,10	6,79	0,53

Таблица 1.25 – Результаты гидравлического расчета СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а (параметры у потребителя)

Адрес узла ввода	Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Путь, пройденный от источника, м
ж/дом №32	ж/дом №32	114	0,2174	8,70	26,64	1,50	8,70	4,50	45,65	41,15	384
ж/дом №30а	ж/дом №30а	112	0,0544	2,18	13,44	1,45	2,18	4,45	47,62	43,18	377
ж/дом №30	ж/дом №30	112	0,2242	8,97	26,96	1,52	8,97	4,52	47,66	43,14	417,5
ж/дом №28	ж/дом №28	120,1	0,0578	2,31	12,11	2,49	2,31	5,49	40,04	34,56	132,5
ж/дом №26	ж/дом №26	119,4	0,0587	2,35	12,66	2,15	2,35	5,15	40,57	35,43	151
ж/дом №24	ж/дом №24	117	0,0539	2,16	11,98	2,26	2,16	5,26	43,03	37,77	186,5
ж/дом №22	ж/дом №22	116	0,1076	4,30	19,34	1,32	4,30	4,32	43,56	39,24	294
ж/дом №20	ж/дом №20	114	0,0772	3,09	15,55	1,63	3,09	4,63	45,72	41,08	346
ж/дом №16а	ж/дом №16а	117	0,0621	2,48	13,01	2,16	2,48	5,15	42,98	37,82	231
ж/дом №16	ж/дом №16	115	0,0506	2,02	11,65	2,23	2,02	5,23	45,01	39,79	257
ж/дом №14	ж/дом №14	116	0,0481	1,92	11,37	2,22	1,92	5,22	44,01	38,79	259
ж/дом №12	ж/дом №12	117	0,0505	2,02	11,63	2,24	2,02	5,23	43,02	37,78	227
ж/дом №10	ж/дом №10	117,5	0,0550	2,20	12,11	2,25	2,20	5,25	42,53	37,27	198,5
ж/дом №8	ж/дом №8	118	0,0526	2,10	11,67	2,39	2,10	5,39	42,10	36,70	154
ж/дом №7	ж/дом №7	124	0,1789	7,16	20,47	2,92	7,16	5,91	36,36	30,44	68
ж/дом №5	ж/дом №5	124	0,2467	9,87	26,00	2,13	9,87	5,13	35,97	30,83	180,5
ж/дом №4	ж/дом №4	120,7	0,0567	2,27	11,92	2,55	2,27	5,55	39,47	33,93	127,5
ж/дом №3	ж/дом №3	125	0,2276	9,10	24,96	2,14	9,10	5,14	34,97	29,83	162
ж/дом №2	ж/дом №2	121,5	0,2236	8,94	24,04	2,40	8,94	5,40	38,60	33,20	154,5
ж/дом №1	ж/дом №1	122,5	0,2336	9,34	24,69	2,35	9,34	5,35	37,57	32,23	83
Школа	Школа	121	0,2214	8,86	57,86	0,07	8,86	3,07	37,94	34,86	318,5
ДК	ДК	116	0,1162	4,65	19,05	1,64	4,65	4,64	43,72	39,08	234
Гаражи	Гаражи	110	0,0500	2,00	11,73	2,11	2,00	5,11	49,96	44,84	361
Адм. здание, Баня	Адм. здание, Баня	129	0,0581	2,32	11,70	2,88	2,32	5,88	31,34	25,46	271,5
АТС	АТС	115	0,0190	0,76	8,39	1,17	0,76	4,17	44,48	40,32	299,5

Таблица 1.26 – Результаты гидравлического расчета СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в (параметры по теплосети)

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Год ввода	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с
Котельная по ул. Воробьевка	ТК1	10	0,150	Подземная канальная	2017	19,33	0,02	1,03	0,31
ТК1	ж/дом №40а	54	0,150	Подземная канальная	1989	6,66	0,01	0,14	0,11
ТК1	ж/дом №40б	80	0,050	Подземная канальная	2017	2,58	0,49	5,88	0,38
ТК1	ж/дом №40	30	0,100	Подземная канальная	1989	10,08	0,11	2,61	0,38

Таблица 1.27 – Результаты гидравлического расчета СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в (параметры у потребителя)

Адрес узла ввода	Наименование узла	Геодетическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Путь, пройденный от источника, м
ж/дом №40	ж/дом №40	150,65	0,2520	10,08	33,91	0,77	10,08	3,77	33,25	29,48	40
ж/дом №40а	ж/дом №40а	150,4	0,1666	6,66	26,06	0,96	6,66	3,96	33,59	29,63	64
ж/дом №40б	ж/дом №40б	150,4	0,0646	2,58	0,00	0,00	2,58	3,00	33,11	30,11	90

1.3.4 Анализ нормативных и фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя

Расчет и обоснование нормативов технологических потерь теплоносителя и тепловой энергии в тепловых сетях МП «Тургеневожилкомхоз» Тургеневского городского поселения производится в соответствии с «Порядка по организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии», утвержденной приказом Минэнерго РФ от 30 декабря 2008 г. № 325, зарегистрированным в Минюсте РФ 16.03.2009 г. № 13513. Нормируемые часовые среднегодовые тепловые потери через изоляцию трубопроводов тепловых сетей определяются по всем участкам тепловой сети (при среднегодовых условиях).

Нормируемые месячные часовые потери определяются исходя из ожидаемых условий работы тепловой сети путем пересчета нормативных среднегодовых тепловых потерь на их ожидаемые среднемесячные значения отдельно для участков подземной и надземной прокладки. Нормируемые годовые потери планируются суммированием тепловых потерь по всем участкам, определенных с учетом нормируемых месячных часовых потерь тепловых сетей и времени работы сетей.

Фактические годовые потери тепловой энергии через тепловую изоляцию определяются путем суммирования фактических тепловых потерь по участкам тепловых сетей с учетом пересчета нормативных часовых среднегодовых тепловых потерь на их фактические среднемесячные значения отдельно для участков подземной и надземной прокладки применительно к фактическим среднемесячным условиям работы тепловых сетей:

- фактических среднемесячных температур воды в подающей и обратной линиях тепловой сети, определенных по эксплуатационному температурному графику при фактической среднемесячной температуре наружного воздуха;

- среднегодовой температуры воды в подающей и обратной линиях тепловой сети, определенной как среднеарифметическое из фактических среднемесячных температур в соответствующих линиях за весь год работы сети;

- среднемесячной и среднегодовой температуре грунта на глубине заложения трубопроводов;

- фактической среднемесячной и среднегодовой температуре наружного воздуха за год.

Динамика изменения тепловых потерь с разбивкой на составляющие по СЦТ от котельной АСТЗ (за период 2011-2013, 2018 г.), СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а, СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в по эксплуатационной ответственности представлена в таблице 1.28 для плановых потерь и в таблице 1.29 для фактических потерь. В таблицах использованы следующие обозначения: $Q_{ут.}$ – тепловые потери с утечками; $Q_{из.}$ – тепловые потери через изоляцию; $Q_{тех}$ – тепловые потери со сбросами сетевой воды и заполнениями отключенных участков трубопроводов после ремонтов и ликвидации дефектов. В таблице 1.30 представлены отчетные потери тепловой энергии в теплосети за 2011-2013, 2018 г.г.

Ниже приведен анализ динамики изменения тепловых потерь по годам.

В 2011 г. суммарные отчетные тепловые потери составили 3952,06 Гкал (в т.ч. в тепловых сетях ОАО "АСТЗ" – 1832,42 Гкал) 123,1 % от нормативных. При этом отчетные потери в тепловых сетях ОАО "АСТЗ" принимаются нормативными скорректированными на фактическую продолжительность отопительного периода. В тепловых сетях МП "Тургеневожилкомхоз" отчетные потери тепловой энергии в теплосети как разность отпуска тепловой энергии в сеть (покупка тепловой энергии на границе балансовой принадлежности по прибору учета) и отпуска тепловой энергии из сети (реализация по приборам учета и договорным нагрузкам) и приближены к фактическим потерям. Потери тепловой энергии при фактических температурах наружного воздуха и продолжительности отопительного периода соизмеримы с нормативными и составляют – 3107,64 Гкал (96,8 %).

Нормативные тепловые потери тепловой энергии в теплосети на 2012 г. составили 3170,57 Гкал (98,8 % от 2011 г.). При этом отчетные тепловые потери ниже нормативных и составили 2937,94 Гкал. Нормативные потери на 2013 г. снижаются до 3107,46 Гкал. При этом потери тепловой энергии в теплосети при фактических температурах наружного воздуха и

продолжительности отопительного периода как в 2012 г. так и в 2013 г. ниже нормативных и соответственно составляют 3041,60 Гкал и 3036,53 Гкал.

За 2018 г. отчетные потери в теплосети МП "Тургеневожилкомхоз" представлены в таблицах за период 1-3 кв. в составе СЦТ от котельной АСТЗ и за 4 кв. в составе СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а и СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в. Суммарное значение составляет 642,8 Гкал, что значительно меньше нормативных потерь за данный период.

Таблица 1.28 – Годовые нормативные технологические потери тепловой энергии в теплосети

Наименование системы теплоснабжения	Теплоснабжающая (теплосетевая) организация	Тип теплоносителя, его параметры	2011 г			2012 г.			2013 г.		
			через изоляцию	с затратами теплоносителя	всего	через изоляцию	с затратами теплоносителя	всего	через изоляцию	с затратами теплоносителя	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СЦТ от котельной ОАО «АСТЗ»	ОАО "АСТЗ"	горячая вода	1759,91	72,51	1832,42	1759,91	72,51	1832,42	1602,22	61,16	1663,39
	МП "Тургеневожилкомхоз"	горячая вода	1377,27	0,00	1377,27	1338,15	0,00	1338,15	1444,08	0,00	1444,08
Всего			3137,18	72,51	3209,69	3098,07	72,51	3170,57	3046,30	61,16	3107,46

Продолжение табл. 1.28

Наименование системы теплоснабжения	Теплоснабжающая (теплосетевая) организация	Тип теплоносителя, его параметры	2018 г		
			через изоляцию	с затратами теплоносителя	всего
1	2	3	4	5	6
СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а	МП "Тургеневожилкомхоз"	горячая вода	1075,96	47,89	1123,85
СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в	МП "Тургеневожилкомхоз"	горячая вода	98,96	2,99	101,94
Всего			1174,91	50,87	1225,79

Таблица 1.29 – Годовые технологические потери тепловой энергии в теплосети при фактических температурах воздуха

Наименование системы теплоснабжения	Теплоснабжающая (теплосетевая) организация	Тип теплоносителя, его параметры	2011 г.			2012 г.			2013 г.		
			через изоляцию	с затратами теплоносителя	всего	через изоляцию	с затратами теплоносителя	всего	через изоляцию	с затратами теплоносителя	всего
СЦТ от котельной ОАО «АСТЗ»	ОАО "АСТЗ"	горячая вода	1705,36	70,49	1775,85	1688,21	69,56	1757,77	1560,28	59,56	1619,84
	МП "Тургенево-жилкомхоз"	горячая вода	1331,80	0,00	1331,80	1283,83	0,00	1283,83	1416,69	0,00	1416,69
Всего			3037,16	70,49	3107,64	2972,04	69,56	3041,60	2976,97	59,56	3036,53

Продолжение табл. 1.29

Наименование системы теплоснабжения	Теплоснабжающая (теплосетевая) организация	Тип теплоносителя, его параметры	2018 г.		
			через изоляцию	с затратами теплоносителя	всего
СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а	МП "Тургеневожилкомхоз"	горячая вода	1065,49	47,33	1112,82
СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в	МП "Тургеневожилкомхоз"	горячая вода	98,34	2,95	101,29
Всего			1163,83	50,28	1214,11

Таблица 1.30 – Годовые отчетные потери тепловой энергии в теплосети

Наименование системы теплоснабжения	Наименование теплоснабжающей и теплосетевой организации	Тип теплоносителя, его параметры	2011 г.	2012 г.	2013 г.	1-3 кв. 2018 г.
СЦТ от котельной ОАО «АСТЗ»	ОАО "АСТЗ"	горячая вода	1832,42	1832,42	1663,39	
	МП "Тургеневожилкомхоз"	горячая вода	2119,64	1105,52	873,66	310,971
По ЭСО в целом		горячая вода	3952,06	2937,94	2537,05	310,971

Продолжение табл. 1.30

Наименование системы теплоснабжения	Теплоснабжающая (теплосетевая) организация	Тип теплоносителя, его параметры	4 кв. 2018 г.
СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а	МП "Тургеневожилкомхоз"	горячая вода	331,829
СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в			
	Всего		331,829

1.4 Зоны действия источников тепловой энергии

1.4.1 Описание существующих зон действия источников тепловой энергии во всех системах теплоснабжения на территории поселения, городского округа, включая перечень котельных, находящихся в зоне эффективного радиуса теплоснабжения

На территории Тургеневского гп на нужды теплоснабжения населения находятся два основных источника тепловой энергии – котельная по ул. Школьная, 7а и котельная по ул. Воробьевка, 40в.

Таким образом, в зоне действия котельной находится вся территория Тургеневского городского поселения имеющая централизованное теплоснабжение. В котельных установлено основное и вспомогательное оборудование перечень которого приведен в табл.1.1-1.11. В состав котельных входит: здания, сооружения топливоподачи, дымовая труба с надземными газопроводами, баки-аккумуляторы воды, инженерные сети и коммуникации. Располагаемая мощность котельных ООО «Теплосети» составляет 4,738 Гкал/ч.

Количество подключенных вводов на четвертый квартал 2018 г. котельных ООО «Теплосети» составляет около 27 шт. Из которых 24 ввода относятся котельной по ул. Школьная, 7а и 3 ввода относятся к котельной по ул. Воробьевка, 40в. Средний радиус теплоснабжения для котельных и подключенных абонентов составляет 235 м. Данные по радиусу действия приведен в табл.1.32. Средний радиус теплоснабжения – отношение оборота тепла к суммарной расчетной тепловой нагрузке всех абонентов, характеризующее собой среднюю удаленность абонентов от источника теплоснабжения или расстояние от этого источника до центра тяжести тепловых нагрузок всех абонентов сетей.

Оборот тепла (теоретический) отражает ту степень транзита тепла, которая является неизбежной при заданном расположении абонентов относительно источника теплоснабжения. При определении теоретического оборота тепла принимается векторная длина от теплоисточника до каждого потребителя. Для определения фактического оборота тепла используется фактическая длина тепломагистрали от источника до каждого абонента. Протяженность трубопровода от источника до наиболее отдаленного потребителя составляет 417,5 м.

1.4.1.1 Зона котельных ООО «Теплосети»

Система централизованного теплоснабжения (СЦТ) состоит из двух котельных ООО «Теплосети» расположенных в Тургеневском городском поселении. В зону действия котельной по ул. Школьная, 7а входят дома расположенные по Заводская, а именно дома (№30, 32, 30а), дома расположенные по адресу Молодежная (2, 4, 8, 10, 12, 14, 16, 16а, 24, 26, 28, 20, 22), а также дома по ул. Школьная, дома (№1, 3, 5, 7), МБОУ «Тургеневская СОШ», Баня, МБУ «Ардатовский РДК». В зону действия котельной по ул. Воробьевка, 40в входят дома расположенные по ул. Воробьевка, а именно дома (№40, 40а, 40б). Распределение зон действия источников теплоснабжения СЦТ по улицам планировки приведено в таблице 1.31.

Таблица 1.31 – Наименование районов проекта планировки

№ п/п	Наименование улиц планировки	Наименование источника теплоснабжения
1.1.	Заводская	Котельная по ул. Школьная, 7а
1.2.	Молодежная	
1.3.	Школьная	
1.4	Воробьевка	Котельная по ул. Воробьевка, 40в

Распределение нагрузок потребителей по основным направлениям от котельных ООО «Теплосети» приведено в таблице 1.32.

Таблица 1.32 – Присоединенная нагрузка потребителей

Наименование источника теплоснабжения	Присоединённая тепловая нагрузка (при средней нагрузке ГВС), Гкал/ч	Радиус действия, м
Котельная по ул. Школьная, 7а ООО «Теплосети»	3,5452	417,5
Котельная по ул. Воробьевка, 40в ООО «Теплосети»	0,6594	90

Суммарная тепловая нагрузка потребителей, подключенных к основным котельным р.п. Тургенево, расположенных в зонах действия котельной, составляет 4,738 Гкал/ч.

1.4.1.2 Зоны действия крышных котельных

Крышные котельные в Тургеневском городском поселении отсутствуют.

1.4.1.3 Зоны действия источников прочих муниципальных и ведомственных котельных

Ведомственные и муниципальные энергоисточники осуществляют теплоснабжение соответствующих предприятий и организаций. К таким организациям относятся д/с «Рябинка», д/с «Колобок», физкультурно-оздоровительный комплекс (ФОК), МБОУ «Тургеневская ООШ», д/с «Рябинка», поликлиника ЦРБ.

1.4.1.4 Зоны действия источников индивидуального теплоснабжения

Зоны действия источников индивидуального теплоснабжения в основном находятся в частном секторе поселка, одного имеется и индивидуальное теплоснабжение в многоквартирных домах. Перечень квартир с индивидуальным отоплением приведены в таблицах раздела 1.5.

1.4.2 Определение эффективного радиуса теплоснабжения

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.

Подключение дополнительной тепловой нагрузки с увеличением радиуса действия источника тепловой энергии приводит к возрастанию затрат на производство и транспорт тепловой энергии и одновременно к увеличению доходов от дополнительного объема ее реализации. Радиус эффективного теплоснабжения представляет собой то расстояние, при котором увеличение доходов равно по величине возрастанию затрат. Для действующих источников тепловой энергии это означает, что удельные затраты (на единицу отпущенной потребителям тепловой энергии) являются минимальными.

В основу расчета были положены полуэмпирические соотношения, которые представлены в «Нормах по проектированию тепловых сетей», изданных в 1938 году. Для приведения указанных зависимостей к современным условиям была проведена дополнительная работа по анализу структуры себестоимости производства и транспорта тепловой энергии в функционирующих в настоящее время системах теплоснабжения. В результате этой работы были получены эмпирические коэффициенты, которые позволили уточнить имеющиеся зависимости и применить их для определения минимальных удельных затрат при действующих в настоящее время ценовых индикаторах.

Связь между удельными затратами на производство и транспорт тепловой энергии с радиусом теплоснабжения осуществляется с помощью следующей полуэмпирической зависимости:

$$S = b + \frac{30 \cdot 10^3 \cdot \omega}{R^2 \cdot \Pi} + \frac{95 \cdot R^{0.86} \cdot B^{0.26} \cdot S}{\Pi^{0.62} \cdot H^{0.19} \Delta \tau^{0.38}}$$

где, R - радиус действия тепловой сети (длина главной тепловой магистрали самого протяженного вывода от источника), км;

H - потеря напора на трение при транспорте теплоносителя по тепловой магистрали, м.вод.ст.;

b - эмпирический коэффициент удельных затрат в единицу тепловой мощности котельной, руб./Гкал/ч;

s - удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети, руб./м²;

B - среднее число абонентов на единицу площади зоны действия источника теплоснабжения, 1/км²;

Π - теплоплотность района, Гкал/чкм²;

$\Delta \tau$ - расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, °С;

φ - поправочный коэффициент, принимаемый равным 1,3 для ТЭЦ и 1 для котельных.

Дифференцируя полученное соотношение по параметру R , и приравняв к нулю производную, можно получить формулу для определения эффективного радиуса теплоснабжения в виде:

$$R_{\text{э}} = 563 \cdot \left(\frac{\varphi}{S}\right)^{0.35} \cdot \frac{H^{0.07}}{B^{0.09}} \cdot \left(\frac{\Delta \tau}{\Pi}\right)^{0.13}$$

Результаты расчета эффективного радиуса теплоснабжения для котельной по ул. Школьная, 7а ООО «Теплосети» приведены в таблице 1.33.

Таблица 1.33 – Результаты расчета радиуса теплоснабжения

	R-радиус действия главной магистрали (длина главной магистрали), м	H-потери напора на трение при транспорте теплоносителя по тепловой магистрали, м.в.ст.	b-эмпирический коэффициент удельных затрат в единицу тепловой мощности котельной, руб./Гкал/ч	s-удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети, руб./м ²	B-среднее число абонентов на единицу площади зоны действия источника теплоснабжения, 1/км ²	Π-теплоплотность района, Гкал/ч*км ²	T-расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, °С	w-поправочный коэффициент принимаемый для ТЭЦ равный 1,3, а для котельной равным 1	Rэ
Котельная по ул. Школьная, 7а	730	15	218150,09	11679,06	16,44	7,85	25	1	810

1.4.2.1 Наличие мощностей установленной, подключенной зарезервированной

Мощности котельных, установленная по режимным картам, подключенная, а также зарезервированная представлена только по основному источнику теплоснабжения, котельных ООО «Теплосети» в табл. 1.34.

Анализируя мощность котельных Тургеневского городского поселения, было определено что общая установленная тепловая мощность всех котельных составляет – 5,43 Гкал/ч.

Таблица 1.34 – Мощности котельных, установленная по режимным картам, подключенная, а также имеющийся резерв в разрезе по котельным

Наименование котельной, адрес	Мощность котельной, Гкал/час			Резерв (+)/дефицит (-), Гкал/ч
	Установленная	Располагаемая	Подключенная	
Котельная по ул. Школьная, 7а	3,870	3,5604	3,5452	0,015
Котельная по ул. Воробьевка, 40в	1,280	1,1776	0,6594	0,518
Котельная Д/с Рябинка	0,170	0,145	0,070	0,075
Котельная ФОК	0,172	0,146	0,146	0,000
Котельная МБОУ "Тургеневская ООШ"	0,296	0,251	0,158	0,094
Котельная Д/с Колобок	0,035	0,030	0,018	0,012
Котельная Поликлиника ЦРБ	0,124	0,105	0,086	0,019
	5,95	5,42	4,68	0,73

1.4.2.2 Схемы выдачи тепловой мощности котельных

В общем случае котельная установка представляет собой совокупность котлоагрегатов (котлов) и оборудования, включающего следующие устройства: устройства подачи и сжигания топлива, химводоподготовки, теплообменные аппараты различного назначения; насосы исходной (сырой) воды, сетевые или циркуляционные – для циркуляции воды в системе теплоснабжения, подпиточные – для возмещения воды, расходуемой у потребителя и утечек в сетях, рециркуляционные (подмешивающие); газовый тракт и дымовую трубу; устройства вентиляции, системы автоматического регулирования и безопасности сжигания топлива, тепловой щит или пульт управления.

Тепловая схема котельной зависит от вида вырабатываемого теплоносителя и от схемы тепловых сетей, связывающих котельную с потребителями, от качества исходной воды. Водяные тепловые сети бывают двух типов: закрытые и открытые. При закрытой системе вода отдает свою теплоту в местных системах и полностью возвращается в котельную. При открытой системе вода частично, а в редких случаях полностью отбирается в местных установках. Схема тепловой сети определяет производительность оборудования водоподготовки, а также вместимость баков-аккумуляторов.

В качестве примера приведена принципиальная тепловая схема водогрейных котельных средней мощностей (рисунок 1.6). Установленный на обратной линии котлового контура циркуляционный насос обеспечивает поступление теплоносителя в котел и далее в гидрораспределитель. При этом при условии низкой температуры данного теплоносителя (ниже 50 °С) в теплоноситель обратной линии котлового контура подмешивает теплоноситель подающей линии. Обратная и подающая линии системы теплоснабжения соединены между собой перемычками с трехходовым смесительным клапаном. Сетевым насосом теплоноситель с гидрораспределителя и обратного трубопровода подается потребителю. Циркуляционным насосом также теплоноситель подается в контур ЦТП для подогрева горячей воды системы ГВС.

В коллектор сетевого насоса из бака поступает подпиточная вода (насос, компенсирующая расход воды у потребителей). Исходная вода, подаваемая насосом, проходит через фильтры химводоочистки и после умягчения.

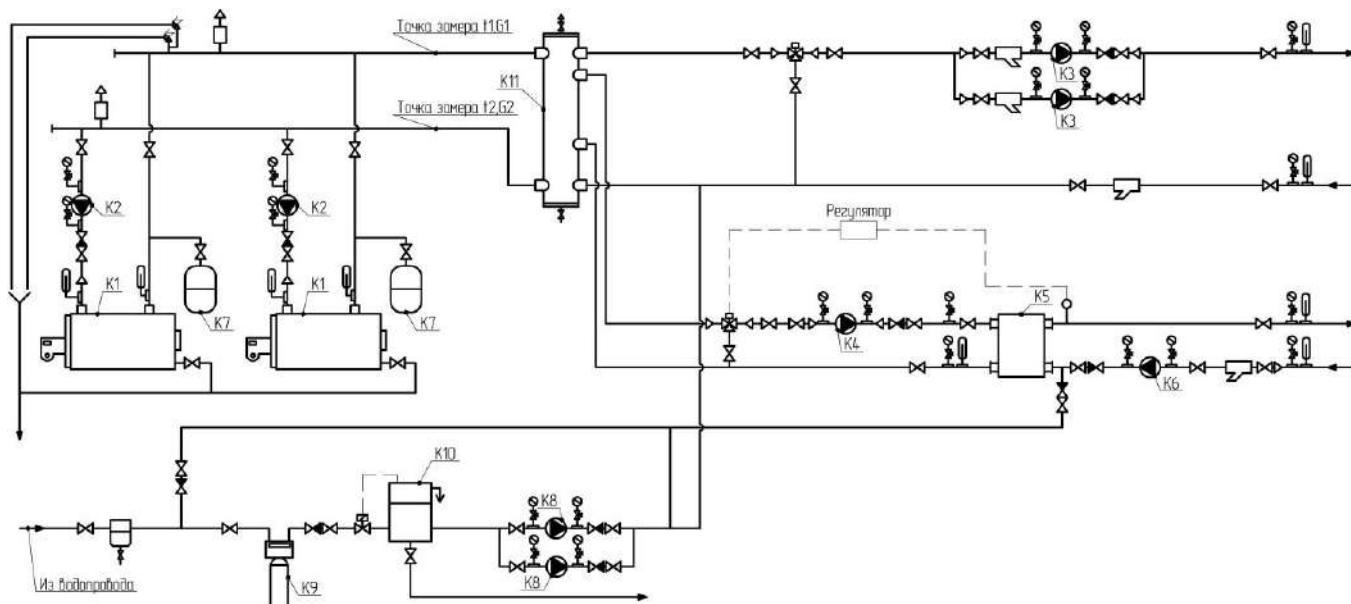


Рисунок 1.6 – Принципиальная тепловая схема водогрейной котельной

1.4.2.3 Характеристика водоснабжения и подпиточных устройств

Источником водоснабжения котельных ООО «Теплосети» является вода из поселкового водопровода Тургеневского гп. В котельных, установлены На-катионитовые фильтры марки АК-ВАФЛОУ. Оборудование химводоподготовки в обеих котельных смонтирована в 2018 г.

1.4.2.4 Проектный и установленный топливный режим

На территории Тургеневского городского поселения на теплоснабжение населения, а также бюджетных потребителей основным источником являются котельная по ул. Школьная, 7а ООО «Теплосети» и котельная по ул. Воробьевка, 40в ООО «Теплосети». Основным топливом является природный газ. На котельных ООО «Теплосети» резервное топливо отсутствует.

Основным поставщиком природного газа для теплоисточников Тургеневского городского поселения является: ОАО «Газпром межрегионгаз Саранск. Поставка газа для котельных осуществляется на основании договора поставки газа.

Газ поставляется по газопроводам Уренгой-Ужгород, Уренгой-Центр-1, Уренгой-Центр-2, Ямбург-Ялец-1, Ямбург-Ялец-1, Ямбург-Западная граница.

Динамика изменения структуры топлива (качество топлива) представлена в таблице 1.35

Таблица 1.35 – Динамика структуры топлива

Показатели		2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
1	2	3	4	5	6	7	8
Газ							
Калорийность	ккал/нм ³	8100	8087	8097	8100	8100	8100
Мазут							
Зольность	%	0	0	0	0	0	0
Влажность	%	0	0	0	0	0	0
Калорийность	ккал/кг	0	0	0	0	0	0
Уголь							
Калорийность	ккал/кг	0	0	0	0	0	0
Зольность	%	0	0	0	0	0	0
Влажность	%	0	0	0	0	0	0
Торф							
Калорийность	ккал/кг	0	0	0	0	0	0
Зольность	%	0	0	0	0	0	0
Влажность	%	0	0	0	0	0	0
Дрова							
Калорийность	ккал/кг	0	0	0	0	0	0

1.5 Тепловые нагрузки потребителей, групп потребителей в зонах действия источников тепловой энергии

1.5.1 Тепловые нагрузки в расчетных элементах территориального деления при расчетных температурах наружного воздуха

Сводная тепловая нагрузка административно бытовых зданий, жилого фонда и промышленных объектов Тургеневского городского поселения подключенных к СЦТ от котельных ООО «Теплосети» представлена в табл. 1.36. Согласно табл. 1.36 расчетная присоединенная тепловая нагрузка в 2018 г. Тургеневского городского поселения, обеспечивающая теплом централизованно, составляет 3,7134 Гкал/ч на отопительно-вентиляционные цели, и 0,9690 Гкал/ч на цели ГВС.

Таблица 1.36 – Сводная тепловая нагрузка и годовое теплopotребление в 2011– 2018 г.г.

Наименование системы теплоснабжения	Теплоснабжающая (теплосетевая) организация	Присоединенная максимально-часовая нагрузка, Гкал/ч		Годовая потребность в тепле, Гкал		Отпуск тепловой энергии из сети (факт, прогноз), Гкал	Отпуск тепловой энергии в сеть (факт, прогноз), Гкал
		отопление (вентиляция)	ГВС	отопление (вентиляция)	ГВС		
1	2	3	4	5	6	7	8
2011 г.							
СЦТ от котельной ОАО «АСТЗ»	ОАО "АСТЗ"	7,1450	0,3210	16533,00	282,00	14486,08	14923,61
	МП "Тургеневожилкомхоз"	3,1220	0,9480	7328,98	2437,00	9973,00	12092,64
СТ от котельной Д/с Рябинка		0,0700		172,00		172,00	172,00
СТ от котельной ФОК		0,1460		333,06		333,06	333,06
СТ от котельной Тургеневская ООШ		0,1576		352,30		352,30	352,30
СТ от котельной Д/с Колобок		0,0181		42,59		42,59	42,59
СТ от котельной Поликлиника ЦРБ		0,0861		211,71		211,71	211,71
Итого		10,2670	1,2690	23861,98	2719,00	24459,08	27016,25
2012 г.							
СЦТ от котельной ОАО «АСТЗ»	ОАО "АСТЗ"	7,1450	0,3210	16533,00	282,00	12889,78	13327,31
	МП "Тургеневожилкомхоз"	3,1220	0,9672	7328,98	2495,43	9801,785	11797,94
СТ от котельной Д/с Рябинка		0,0700		172,00		172,00	172,00
СТ от котельной ФОК		0,1460		333,06		333,06	333,06
СТ от котельной Тургеневская ООШ		0,1576		352,30		352,30	352,30
СТ от котельной Д/с Колобок		0,0181		42,59		42,59	42,59
СТ от котельной Поликлиника ЦРБ		0,0861		211,71		211,71	211,71
Итого		10,2670	1,2882	23861,98	2777,43	22691,57	25125,25

Продолжение табл. 1.36

2013 г.							
СЦТ от котельной ОАО «АСТЗ»	ОАО "АСТЗ"	7,0230	0,3210	16020,44	282,00	14676,57	15044,45
	МП "Тургеневожилкомхоз"	3,1486	0,9671	7393,85	2494,43	8031,47	9475,55
СТ от котельной Д/с Рябинка		0,0700		172,00		172,00	172,00
СТ от котельной ФОК		0,1460		333,06		333,06	333,06
СТ от котельной Тур- геновская ООШ		0,1576		352,30		352,30	352,30
СТ от котельной Д/с Колобок		0,0181		42,59		42,59	42,59
СТ от котельной По- ликлиника ЦРБ		0,0861		211,71		211,71	211,71
Итого		10,6493	1,2881	24525,95	2776,43	23819,70	25631,66
2018 г.							
СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а	ООО «Теплосети», МП "Тургеневожилкомхоз"	2,7524	0,7928	6452,19	1974,85	7459,22	8583,06
СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в	ООО «Теплосети», МП "Тургеневожилкомхоз"	0,4832	0,1762	1136,17	525,22	1490,96	1592,91
СТ от котельной Д/с Рябинка		0,0700		172,00		146,20	146,20
СТ от котельной ФОК		0,1460		333,06		283,10	283,10
СТ от котельной Тур- геновская ООШ		0,1576		352,30		299,46	299,46
СТ от котельной Д/с Колобок		0,0181		42,59		36,20	36,20
СТ от котельной По- ликлиника ЦРБ		0,0861		211,71		179,95	179,95
Итого		3,7134	0,9690	8700,02	2500,07	9895,09	11120,88

Тепловая нагрузка по типу объектов (жилые дома, административно-бытовые здания, образовательные и т.д.) Тургеневского городского поселения представлена в табл. 1.37. Как видно из таблицы, 2,8206 Гкал/ч (76,0 %) составляет тепловая нагрузка жилых домов, 0,4671 Гкал/ч (12,6 %) тепловая нагрузка общеобразовательных школ и детских дошкольных учреждений.

Таблица 1.37 – Тепловая нагрузка и годовое теплоснабжение в 2018 г. на отопительные цели по типу объектов

№ п/п	Наименование потребителя	Наружный строитель- ный объем здания, м³	Общая пло- щадь поме- щений дома, м²	Теплопо- требле- ние, Гкал	Расчетная часовая нагрузка, Гкал/ч
По Тургеневскому городскому поселению в целом					
1	Жилые дома (средне и многоэтаж- ные)	152416,8	46616,2	6631,89	2,8206
2	Административно-бытовые здания	12359,0	0,0	794,72	0,3397
3	Общеобразовательных школы и детских дошкольных учреждений	27215,0	1648,5	1061,70	0,4671
4	Объектов здравоохранения	0,0	0,0	211,71	0,0861
	Итого	191990,8	48264,7	8700,02	3,7134

1.5.2 Описание случаев (условий) применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии

Индивидуальные квартирные источники тепловой энергии в многоквартирных жилых домах подключенных к системе централизованного теплоснабжения Тургеневского г.п. согласно табл. 1.38 используется не более чем в 50 квартирах. Площадь квартир с индивидуальным отоплением составляет 2189,5 м² (4,7 % от общей площади данных домов). При этом общая площадь квартир с индивидуальным отоплением в многоквартирных домах (в том числе не подключенных к СЦТ) составляет 4703,48 м² (что составляет 12,1 % от общей полезной площади многоквартирных жилых домов).

Таблица 1.38 – Индивидуальное отопление многоквартирных домов

Наименование потребителя	Общая площадь помещений дома, м ²		Квартиры с индивидуальным отоплением, м ²
	общая полезная площадь, м ²	жилая площадь, м ²	
Ж/Дом ул. Заводская, 30	4278,2	2136	
Ж/Дом ул. Заводская, 32	3426,5	2160	60,4
Ж/Дом ул. Заводская, 30а	817,2	505,2	
Ж/Дом ул. Молодежная, 2	4365,5	2136	
Ж/Дом ул. Молодежная, 4	569,76	350,8	
Ж/Дом ул. Молодежная, 8	582,02	356,4	29,9
Ж/Дом ул. Молодежная, 10	587,38	366,4	
Ж/Дом ул. Молодежная, 12	583,58	360,9	87,1
Ж/Дом ул. Молодежная, 14	579,1	357,3	70,5
Ж/Дом ул. Молодежная, 16	583,1	354,8	77,4
Ж/Дом ул. Молодежная, 16а	989,4	596,8	
Ж/Дом ул. Молодежная, 24	590,08	378,6	65,7
Ж/Дом ул. Молодежная, 26	571,38	344	
Ж/Дом ул. Молодежная, 28	584,08	350,8	
Ж/Дом ул. Молодежная, 20	1009,59	481,3	129,8
Ж/Дом ул. Молодежная, 22	1335,82	783,4	
Ж/Дом ул. Школьная, 1	4418,3	2188,1	
Ж/Дом ул. Школьная, 3	4648,31	1912,5	213,8
Ж/Дом ул. Школьная, 5	4886,53	2025,6	60,60
Ж/Дом ул. Школьная, 7	3404,92	1454,9	108,6
Ж/Дом ул. Воробьевка, 40А	3118	2134	620,0
Ж/Дом ул. Воробьевка, 40	4016,1	2340,3	665,7
Ж/Дом ул. Воробьевка, 40Б	671,3	627,8	
Итого	46616,15	24701,9	2189,5

1.5.3 Значения расчетной тепловой нагрузки на отопление при расчётных температурах наружного воздуха в зонах действия источника тепловой энергии

Общая расчётная тепловая нагрузка потребителей на цели отопления Тургеневского городского поселения по состоянию на 01.01.2019 г. составляет 3,7134 Гкал/ч. При этом тепловая нагрузка потребителей на цели отопления от СЦТ котельной по ул. Школьная, 7а – 2,7524 Гкал/ч. По каждому потребителю СЦТ расчетная тепловая нагрузка представлена в табл. 1.39.

Таблица 1.39 – Расчетная тепловая нагрузка и теплопотребление жилых и общественных зданий СЦТ от котельных Тургеневского г. п. на 2018 г.

№ п/ п	Наименование потребителя	Наруж- ный стро- ительный объем здания, м ³	Общая площадь по- мещений дома, м ²		Максималь- но-часовая нагрузка, Гкал/ч	Годовая потреб- ность в теп- ле, Гкал	Отказы от СЦТ		Теплопо- требление, Гкал	Расчетная часовая нагрузка, Гкал/ч
			общая полезная площадь, м ²	жилая площадь, м ²			на пери- од до 2013 г.	2013- 2018 г.г.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а р.п. Тургенево										
1	Ж/Дом ул. Заводская, 30	12432	4278,2	2136	0,2242	527,2			527,2	0,2242
2	Ж/Дом ул. Заводская, 32	12185	3426,5	2160	0,2213	520,3	60,4		511,1	0,2174
3	Ж/Дом ул. Заводская, 30а	2156	817,2	505,2	0,0544	127,8			127,8	0,0544
4	Ж/Дом ул. Молодежная, 2	12400	4365,5	2136	0,2236	525,9			525,9	0,2236
5	Ж/Дом ул. Молодежная, 4	2250	569,76	350,8	0,0567	133,4			133,4	0,0567
6	Ж/Дом ул. Молодежная, 6									
7	Ж/Дом ул. Молодежная, 8	2200	582,02	356,4	0,0555	130,4	29,9		123,7	0,0526
8	Ж/Дом ул. Молодежная, 10	2183	587,38	366,4	0,0550	129,4			129,4	0,0550
9	Ж/Дом ул. Молодежная, 12	2356	583,58	360,9	0,0594	139,7	87,1		118,8	0,0505
10	Ж/Дом ул. Молодежная, 14	2172	579,1	357,3	0,0548	128,8	70,5		113,1	0,0481
11	Ж/Дом ул. Молодежная, 16	2312	583,1	354,8	0,0583	137,1	77,4		118,9	0,0506
12	Ж/Дом ул. Молодежная, 16а	2463,8	989,4	596,8	0,0621	146,1			146,1	0,0621
13	Ж/Дом ул. Молодежная, 24	2405	590,08	378,6	0,0606	142,6	65,7		126,7	0,0539
14	Ж/Дом ул. Молодежная, 26	2329	571,38	344	0,0587	138,1			138,1	0,0587
15	Ж/Дом ул. Молодежная, 28	2291	584,08	350,8	0,0578	135,8			135,8	0,0578
16	Ж/Дом ул. Молодежная, 20	3824	1009,59	481,3	0,0885	208,2	129,8		181,4	0,0772
17	Ж/Дом ул. Молодежная, 22	4976	1335,82	783,4	0,1076	253,0			253,0	0,1076
18	Ж/Дом ул. Школьная, 1	13163	4418,3	2188,1	0,2336	549,3			549,3	0,2336

Продолжение табл. 1.39

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19	Ж/Дом ул. Школьная, 3	13440	4648,31	1912,5	0,2385	560,8	213,8		535,0	0,2276
20	Ж/Дом ул. Школьная, 5	14078	4886,53	2025,6	0,2498	587,4		60,60	580,2	0,2467
21	Ж/Дом ул. Школьная, 7	9819	3404,92	1454,9	0,1848	434,5	108,6		420,6	0,1789
22	МБОУ «Тургеневская СОШ»	14574			0,2214	494,8			494,8	0,2214
23	Баня	3767			0,0581	156,2			156,2	0,0581
24	ИП	940			0,0194	45,6			45,6	0,0194
25	МБУ «Ардатовский РДК»	7652			0,1162	259,8			259,8	0,1162
	Итого	148367,8	38810,75	19599,8	2,8205	6612,4	843,20	60,60	6452,2	2,7524
СИТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в р.п. Тургенево										
1	Ж/Дом ул. Воробьевка, 40А	11396	3118	2134	0,2079	488,8	620,0		391,6	0,1666
2	Ж/Дом ул. Воробьевка, 40	17023	4016,1	2340,3	0,3021	710,3	665,7		592,6	0,2520
3	Ж/Дом ул. Воробьевка, 40Б	2563	671,3	627,8	0,0646	152,0			152,0	0,0646
	Итого	30982	7805,4	5102,1	0,5746	1351,1	1285,70	0,00	1136,2	0,4832
							2128,90	60,60		
СТ от котельной Д/с Рябинка										
1	Детский сад Рябинка	3677,0							172,0	0,0700
	Итого по котельной Д/с Рябинка	3677,0							172,0	0,0700
СТ от котельной ФОК										
1	ФОК								333,1	0,1460
	Итого по котельной ФОК								333,1	0,1460

Продолжение табл. 1.39

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
СТ от котельной Тургеневская ООШ										
1	МБОУ "Тургеневская ООШ"	8964,0	1648,5						352,3	0,1576
	Итого по котельной МБОУ "Тургеневская ООШ"	8964,0	1648,5						352,3	0,1576
СТ от котельной Д/с Колобок										
1	Детский сад Колобок								42,6	0,0181
	Итого по котельной Д/с Колобок								42,6	0,0181
СТ от котельной Поликлиника ЦРБ										
1	Поликлиника ЦРБ								211,7	0,0861
	Итого по котельной Поликлиника ЦРБ								211,7	0,0861
По Тургеневскому городскому поселению в целом		191990,8	48264,7	24701,9	3,3952	7963,5	2128,9	60,6	8700,0	3,7134

1.5.4 Существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

Приказом Республиканской службы по тарифам Республики Мордовия от 27 июня 2019 г. N 67 "О внесении изменений в приказ Министерства энергетики и тарифной политики Республики Мордовия от 18 сентября 2012 г. N 80 "Об установлении нормативов потребления коммунальных услуг и нормативов потребления коммунальных ресурсов в целях содержания общего имущества в многоквартирном доме для населения, проживающего на территории Республики Мордовия". В таблице 1.40 приводятся установленные нормативы потребления коммунальных услуг населением в части холодного и горячего водоснабжения.

Таблица 1.40 – Нормативы потребления коммунальных услуг по холодному и горячему водоснабжению, водоотведению в жилых помещениях для населения, проживающего в многоквартирных домах и жилых домах на территории Республики Мордовия

N п/п	Описание степени благоустройства многоквартирного дома или жилого дома	Норматив потребления коммунальной услуги в жилых помещениях, куб. метров на 1 человека в месяц		
		Горячее водоснабжение	Холодное водоснабжение	Водоотведение
1	2	3	4	5
1.	Жилые помещения в многоквартирных домах и жилых домов при наличии централизованного холодного и горячего водоснабжения, канализованные:			
1.1.	- с полным набором сантехнического оборудования (мойка кухонная, раковина, туалет, ванна и душ);	3,19	4,93	8,12
1.2.	- оборудованные мойкой кухонной, раковиной, туалетом, ванной;	2,44	3,85	6,29
1.3.	- оборудованные мойкой кухонной, раковиной, туалетом, душевыми кабинами, с кухней;	3,19	4,93	8,12
1.4.	- оборудованные мойкой кухонной, раковиной, без ванн и душа.	1,46	3,13	4,50
2.	Жилые помещения в многоквартирных домах, имеющих статус общежития, при наличии централизованного холодного и горячего водоснабжения и канализации:			
2.1.	- оборудованные душем, без кухни на этаже;	1,70	1,95	3,65
2.2.	- оборудованные душем, с кухней на этаже;	2,80	2,68	5,48
2.3.	- оборудованные ванной без душа;	2,22	4,77	6,99
2.4.	- оборудованные ванной и душем, с кухнями в секции;	3,19	4,48	7,67
2.5.	- не оборудованные ванной и душем, с кухнями в секции.	2,04	2,71	4,75
3.	Жилые помещения в многоквартирных домах, имеющих статус общежития, при наличии централизованного холодного водоснабжения и канализации.	-	2,74	2,74

Продолжение табл. 1.40

1	2	3	4	5
4.	Жилые помещения в многоквартирных домах и жилых домов с централизованной системой холодного водоснабжения, канализацией, с газовыми колонками или быстродействующими электрическими водонагревателями (накопительные и проточные) и полным набором сантехнического оборудования (мойка кухонная, раковина, ванна и душ).	-	6,99	6,99
5.	Жилые помещения в многоквартирных домах и жилых домов неблагоустроенные:			
5.1.	- с обеспечением из водоразборных колонок;	-	1,22	-
5.2.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, неканализованные;	-	2,43	-
5.3.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, выгребными ямами, без ванны;	-	3,65	-
5.4.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, газовой колонкой или быстродействующими электрическими водонагревателями (накопительные и проточные), выгребными ямами, с ванной;	-	5,17	-
5.5.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, газовой колонкой или быстродействующими электрическими водонагревателями (накопительные и проточные), с ванной, туалет в доме, выгребная яма;	-	6,39	-
5.6.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, без газовой колонки, выгребными ямами, с ванной;	-	4,74	-
5.7.	- с централизованной системой холодного водоснабжения и канализацией, без ванны;	-	3,65	3,65
5.8.	- с централизованной системой холодного водоснабжения выгребными ямами, с местными нагревательными приборами на твердом топливе, оборудованные ванной.	-	5,47	-
5.9.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, выгребными ямами, газовой колонкой или быстродействующими электрическими водонагревателями (накопительные и проточные), раковиной и (или) мойкой кухонной, туалетом, без ванн	-	4,51	-
5.10.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, канализацией, газовой колонкой или быстродействующими электрическими водонагревателями (накопительные и проточные), раковиной и (или) мойкой кухонной, туалетом, без ванн;	-	4,51	4,51
5.11.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, канализацией, местными нагревательными приборами на твердом топливе, оборудованные ванной, туалетом, раковиной и (или) мойкой кухонной;	-	5,47	5,47

Продолжение табл. 1.40

1	2	3	4	5
5.12.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, канализацией, без водонагревателя, оборудованные ванной, раковиной и (или) кухонной мойкой;	-	3,18	3,18
5.13.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, канализацией, без водонагревателя, с ванной, туалетом, раковиной и (или) кухонной мойкой;	-	4,74	4,74
5.14.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, канализацией, раковиной;	-	2,81	2,81
5.15.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, выгребными ямами, раковиной;	-	2,81	-
5.16.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, быстродействующим электрическим водонагревателем (накопительные и проточные), канализацией, туалетом, раковиной и (или) мойкой кухонной;	-	3,77	3,77
5.17.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, выгребными ямами, быстродействующим электрическим водонагревателем (накопительные и проточные), туалетом, раковиной и (или) мойкой кухонной;	-	3,77	-
5.18.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, с быстродействующим электрическим водонагревателем (накопительные и проточные), раковиной, не канализованные;	-	2,58	-
5.19.	- с централизованной системой холодного водоснабжения, выгребными ямами, без водонагревателя, оборудованные ванной, раковиной и (или) кухонной мойкой.	-	3,18	-
6.	Многоквартирные дома с централизованной системой холодного водоснабжения, канализацией и внутридомовыми инженерными системами, предназначенными для производства и предоставления исполнителем коммунальной услуги по горячему водоснабжению (при отсутствии централизованного горячего водоснабжения) и полным набором сантехнического оборудования: мойка кухонная, раковина, туалет, ванна и (или) душ	3,19	4,93	8,12
7.	Многоквартирные дома с централизованной системой холодного водоснабжения, выгребной ямой и внутридомовыми инженерными системами, предназначенными для производства и предоставления исполнителем коммунальной услуги по горячему водоснабжению и полным набором сантехнического оборудования (мойка, раковина, ванна и (или) душ).	3,19	4,93	-

Продолжение табл. 1.40

1	2	3	4	5
8.	Общежития и многоквартирные дома коридорного, гостиничного и секционного типа, с централизованной системой холодного водоснабжения, канализацией и внутридомовыми инженерными системами, предназначенными для производства и предоставления исполнителем коммунальной услуги по горячему водоснабжению:			
8.1.	- не оборудованные ванной и (или) душем, с кухнями и туалетом в секции;	2,04	2,71	4,75
8.2.	- оборудованные ванной и (или) душем, мойкой кухонной, туалетом;	3,19	4,93	8,12
8.3.	- оборудованные ванной и (или) душем, кухня и туалет на этаже;	2,80	2,68	5,48
8.4.	- оборудованные ванной и (или) душем, кухонной раковиной и туалетом в секции.	2,22	4,77	6,99

1.6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии

В рамках работ по «Актуализации схемы теплоснабжения Тургеневского городского поселения до 2028 г.» на основании договорных и фактических тепловых нагрузок потребителей и данных по установленным, располагаемым мощностям основного теплоисточника поселка, были разработаны тепловые балансы.

1.6.1 Динамика баланса тепловой нагрузки за 2011-2018 г.

В рамках работ по «Схеме теплоснабжения Тургеневского гп до 2028г.» был выполнен сравнительный анализ договорных тепловых нагрузок и фактического теплопотребления абонентов. На основании предоставленных данных о присоединённых фактических и договорных тепловых нагрузках, установленных, располагаемых мощностях, потерях в сетях и собственных нуждах теплоисточников были составлены тепловые балансы по каждой котельной, представленные в таблицах 1.41.

Таблица 1.41 - Баланс тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки котельных Тургеневского городского поселения, Гкал/ч

	2011г.	2012г.	2013г.	2018г.
Зона действия котельная ОАО «АСТЗ»				
Договорная тепловая нагрузка Гкал/ч в горячей воде (без хознужд), в т.ч.:				
Отопление	10,2670	10,2670	10,1715	-
Горячее водоснабжение	1,2690	1,2882	1,2881	-
Итого	11,5360	11,5552	11,4596	-
	2011г.	2012г.	2013г.	2018г.
Зона действия котельных ООО «Теплосети»				
Договорная тепловая нагрузка Гкал/ч в горячей воде (без хознужд), в т.ч.:				
Отопление				3,2356
Горячее водоснабжение				0,9690
Итого				4,2046

За базовый баланс для составления перспективных тепловых балансов источников принимается баланс, составленный на базе фактических тепловых нагрузок.

Из анализа баланса присоединенной тепловой мощности и фактической присоединенной тепловой нагрузки следует: суммарная присоединенная тепловая мощность основных тепло-снабжающих организаций поселка в горячей воде в 2018 г. составляет 4,2046 Гкал/ч.

1.6.2 Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки, резервы и дефициты тепловой мощности по котельным

В рамках работ по актуализации «Схеме теплоснабжения Тургеневского городского поселения до 2028 г.» на основании предоставленных данных о присоединённых тепловых нагрузках, установленных мощностях и собственных нуждах котельных был составлен баланс тепловой мощности и нагрузки по котельным, приведенный в таблице 1.42.

Таблица 1.42 - Тепловой баланс котельных по состоянию на конец 2018 г.

№	Источник	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Расчетная тепловая нагрузка 2018г., Гкал/ч	Собственные нужды источника, Гкал/ч	Потери в тепловых сетях наиболее холодного месяца, Гкал/ч	Резерв (+)/Дефицит (-)
1	Котельная по ул. Школьная, 7а	3,87	3,5452	0,013	0,1981	0,11
2	Котельная по ул. Воробьевка, 40в	1,18	0,6594	0,040	0,0165	0,46
3	Котельная Д/с Рябинка	0,15	0,07	0,000	0	0,07
4	Котельная ФОК	0,15	0,146	0,000	0	0,00
5	Котельная МБОУ "Тургеневская ООШ"	0,25	0,158	0,000	0	0,09
6	Котельная Д/с Колобок	0,03	0,018	0,000	0	0,01
7	Котельная Поликлиника ЦРБ	0,12	0,086	0,000	0	0,04
	Итого	5,74	4,68	0,053	0,21	0,79

Анализ таблицы 1.42 показывает, что:

- суммарная располагаемая тепловая мощность котельных поселка составляет 5,74 Гкал/ч;
- суммарная присоединённая нагрузка потребителей, снабжаемых теплом от котельной Тургеневского городского поселения, по состоянию на конец 2018 г. составляет 4,68 Гкал/ч;

По состоянию на 01.12.2019 года в целом по котельным поселка имеется значительный резерв тепловой мощности в размере 0,79 Гкал/ч.

1.6.3 Описание гидравлических режимов, обеспечивающих передачу тепловой энергии

Система централизованного теплоснабжения Тургеневского городского поселения запроектирована на качественное регулирование отпуска тепловой энергии потребителям. Ежегодно по каждой котельной разрабатываются температурные графики отпуска тепла от источников СЦТ. Графики согласовываются в поселковой администрации.

1.7 Балансы теплоносителя

1.7.1 Котельные ООО «Теплосети»

Для обеспечения надежной и бесперебойной работы котельных ООО «Теплосети» требуется ее техническое водоснабжение. В состав систем технического водоснабжения входят источник, подводной и отводной каналы. Основным источником водоснабжения является водопровод р.п. Тургенево. Для защиты котлов, системы теплоснабжения и арматуры от коррозии, образования накипи в котельных установлено химводоподготовительное оборудование введенное в эксплуатацию в 2018 г.

1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

1.8.1 Топливный баланс котельных ООО «Теплосети»

Основным видом топлива для котельных ООО «Теплосети» является природный газ со следующими техническими характеристиками: калорийность топлива ккал/м³ – 8198;

Кроме того, оборудование станции позволяет использовать газ в объеме необходимом для работы всего оборудования на номинальной нагрузке. Резервное топливо на котельных ООО «Теплосети» - отсутствует.

Сведения по потреблению котельно-печного топлива по котельным ООО «Теплосети» приведены в табл.1.43-1.44.

Таблица 1.43 – Сведения по потреблению котельно-печного топлива по котельной по ул. Школьная, 7а за 2013-2018 г.г.

№ п/п	Статья приход/расход	Предшествующие годы		Отчетный год (базовый)	
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	2018г.
1.	Приход*				
1.1.	Газ природный, т.у.т.	-	-	-	477,89
1.2.	Нефтьтопливо, т.у.т.	-	-	-	-
	Итого суммарный приход, т.у.т.	-	-	-	477,89
2	Расход				
2.1.	Технологическое использование всего, в том числе	-	-	-	-
2.2.	не топливное использование (в виде сырья)	-	-	-	-
	на выработку тепловой энергии всего,	-	-	-	477,89
	в собственной котельной	-	-	-	477,89
	Итого суммарный расход	-	-	-	477,89

Таблица 1.44 – Сведения по потреблению котельно-печного топлива по котельной по ул. Воробьевка, 40в за 2013-2018 г.г.

№ п/п	Статья приход/расход	Предшествующие годы		Отчетный год (базовый)	
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	2018г.
1.	Приход*				
1.1.	Газ природный, т.у.т.	-	-	-	91,94
1.2.	Нефтьтопливо, т.у.т.	-	-	-	-
	Итого суммарный приход, т.у.т.	-	-	-	91,94
2	Расход				
2.1.	Технологическое использование всего, в том числе	-	-	-	-
2.2.	не топливное использование (в виде сырья)	-	-	-	-
	на выработку тепловой энергии всего,	-	-	-	91,94
	в собственной котельной	-	-	-	91,94
	Итого суммарный расход	-	-	-	91,94

1.9 Технико-экономические показатели теплосетевой организаций Тургеневского г.п.

1.9.1 Утвержденные удельные расходы топлива по котельным ООО «Теплосети»

В Тургеневском городском поселении МП «Тургеневожилкомхоз» является теплосетевой компанией осуществляющих передачу и реализацию тепловой энергии населению, производство которой осуществляет ООО «Теплосети». Значения нормативов удельного расхода топлива за 2011г. и 2013 год включенных в тариф приведены в табл.1.45.

Таблица 1.45 – Удельные расходы топлива на отпущенную тепловую энергию утвержденные в тарифе для ОАО «АСТЗ»

Показатели	2018 г.
	Норматив утвержденный в МЭ
Удельный расход топлива на отпущенную тепловую энергию, кг.у.т./Гкал	159,378

1.9.2 Отпуск тепловой энергии по котельным ОАО «АСТЗ» и ООО «Теплосети»

В таблице 1.46 представлены данные по фактическому отпуску тепловой энергии от котельной ОАО «АСТЗ» и котельных ООО «Теплосети» за 2011-2018 г.г. расположенной в р.п. Тургенево.

Таблица 1.46 – Отпуск тепловой энергии от котельной ОАО «АСТЗ» и ООО «Теплосети»

Наименование котельной	По годам, тыс. Гкал			
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2018 г.
Котельная ОАО «АСТЗ»	27,01625	25,12525	24,52	-
Котельная по ул. Школьная, 7а	-	-	-	8,583
Котельная по ул. Воробьевка, 40в	-	-	-	1,593

1.9.3 Затраты тепла на собственные нужды а также удельный расход топлива по месяцам по котельной по ул. Школьная, 7а ООО «Теплосети»

Анализ данных по отпуску тепловой энергии, собственным нуждам и удельного расхода топлива по ООО «Теплосети» за 2018 г. приведен в табл. 1.47, а также на рис.1.12-1.13.

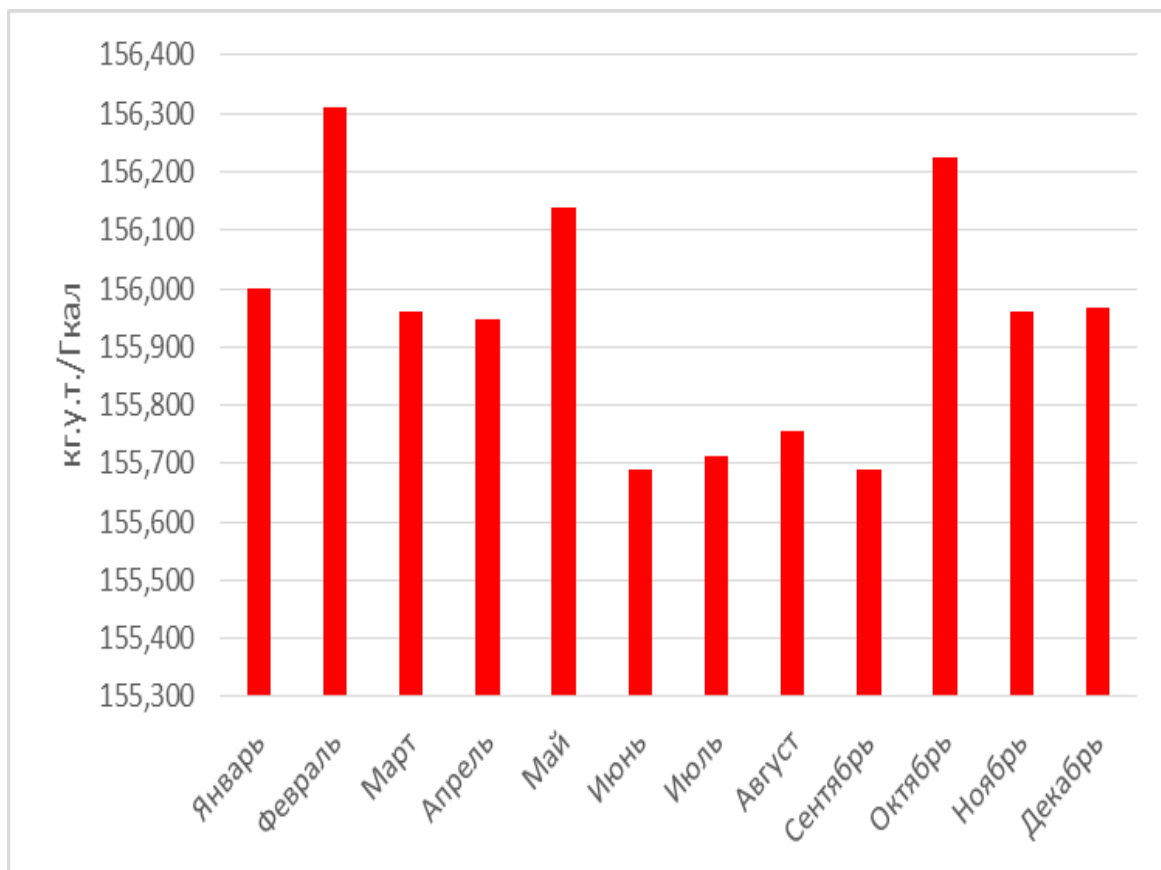


Рисунок 1.12-Динамика нормативного удельного расход топлива по котельной по ул. Школьная, 7а ООО «Теплосети»

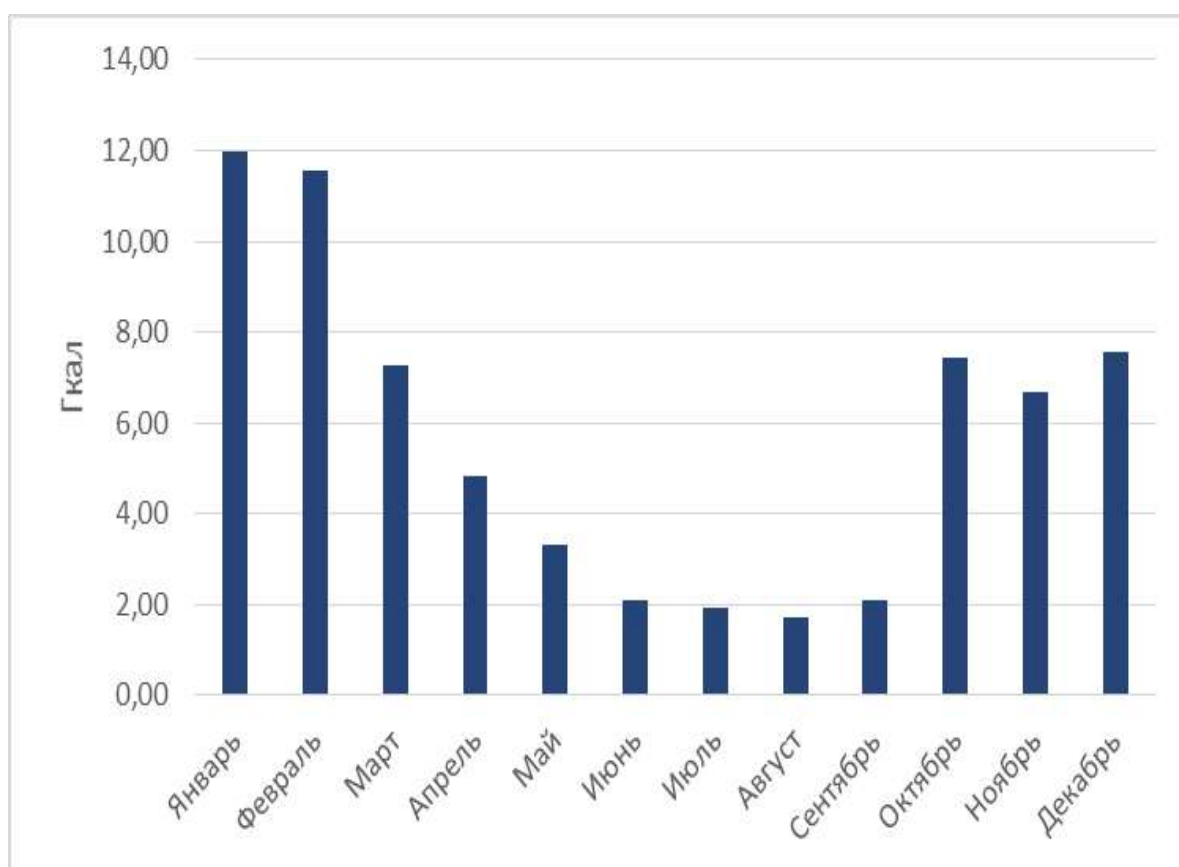


Рисунок 1.13-Динамика расхода тепловой энергии на собственные нужды по котельной по ул. Школьная, 7а ООО «Теплосети»

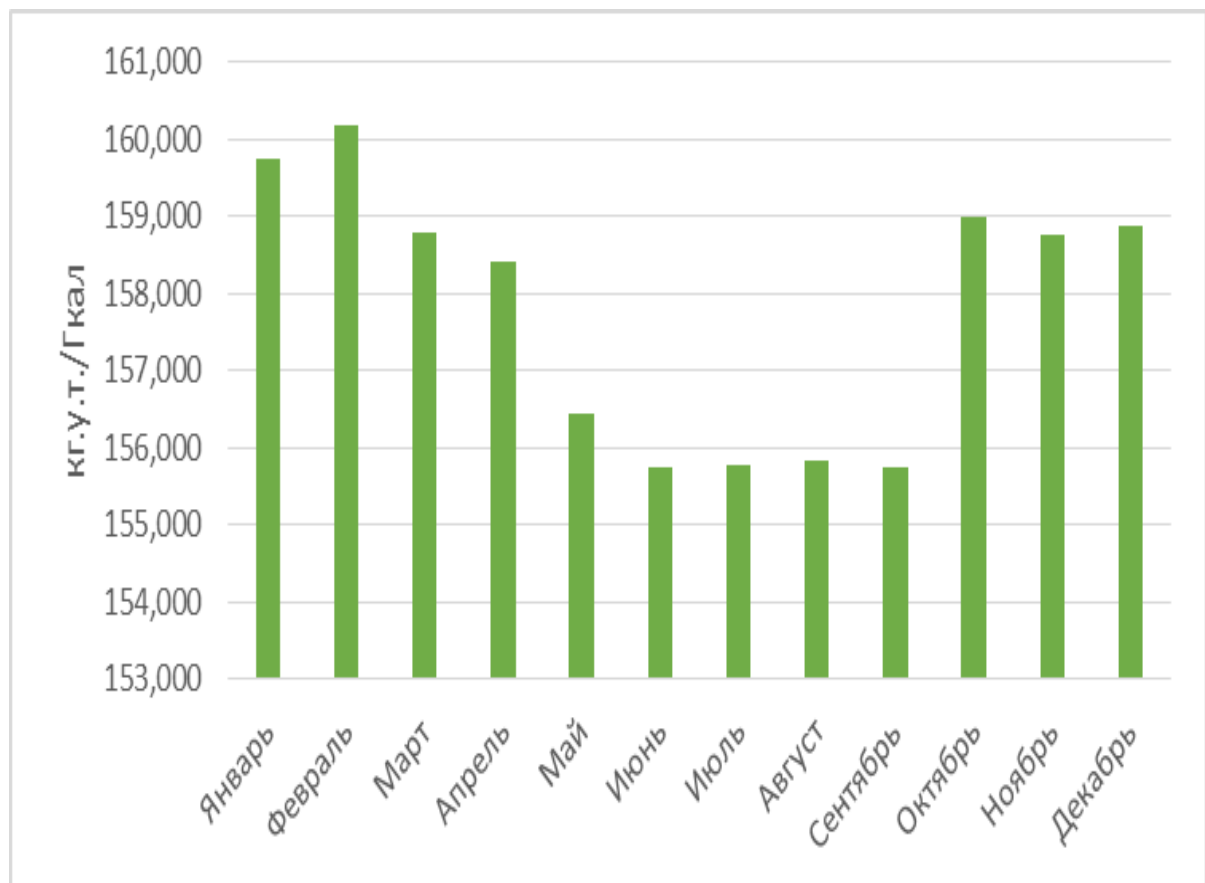


Рисунок 1.14-Динамика нормативного удельного расход топлива по котельной по ул. Воробьевка, 40в ООО «Теплосети»

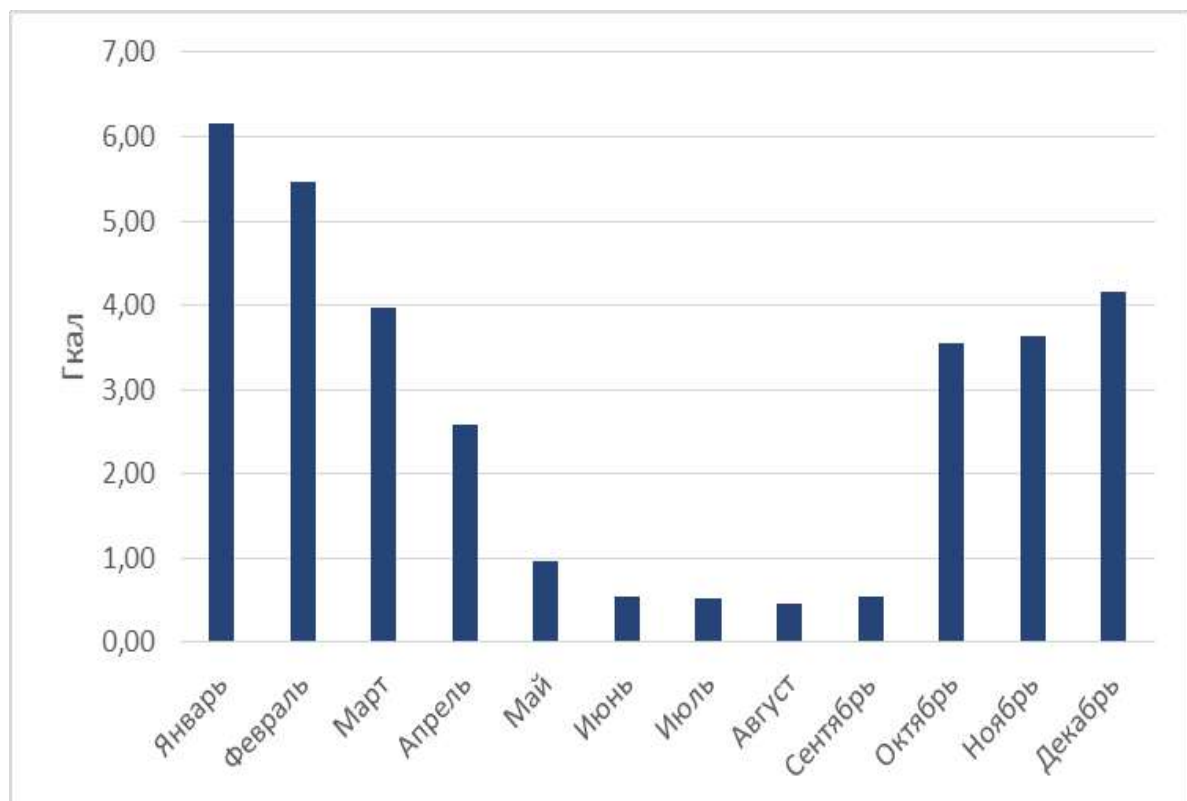


Рисунок 1.13-Динамика расхода тепловой энергии на собственные нужды по котельной по ул. Воробьевка, 40в ООО «Теплосети»

Таблица 1.47 – Сводная таблица результатов расчетов НУР топлива на отпущенное тепло на каждый месяц 2018 г. по котельным Тургеневского городского поселения

Наименование котельной																Собственные нужды	
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	I полугодие	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	I полугодие	В целом за год		
Котельная по ул. Школьная, 7а																Гкал	%
Отпуск тепла, Гкал	1242,390	999,868	1013,875	720,363	392,241	376,636	4745,373	336,311	287,099	376,708	854,216	938,770	1044,580	3837,684	8583,057	65,515	0,855
Нормативный удельный расход топлива на отпущенное тепло, кг.у.т/Гкал	159,280	159,624	159,270	159,315	156,138	155,688	158,811	155,714	155,754	155,688	159,594	159,278	159,274	158,419	158,636		
Котельная по ул.Воробьевка, 40в																	
Отпуск тепла, Гкал	220,061	178,120	181,399	132,154	82,328	79,312	873,373	70,902	60,475	78,952	154,094	168,427	186,687	719,537	1592,910		
Нормативный удельный расход топлива на отпущенное тепло, кг.у.т/Гкал	159,754	160,175	158,794	158,430	156,457	155,743	158,765	155,783	155,848	155,745	158,985	158,757	158,868	157,967	158,405	32,580	2,004
Котельная Д/с Рябинка																	
Отпуск тепла, Гкал	31,264	23,214	21,887	10,982	0,000	0,000	87,347	0,000	0,000	0,000	15,721	19,799	23,336	58,856	146,203		
Нормативный удельный расход топлива на отпущенное тепло, кг.у.т/Гкал	164,533	165,722	163,926	164,893	0,000	0,000	164,742	0,000	0,000	0,000	165,395	164,002	163,869	164,322	164,573	146,203	1,751
Котельная ФОК																	
Отпуск тепла, Гкал	60,539	44,952	42,381	21,265	0,000	0,000	169,137	0,000	0,000	0,000	30,442	38,339	45,188	113,968	283,105		
Нормативный удельный расход топлива на отпущенное тепло, кг.у.т/Гкал	163,478	164,098	163,160	163,661	0,000	0,000	163,586	0,000	0,000	0,000	163,926	163,200	163,131	163,366	163,498	283,105	1,105
Котельная Тургеневская ООШ																	
Отпуск тепла, Гкал	64,036	47,548	44,829	22,493	0,000	0,000	178,907	0,000	0,000	0,000	32,200	40,553	47,798	120,551	299,458		
Нормативный удельный расход топлива на отпущенное тепло, кг.у.т/Гкал	163,416	164,002	163,115	163,589	0,000	0,000	163,518	0,000	0,000	0,000	163,839	163,153	163,087	163,310	163,434	3,227	1,066
Котельная ДС Колобок																	
Отпуск тепла, Гкал	7,740	5,747	5,418	2,719	0,000	0,000	21,624	0,000	0,000	0,000	3,892	4,902	5,777	14,571	36,195		
Нормативный удельный расход топлива на отпущенное тепло, кг.у.т/Гкал	171,594	173,030	171,490	174,312	0,000	0,000	172,291	0,000	0,000	0,000	173,528	171,683	171,330	172,036	172,188	1,474	3,912
Котельная Поликлиника ЦРБ																	
Отпуск тепла, Гкал	38,480	28,573	26,939	13,516	0,000	0,000	107,508	0,000	0,000	0,000	19,350	24,369	28,722	72,441	179,949		
Нормативный удельный расход топлива на отпущенное тепло, кг.у.т/Гкал	169,664	170,422	169,320	170,052	0,000	0,000	169,828	0,000	0,000	0,000	170,275	169,377	169,278	169,578	169,727	2,504	1,372
ЭСО в целом																	
отпуск тепла, Гкал	1664,510	1328,023	1336,729	923,491	474,569	455,948	6183,269	407,213	347,573	455,660	1109,915	1235,158	1382,089	4937,608	11120,877	534,608	4,587
нормативный удельный расход топлива на отпущенное тепло, кг.у.т/Гкал	160,050	160,403	159,786	159,660	156,193	155,698	159,394	155,726	155,771	155,698	160,069	159,780	159,813	158,861	159,157		

1.10 Тарифы в системе теплоснабжения

1.10.1 Утвержденные тарифы на тепловую энергию

В таблице 1.48 и на рисунках 1.14-1.15 представлена динамика тарифов на тепловую энергию, установленных Министерством энергетики и тарифной политики Республика Мордовия. Таблица 1.48 – Тарифы на тепловую энергию для потребителей Тургеневского городского поселения

Наименование теплоснабжающей организации	Единица измерения	2012 г.			2013 г.		2019 г.	
		Период						
		с 01.01.2012г. по 01.06.2012г.	с 01.07.2012г. по 01.08.2012г.	с 01.09.2012г. по 31.12.2012г.	с 01.01.2013г. по 01.06.2013г.	с 01.07.2013г. по 31.12.2013г.	с 01.01.2019г. по 01.06.2019г.	с 01.07.2019г. по 31.12.2019г.
Тариф на производство								
ОАО «АСТЗ»	руб./Гкал	851,00	902,06	950,77	950,77	1050,00	-	-
Тариф на транспортировку								
МП «Тургеневожилкомхоз»	руб./Гкал	1306,0	1384,36	1459,12	1459,12	1617,00	-	-
ООО «Теплосети»	руб./Гкал	-	-	-	-	-	1838,97	1874,72

2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

2.1 Общие положения

Прогноз спроса на тепловую энергию для перспективной застройки территории Тургеневского городского поселения Ардатовского муниципального района Республики Мордовия на период до 2028 г. определялся по планам территориального развития.

Следует отметить, что в «Схеме теплоснабжения...» принят оптимистический сценарий развития городского поселения.

2.2 Прогноз перспективной застройки

Прогнозируемые годовые объемы прироста перспективной застройки для каждого из периодов были определены по состоянию на начало следующего периода, т.е. исходя из величины площади застройки, введенной в эксплуатацию в течение рассматриваемого периода, в период 2019-2023 г.г. – прирост ресурсопотребления за счет новой застройки, введенной в эксплуатацию в данный период и т.д.

Прогноз ввода жилищного фонда в целях многоэтажного строительства принят по данным Администрации Тургеневского городского поселения.

Из представленных данных видно, что в период 2019-2023 г.г. в Тургеневском городском поселении планируется ввод жилого дома по ул. Молодежная, 6, прирост общей полезной площади составит 817,2 м². В период с 2023 по 2028 гг. планы по строительству жилых и общественных зданий по ул. Молодежная, 8, 10, 16 вводимые в замен ветхого жилого фонда. Суммарная полезная площадь составит более 2000 м². В связи со строительством жилых домов взамен ветхого существенного прироста жилого фонда и тепловой нагрузки не предполагается (табл. 2.1, 2.2).

Таблица 2.1 – Жилищный фонд системы централизованного теплоснабжения

Наименование	Базовый год 2013 г.	Базовый год 2018 г.	2023 г.	Конец пери- ода 2028 г.
Жилищный фонд, м ²	36416,80	44426,65	45243,85	45701,65

Таблица 2.2 – Перспективный спрос на тепловую мощность (на отопительные цели), Гкал/ч

Наименование	Базовый год 2013 г.	Базовый год 2018 г.	2023 г.	Конец пери- ода 2028 г.
Жилищный фонд, Гкал/ч	2,8535	2,8206	2,8750	2,9193
Административно-бытовые здания, Гкал/ч	0,3397	0,3397	0,3397	0,3397
Общеобразовательные школы и дет- ские дошкольные учреждения, Гкал/ч	0,4671	0,4671	0,5021	0,5021
Объекты здравоохранения, Гкал/ч	0,0861	0,0861	0,0861	0,0861

3. Электронной модели системы теплоснабжения Тургеневского городского поселения

3.1. Общее назначение электронной модели системы теплоснабжения Тургеневского городского поселения

Электронная модель системы теплоснабжения Тургеневского г.п. на базе информационно-графической системы «Zulu» (далее по тексту - электронная модель) разрабатывалась в целях: повышения эффективности информационного обеспечения процессов принятия решений в области текущего функционирования и перспективного развития системы теплоснабжения города; разработка мер для повышения надежности системы теплоснабжения;

Разработанная электронная модель предназначена для решения следующих задач: создания электронной схемы существующих и перспективных тепловых сетей и объектов системы теплоснабжения Тургеневского г.п., привязанных к карте поселка; сведения балансов тепловой энергии; оптимизация гидравлических режимов, определение оптимальных диаметров проектируемых и реконструируемых тепловых сетей.

3.2 Расчетные модули ГИС «ZULU»

3.2.1 Общие положения

Электронная модель системы теплоснабжения Тургеневского г.п. разработана в составе основных модулей:

- ГИС «Zulu 7.0» («Зулу 7.0»);
- ГИС «ZuluServer 7.0» («ЗулуСервер 7.0»);
- программно-расчетный комплекс «ZuluThermo» («ЗулуТермо»).

Электронная модель разработана на базе геоинформационной системы Zulu 7.0. Для выполнения работ также была использована сетевая версия («ZuluServer»). Непосредственно для создания модели системы теплоснабжения использован программно-расчетный комплекс «ZuluThermo». Подробное описание основных функций программного комплекса приводится в Инструкции пользователя ГИС «ZuluThermo» и ГИС «Zulu 7.0» (прил. электр. форм.).

3.2.2 ГИС «Zulu»

ГИС «Zulu» представляет собой функциональную платформу и пользовательскую среду, включающую в себя:

- ГИС-компоненту с многооконным интерфейсом, послойным представлением объектов и полным набором функций, присущих ГИС и обеспечивающих топологически корректный ввод, корректировку, визуализацию и обработку данных;
- многокритериальный информационно-поисковый функционал;
- инструментарий для графического, топологического и семантического описания сетей инженерных коммуникаций, представляющего собой единую информационно-аналитическую модель;
- специальным образом сконфигурированную многопользовательскую базу данных открытого формата, содержащую всю информацию, необходимую для функционирования комплекса - от графических данных до паспортов оборудования сетей;
- аналитический инструментарий, включающий в себя как графические (раскраски, выделения, подписи), так и табличные (справки, запросы, отчеты, документы) методы анализа данных;
- инструментарий для каталогизации «внешних» документов и мультимедийных данных (фотоизображения, видеофрагменты, документы Office и т.п.) с привязкой их к конкретным объектам сетей;
- средства для межсистемного обмена графической информацией со сторонними ГИС с использованием стандартных обменных форматов.

Система предоставляет широкие возможности:

- Создавать карты местности в различных географических системах координат и картографических проекциях, отображать векторные графические данные со сглаживанием и без;
- Осуществлять обработку растровых изображений форматов BMP, TIFF, PCX, JPG, GIF, PNG при помощи встроенного графического редактора;
- Пользоваться данными с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map Service);
- С помощью создаваемых векторных слоев с собственным бинарным форматом, обеспечивающим высокую скорость работы, векторизовать растровые изображения;
- При векторизации использовать как примитивные объекты (символьные, текстовые, линейные, площадные) так и типовые объекты, описываемые самостоятельно в структуре слоя;
- Выполнять запросы к базам данных с отображением результатов на карте (поиск определенной информации, нахождение суммы, максимального, минимального значения, и т.д.);
- Выполнять пространственные запросы по объектам карты в соответствии со спецификациями OGC;
- Отображать объекты слоя в формате псевдо-3D позволяющем визуализироваться относительные высоты объектов (например, высоты зданий);
- Создавать и использовать библиотеку графических элементов систем тепло-, водо-, паро-, газоснабжения и режимов их функционирования;
- Создавать расчетные схемы инженерных коммуникаций с автоматическим формированием топологии сети и соответствующих баз данных;
- Изменять топологию сетей и режимы работы ее элементов;
- Решать топологические задачи (изменение состояния объектов (переключения), поиск отключающих устройств, поиск кратчайших путей, поиск связанных объектов, поиск колец);
- Решать транспортные задачи с учетом правил дорожного движения;
- Для быстрого перемещения в нужное место карты устанавливать закладки (закладка на точку на местности с определенным масштабом и отображения и закладка на определенный объект слоя (весьма удобно, если объект - движущийся по карте));
- Осуществлять программный доступ к данным через объектную модель для написания собственных конвертеров;
- Создавать собственные приложения, работающие под управлением Zulu.

3.2.3 Программно-расчетный комплекс «ZuluThermo»

Программно-расчетный комплекс включает в себя полный набор функциональных компонент и соответствующие им информационные структуры базы данных, необходимых для гидравлического расчета и моделирования тепловых сетей.

3.2.3.1 Построение расчетной модели тепловой сети

При работе в геоинформационной системе сеть достаточно просто и быстро заносится с помощью манипулятора-мыши или по координатам. При этом сразу формируется расчетная модель.

3.2.3.2 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 не достаточно.

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.

3.2.3.3 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.

3.2.3.4 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.

3.2.3.5 Расчет требуемой температуры на источнике

Целью задачи является определение минимально необходимой температуры теплоносителя на выходе из источника для обеспечения у заданного потребителя температуры внутреннего воздуха не ниже расчетной.

3.2.3.6 Коммутационные задачи

Анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующей участок и т.д.

3.2.3.7 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. При этом на экран выводятся: линия давления в подающем трубопроводе; линия давления в обратном трубопроводе; линия поверхности земли; линия потерь напора на шайбе; высота здания; линия вскипания; линия статического напора, 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.

Построению пьезометрического графика предшествует выбор искомого пути. Для этой цели на схеме тепловой сети отмечаются не менее двух узлов, через которые должен пройти выбранный путь. В общем случае, с учетом закольцованности тепловых сетей, может существовать более одного пути, соединяющего заданные точки. В этом случае для однозначного определения результата можно указать промежуточные точки, либо изменить критерий поиска пути (это может быть минимизация количества участков, минимизация гидравлического сопротивления либо минимизация суммарной длины, поиск по линиям подающей или обратной магистрали). Путь строится программой автоматически, найденный путь "подсвечивается" на экране цветом выделения.

После выбора требуемого пути одним кликом мыши строится пьезометрический график. Состав отображаемой на нем информации, легенда и масштаб представления легко настраиваются пользователем в удобном для него виде. График может быть при необходимости распечатан либо экспортирован в другие приложения через буфер обмена Windows.

Пьезометрический график является незаменимым инструментом при калибровке гидравлической модели тепловой сети, поскольку графическая интерпретация гидравлического режима позволяет одновременно качественно и количественно оценить поправки, которые необходимо внести в расчетную модель, чтобы она наиболее адекватно повторяла "гидравлическое поведение" реальной тепловой сети в эксплуатации.

3.2.3.8 Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию

Целью данного расчета является определение нормативных тепловых потерь через изоляцию трубопроводов. Тепловые потери определяются суммарно за год с разбивкой по месяцам. Просмотреть результаты расчета можно как суммарно по всей тепловой сети, так и по каждому отдельно взятому источнику тепловой энергии и каждому центральному тепловому пункту (ЦТП). Расчет может быть выполнен с учетом поправочных коэффициентов на нормы тепловых потерь.

3.3 База данных электронной модели системы теплоснабжения Тургеневского г.п.

Графическая база данных по векторным слоям представляет собой семейство двоичных файлов, находящихся в одном каталоге и имеющих одно имя и разные расширения.

Для каждого векторного графического слоя обязательно должны существовать файлы с расширением B00 и B01, содержащие метрическую информацию об объектах слоя.

Хранение семантической информации в системе «Zulu» осуществляется в соответствии с реляционной моделью данных. Вся семантическая информация содержится в таблицах. База данных представляет собой группу таблиц, между которыми установлены связи. Это означает, что одной записи в какой-либо из таблиц реляционной базы данных может соответствовать одна или несколько записей другой таблицы этой базы данных, в зависимости от типа связи между этими двумя таблицами.

Описание набора таблиц и связей между ними определяет структуру базы данных. Изменяя структуру, можно получать различные базы данных как из разных, так и из одних и тех же исходных таблиц. Каждая структура базы данных «Zulu» хранится в отдельном файле описания с расширением ZB (Zulu Base). Подключая к графическому слою ту или иную структуру базы данных, пользователь тем самым подключает к слою текущие правила выполнения запросов к семантической базе.

Это дает возможность иметь для одного графического слоя и для каждого типа несколько баз данных с различной структурой, подключая их попеременно, в зависимости от решаемой пользователем задачи.

Существует, однако, одно принципиальное ограничение, касающееся структуры базы данных, подключаемой к графическому слою. Привязать семантическую базу данных к графическому слою означает задать соответствие между объектами из графического слоя и записями из семантической базы данных. Исходя из этого, одна из связей в базе не является связью «таблица-таблица», а является связью «слой-таблица». Поле связи с графическим слоем – это поле базовой таблицы (обязательно числовое), значения которого соответствуют значениям ключей объектов слоя. Таким образом, из всех таблиц, входящих в состав семантической базы данных, только одна (базовая) таблица имеет непосредственную связь со слоем.

«Zulu» поддерживает работу с реляционными базами данных, используя сервис Borland Database Engine (BDE) компании Inprise. Основным объектом, с которым оперирует BDE, является база данных. Это может быть действительная база данных, например, Microsoft SQL Server или база данных Microsoft Access, а может быть совокупность таблиц Paradox или dBase. Система Zulu также оперирует понятием база данных, однако, здесь под этим термином подразумевается совокупность таблиц и связей между ними, объединенных для выполнения запроса к реальной базе данных с целью получить заданный пользователем срез информации. База данных Zulu задается файлом-описателем базы данных, имеющим расширение ZB и именуемым в дальнейшем zb-файлом.

Описатель базы данных Zulu хранит следующую информацию: список таблиц, участвующих в запросе; список таблиц-справочников; набор запросов, задающих правила выборки данных из таблиц; набор сменных форм для отображения разного представления информации.

3.4 Этапы создания электронной модели системы теплоснабжения Тургеневского г.п.

3.4.1 Информационно-графическое описание объектов системы теплоснабжения положения

На этапе описания объектов систем теплоснабжения Тургеневского г.п. было проведено информационно-графическое описание существующих объектов системы.

В состав плана города входят следующие слои: улицы; дома; городская черта; границы кварталов; названия улиц; подписи районов; границы водных объектов.

В качестве исходного материала для позиционирования объектов системы теплоснабжения (источники тепловой энергии, тепловые сети, потребители) на карте города были использованы схемы тепловых сетей теплоисточников.

В электронной модели тепловая сеть состоит из узлов и ветвей, связывающих эти узлы. К узлам относятся следующие объекты: источники, насосные станции, тепловые камеры, задвижки, потребители и т.д. Ряд элементов, такие как тепловые камеры, потребители и т.д., допускают дальнейшую классификацию.

Параллельно данному этапу проводился этап информационного описания объектов системы теплоснабжения: источники тепловой энергии, потребители, участки тепловых сетей.

Основой семантических данных об объектах системы теплоснабжения были базы данных по нагрузкам потребителей, а также информация по участкам тепловых сетей, источникам, потребителям.

В существующей базе данных электронной модели описаны следующие паспортные характеристики по приведенным ниже типам объектов системы теплоснабжения. Состав информации по каждому типу объектов носит как справочный характер (например: материал камеры, балансовая принадлежность и т.д.), так и необходим для функционирования расчетной модели. Полнота заполнения базы данных по параметрам зависела от наличия исходных данных.

Таким образом, в результате выполнения данного этапа работ была создана карта города, выполнена привязка всех объектов системы теплоснабжения к карте, сформирована база данных по объектам.

Общий вид разработанной электронной модели системы теплоснабжения Тургеневского г.п. представлен на рисунке 3.1.

3.4.2 Описание топологической связности объектов системы теплоснабжения

На данном этапе была описана топологическая связность объектов системы теплоснабжения (источники тепловой энергии, тепловые камеры, участки тепловых сетей, потребители). Описание топологической связности представляет собой описание гидравлической структуры узлов системы. В результате выполнения данного этапа работ была создана гидравлическая модель систем теплоснабжения, отражающая существующее положение систем теплоснабжения городского поселения.

3.4.3 Отладка и калибровка электронной модели

В рамках данного этапа была выполнена отладка работы расчетных математических модулей путем выявления ошибок в исходных данных.

На этапе отладки электронной модели был проведен анализ полноты внесенных исходных данных. Инструментарием для анализа и выявления ошибок во введенных исходных данных являются сгенерированные отчеты об объектах из созданной базы данных.

В дальнейшем разработанная электронная модель была использована в качестве основного инструментария для разработки сценариев развития систем теплоснабжения Тургеневского городского поселения.

3.4.4. Электронная модель перспективной системы теплоснабжения города

Моделирование перспективных вариантов развития системы теплоснабжения (строительство новых и реконструкция существующих источников тепловой энергии, перераспределение тепловых нагрузок между источниками, определение возможности подключения новых потребителей тепловой энергии, определение оптимальных вариантов качественного и надежного обеспечения тепловой энергией новых потребителей и т.д.) осуществляется через механизм создания и администрирования специальных "модельных" баз - наборов данных, клонируемых из основной (контрольной) базы данных описания тепловой сети, на которых можно производить любые манипуляции без риска исказить или повредить контрольную базу.

В электронной модели системы теплоснабжения представлены следующие слои баз данных для различных расчетных периодов:

- Существующее состояние системы теплоснабжения на 2013 г.;
- Существующее состояние системы теплоснабжения на 2018 г.;
- Перспективное состояние системы теплоснабжения на 2019-2023 г.г. с учетом реализации проектов схемы теплоснабжения;
- Перспективное состояние системы теплоснабжения на 2024-2028 г.г. с учетом реализации проектов схемы теплоснабжения.

В расчетных слоях созданы перспективные потребители тепла по перспективным строительным площадкам.

Результаты гидравлических расчетов представлены в табл. 3.1- 3.4.

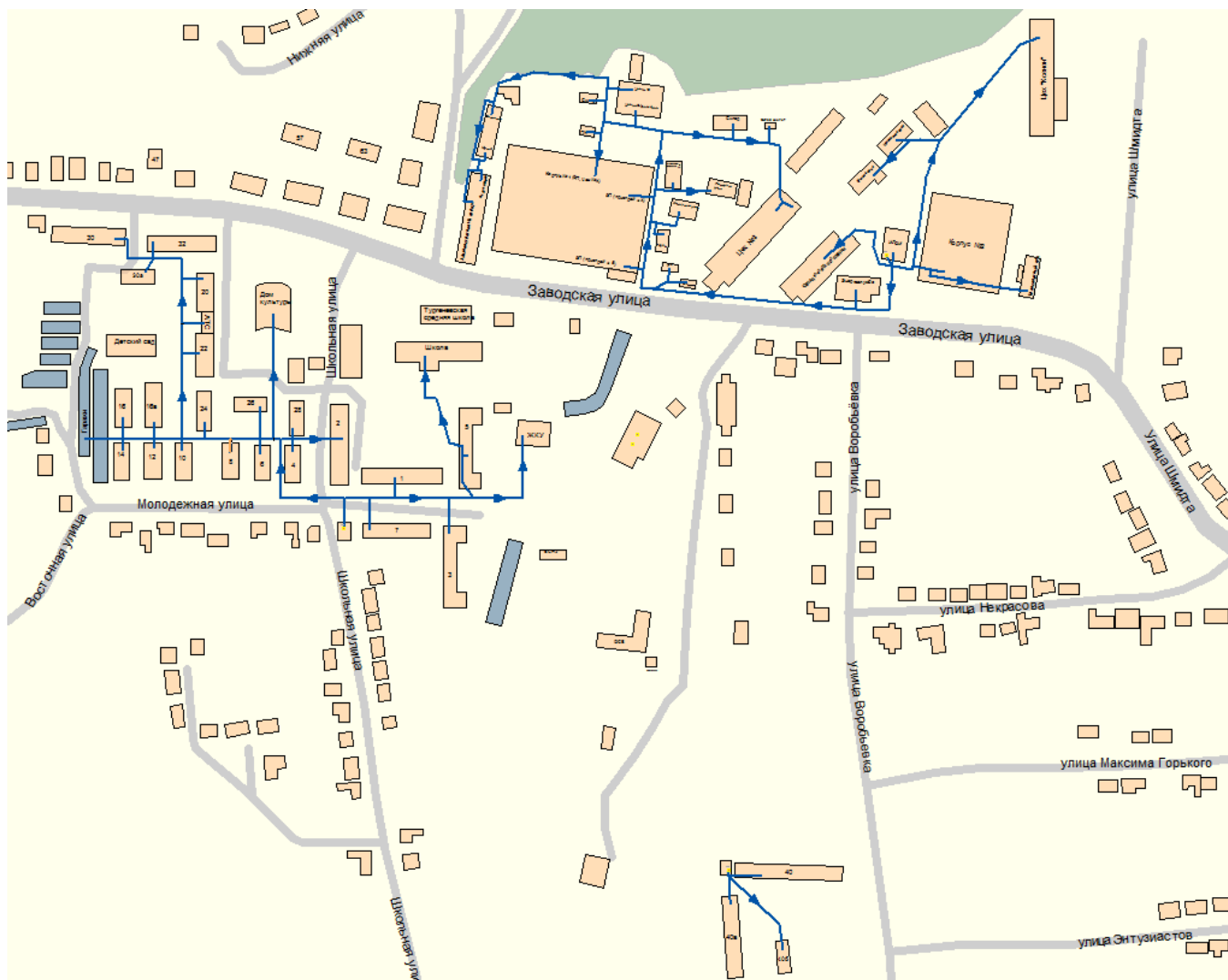


Рисунок 3.1 - Общий вид рабочего экрана электронной модели системы теплоснабжения Тургеневского городского поселения

Таблица 3.1 – Результаты гидравлического расчета (по участкам) СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а развития тепловых сетей до 2028 г.

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Год ввода	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Котельная по ул. Школьная, 7а	ТУ1	25	0,200	Подземная канальная	2014	114,25	0,30	7,85	1,04
ТК1	ТК15	14	0,100	Подземная бесканальная	2020	13,52	0,08	4,22	0,49
ТК1	ТК2	2,5	0,200	Подземная бесканальная	2024	54,08	0,02	1,77	0,49
ТК2	ТК3	1,5	0,200	Подземная бесканальная	2024	49,43	0,01	1,48	0,45
ТК2	ДК	121	0,070	Подземная бесканальная	2024	4,65	0,41	3,26	0,34
ТК3	ТК4	7,5	0,200	Подземная бесканальная	2024	49,43	0,02	1,48	0,45
ТК4	ТК5	29	0,200	Подземная бесканальная	2009	44,90	0,05	1,29	0,42
ТК4	ж/дом №26	29	0,050	Подземная бесканальная	2024	2,35	0,16	4,86	0,34
ТК4	ж/дом №6	3	0,050	Подземная бесканальная	2024	2,18	0,03	4,18	0,32
ТК5	ТК6	27,5	0,200	Подземная бесканальная	2009	42,80	0,04	1,17	0,40
ТК5	ж/дом №8	3	0,050	Подземная бесканальная	2006	2,10	0,02	4,84	0,33
ТК6	ж/дом №24	8	0,050	Подземная бесканальная	2024	2,16	0,04	4,11	0,31
ТК6	ТК7	16,5	0,200	Подземная бесканальная	2024	40,64	0,02	1,01	0,37
ТК7	ТК11	87	0,150	Подземная бесканальная	2010	27,99	0,22	2,31	0,46
ТК7	ТК8	28	0,100	Подземная бесканальная	2021	10,45	0,08	2,53	0,38
ТК7	ж/дом №10	3,5	0,050	Подземная бесканальная	2024	2,20	0,02	4,27	0,32
ТК8	ж/дом №12	4	0,050	Подземная бесканальная	2006	2,02	0,03	4,47	0,32
ТК8	ТК9	30	0,100	Подземная бесканальная	2021	5,95	0,03	0,83	0,22
ТК8	ж/дом №16а	8	0,050	Подземная бесканальная	2017	2,48	0,05	5,44	0,36
ТК9	ж/дом №16	4	0,050	Подземная бесканальная	2024	2,02	0,02	3,62	0,29
ТК9	ж/дом №14	6	0,050	Подземная бесканальная	2024	1,92	0,03	3,28	0,28
ТК9	ТК10	11	0,070	Подземная бесканальная	2024	2,00	0,01	0,62	0,15
ТК10	Гаражи	97	0,070	Подземная бесканальная	2024	2,00	0,06	0,62	0,15
ТК11	ж/дом №22	12	0,050	Подземная бесканальная	2024	4,30	0,22	16,20	0,63

Продолжение табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TK11	TK12	7,5	0,150	Подземная бесканальная	2010	23,69	0,02	1,66	0,39
TK12	АТС	10	0,025	Подземная бесканальная	2024	0,76	0,22	19,31	0,44
TK12	TK13	44,5	0,150	Подземная бесканальная	2010	22,93	0,08	1,55	0,38
TK13	TK14	28	0,150	Подземная бесканальная	2010	19,84	0,04	1,17	0,33
TK13	ж/дом №20	12	0,070	Подземная бесканальная	2024	3,09	0,02	1,45	0,23
TK14	ж/дом №30	55,5	0,080	Подземная бесканальная	2021	8,97	0,36	5,98	0,51
TK14	ж/дом №30а	15	0,050	Подземная канальная	2015	2,18	0,08	4,18	0,32
TK14	ж/дом №32	22	0,080	Подземная бесканальная	2021	8,70	0,14	5,62	0,49
TK15	ж/дом №4	3	0,050	Подземная бесканальная	2024	2,27	0,02	4,54	0,33
TK15	ж/дом №28	8	0,050	Подземная бесканальная	2024	2,31	0,05	4,72	0,34
TK15	т.5	30	0,080	Подземная бесканальная	2020	8,94	0,20	5,95	0,51
ТУ1	ТУ2	20	0,150	Надземная	2020	46,65	0,15	5,94	0,75
ТУ1	TK1	108	0,200	Подземная бесканальная	2020	67,60	0,36	2,76	0,61
ТУ2	ж/дом №7	23	0,070	Подземная бесканальная	2020	7,16	0,20	7,67	0,53
ТУ2	ТУ3	16	0,150	Надземная	2020	39,50	0,09	4,27	0,64
ТУ3	ж/дом №1	22	0,080	Подземная бесканальная	2020	9,34	0,16	6,49	0,53
ТУ3	ТУ4	40	0,150	Надземная	2020	30,15	0,11	2,49	0,49
ТУ4	ТУ5	2,5	0,150	Надземная	2020	30,15	0,02	2,49	0,49
ТУ5	ТУ6	18	0,150	Надземная	2020	21,05	0,03	1,22	0,34
ТУ5	ж/дом №3	58,5	0,080	Подземная бесканальная	2024	9,10	0,39	6,16	0,52
ТУ6	Адм. здание, Баня	150	0,050	Подземная бесканальная	2020	2,32	0,72	4,77	0,34
ТУ6	ТУ7	57	0,100	Подземная бесканальная	2020	18,72	0,69	8,05	0,68
ТУ7	Школа	140	0,080	Подземная бесканальная	2024	8,86	0,92	5,83	0,50
ТУ7	ж/дом №5	2	0,100	Подвальная	2024	9,87	0,01	2,26	0,36

Таблица 3.2 – Результаты гидравлического расчета (потребитель) СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а развития тепловых сетей до 2028 г.

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. трде перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.трда перед СО, м	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Путь, пройденный от источника, м
ж/дом №32	114	0,2174	8,70	23,79	2,36	5,36	46,68	41,32	406,5
ж/дом №30а	112	0,0544	2,18	11,74	2,49	5,49	48,75	43,25	399,5
ж/дом №30	112	0,2242	8,97	25,45	1,92	4,92	48,46	43,54	440
ж/дом №28	120,1	0,0578	2,31	11,18	3,42	6,42	41,11	34,69	155
ж/дом №26	119,4	0,0587	2,35	11,41	3,26	6,26	41,73	35,47	173,5
ж/дом №24	117	0,0539	2,16	10,88	3,32	6,32	44,16	37,84	209
ж/дом №22	116	0,1076	4,30	16,55	2,47	5,47	44,73	39,27	316,5
ж/дом №20	114	0,0772	3,09	13,73	2,68	5,68	46,84	41,16	368,5
ж/дом №16а	117	0,0621	2,48	11,89	3,09	6,09	44,04	37,96	253,5
ж/дом №16	115	0,0506	2,02	10,72	3,10	6,10	46,05	39,95	279,5
ж/дом №14	116	0,0481	1,92	10,46	3,09	6,09	45,04	38,96	281,5
ж/дом №12	117	0,0505	2,02	10,68	3,14	6,14	44,07	37,93	249,5
ж/дом №10	117,5	0,0550	2,20	11,00	3,30	6,30	43,65	37,35	221
ж/дом №8	118	0,0526	2,10	10,66	3,43	6,43	43,22	36,78	176,5
ж/дом №7	124	0,1789	7,16	19,28	3,71	6,71	37,35	30,65	68
ж/дом №6	119,5	0,0544	2,18	10,77	3,52	6,52	41,76	35,24	147,5
ж/дом №5	124	0,2467	9,87	25,76	2,21	5,21	36,61	31,39	180,5
ж/дом №4	120,7	0,0567	2,27	11,03	3,47	6,47	40,53	34,07	150
ж/дом №3	125	0,2276	9,10	23,17	2,88	5,88	35,94	30,06	162
ж/дом №2	121,5	0,2236	8,94	22,51	3,12	6,12	39,56	33,44	177
ж/дом №1	122,5	0,2336	9,34	22,20	3,60	6,60	38,80	32,20	83
Школа	121	0,2214	8,86	37,44	0,40	3,40	38,70	35,30	318,5
ДК	116	0,1162	4,65	16,64	2,82	5,82	44,91	39,09	256,5
Гаражи	110	0,0500	2,00	10,75	3,00	5,99	51,00	45,00	383,5
Адм. здание, Баня	129	0,0581	2,32	12,56	2,17	5,17	31,58	26,42	271,5
АТС	115	0,0190	0,76	6,98	2,44	5,44	45,72	40,28	322

Таблица 3.3 – Результаты гидравлического расчета (по участкам) СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в развития тепловых сетей до 2028 г.

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Год ввода	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с
Котельная по ул. Воробьевка	ТК1	10	0,150	Подземная канальная	2017	19,33	0,02	1,03	0,31
ТК1	ж/дом №40а	54	0,080	Подземная канальная	2020	6,66	0,21	3,32	0,38
ТК1	ж/дом №40б	80	0,050	Подземная канальная	2017	2,58	0,49	5,88	0,38
ТК1	ж/дом №40	30	0,080	Подземная канальная	2020	10,08	0,29	7,54	0,57

Таблица 3.4 – Результаты гидравлического расчета (потребитель) СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в развития тепловых сетей до 2028 г.

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Путь, пройденный от источника, м
ж/дом №40	150,65	0,252	10,08	38,189	0,478	3,48	33,14	29,66	40
ж/дом №40а	150,4	0,1666	6,664	28,803	0,645	3,65	33,47	29,83	64
ж/дом №40б	150,4	0,0646	2,584	30,479	0,077	3,08	33,19	30,11	90

4 Балансы тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузки в каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности

4.1 Общие положения

Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей разработаны в соответствии с подпунктом 2 пункта 3 и пунктом 5 Требований к схемам теплоснабжения. Балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей составлены для каждого из вариантов развития системы теплоснабжения.

В первую очередь рассмотрены балансы тепловой мощности существующего оборудования источников тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии, сложившихся (установленных по утвержденным картам гидравлических режимов тепловых сетей) в отопительном периоде 2010-2012 г. Установленные тепловые балансы в указанных годах являются базовыми и неизменными для всего дальнейшего анализа перспективных балансов последующих отопительных периодов. Данные балансы, а также установленные зоны действия источников тепловой энергии определены перспективные тепловые нагрузки в соответствии с данными, представлены в первом разделе «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения».

Далее рассмотрены балансы располагаемой тепловой мощности и перспективной присоединенной тепловой нагрузки для каждого из вариантов развития системы теплоснабжения, предложенных к рассмотрению.

В данном случае использованы предложения о развитии (или сокращении) установленной тепловой мощности источников тепловой энергии и сокращению (или расширению) зон действия источников тепловой энергии с тем, чтобы обеспечить нормативные требования к перспективным резервам тепловой мощности источников теплоснабжения.

Балансы располагаемой тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки были составлены для источников тепловой энергии задействованных в схеме теплоснабжения города, на которых происходит изменение перспективной тепловой нагрузки. В балансах также приведены суммарные данные по установленной тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузке прочих котельных, на которых тепловая нагрузка неизменна.

4.2 Баланс располагаемой тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки на перспективу до 2028 г. с выделением этапов в 2013 г., 2018 г., 2019-2023 г.г., 2024-2028 г.г., при развитии систем теплоснабжения

4.2.1 Баланс располагаемой тепловой мощности по состоянию на 2018 г.

На основании проведенных гидравлических расчетов и анализа перспективных тепловых нагрузок в зонах действия энергоисточников определено, что для обеспечения прогнозируемых тепловых нагрузок необходимо по источникам теплоснабжения к периоду 2019-2023 г.г. включительно выполнить следующие мероприятия:

- замена котлов в котельной ФОК в 2020 г.;
- замена котлов в котельной Колобок в 2021 г.;
- замена двух котлов в котельной МБОУ «Тургеневская ООШ» в 2023 г.;

Прогнозируемые приросты тепловых нагрузок за период с 2013 г. по 2019 г. включительно в зонах действия основных котельных, задействованных в схеме теплоснабжения по рассматриваемому варианту приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Прогнозируемые к 2018 г. приросты тепловых нагрузок в зонах действия энергоисточников при развитии систем теплоснабжения, (Гкал/ч)

№	Источник	Базовая нагрузка на 2013 г.	Базовая нагрузка на 2018 г.	Изменение тепловой нагрузки к периоду 2019-2023г.г.
	Котельная ОАО «АСТЗ»	11,46	0	0
1	Котельная по ул. Школьная, 7а	0,000	3,545	3,545
2	Котельная по ул. Воробьевка, 40в	0,000	0,659	0,659
3	Котельная Д/с Рябинка	0,000	0,070	0,070
4	Котельная ФОК	0,000	0,146	0,146
5	Котельная МБОУ "Тургеневская ООШ"	0,000	0,158	0,158
	Котельная Д/с Колобок	0,000	0,018	0,018
	Котельная Поликлиника ЦРБ	0,000	0,086	0,086
	Всего	11,460		4,683

Из таблицы 4.1 следует, что на 2018 г. произошло закрытие котельной ОАО «АСТЗ» и вводится несколько две новых котельных: по ул. Школьная, 7а и по ул. Воробьевка, 40в.

Балансы располагаемой тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки по состоянию на 2018 г. представлены в табл. 4.2.

Таблица 4.2 – Балансы располагаемой тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки на 2018 г. при развитии систем теплоснабжения (Гкал/ч)

№	Источник	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Расчетная тепловая нагрузка 2018 г., Гкал/ч	Собственные нужды источника, Гкал/ч	Потери в тепловых сетях наиболее холодного месяца, Гкал/ч	Резерв (+)/Дефицит (-)
1	Котельная по ул. Школьная, 7а	3,87	3,5452	0,013	0,1981	0,11
2	Котельная по ул. Воробьевка, 40в	1,18	0,6594	0,040	0,0165	0,46
3	Котельная Д/с Рябинка	0,15	0,07	0,000	0	0,07
4	Котельная ФОК	0,15	0,146	0,000	0	0,00
5	Котельная МБОУ "Тургеневская ООШ"	0,25	0,158	0,000	0	0,09
6	Котельная Д/с Колобок	0,03	0,018	0,000	0	0,01
7	Котельная Поликлиника ЦРБ	0,12	0,086	0,000	0	0,04
	Итого	5,74	4,68	0,05	0,21	0,79

Анализ таблицы 4.2 показывает, что к 2018 г. суммарная расчетная присоединенная тепловая нагрузка по источникам теплоснабжения составила 4,68 Гкал/ч.

4.2.2 Баланс располагаемой тепловой мощности по состоянию на 2019-2023 г.г.

Прогнозируемые приросты тепловых нагрузок за период с 2019 г. по 2023 г. включительно в зонах действия котельных, задействованных в схеме теплоснабжения приведены в таблице 4.3. За рассматриваемый период прирост тепловой нагрузки по котельным не планируется.

Таблица 4.3 – Прогнозируемые к 2023 г. приросты тепловых нагрузок в зонах действия энергоисточников при развитии систем теплоснабжения, (Гкал/ч)

№	Источник	Базовая нагрузка на 2018 г.	Изменение тепловой нагрузки к периоду 2019-2023г.г.
1	Котельная по ул. Школьная, 7а	3,545	3,612
2	Котельная по ул. Воробьевка, 40в	0,659	0,659
3	Котельная Д/с Рябинка	0,070	0,105
4	Котельная ФОК	0,146	0,146
5	Котельная МБОУ "Тургеневская ООШ"	0,158	0,158
6	Котельная Д/с Колобок	0,018	0,018
7	Котельная Поликлиника ЦРБ	0,086	0,086
	Всего	4,683	4,784

Таблица 4.4 – Прогнозируемые к 2023 г. приросты тепловых нагрузок в зонах действия теплоисточников при развитии систем теплоснабжения

№	Источник	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Расчетная тепловая нагрузка на 2019-2023г.г, Гкал/ч	Собственные нужды источника, Гкал/ч	Потери в тепловых сетях наиболее холодного месяца, Гкал/ч	Резерв (+)/Дефицит (-)
1	Котельная по ул. Школьная, 7а	3,87	3,61	0,013	0,198	0,05
2	Котельная по ул. Воробьевка, 40в	1,18	0,66	0,040	0,017	0,46
3	Котельная Д/с Рябинка	0,15	0,11	0,000	0,000	0,04
4	Котельная ФОК	0,16	0,15	0,000	0,000	0,01
5	Котельная МБОУ "Тургеневская ООШ"	0,25	0,16	0,000	0,000	0,09
6	Котельная Д/с Колобок	0,04	0,02	0,000	0,000	0,02
7	Котельная Поликлиника ЦРБ	0,12	0,09	0,000	0,000	0,04
	Всего	5,77	4,78	0,05	0,21	0,72

4.2.3 Баланс располагаемой тепловой мощности по состоянию на 2028 г.

Прогнозируемые приросты тепловых нагрузок за период с 2024 г. по 2028 г. включительно в зонах действия котельных Тургеневского городского поселения, задействованных в схеме теплоснабжения по рассматриваемому варианту, приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Прогнозируемые к 2028 г. приросты тепловых нагрузок в зонах действия энергоисточников при развитии систем теплоснабжения

№	Источник	Базовая нагрузка на 2023 г.	Изменение тепловой нагрузки к периоду 2024-2028г.г.
1	Котельная по ул. Школьная, 7а	3,612	3,656
2	Котельная по ул. Воробьевка, 40в	0,659	0,659
3	Котельная Д/с Рябинка	0,105	0,105
4	Котельная ФОК	0,146	0,146
5	Котельная МБОУ "Тургеневская ООШ"	0,158	0,158
6	Котельная Д/с Колобок	0,018	0,018
7	Котельная Поликлиника ЦРБ	0,086	0,086
	Всего	4,784	4,829

Таблица 4.6 – Балансы располагаемой тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки на 2028 г. при развитии систем теплоснабжения

№	Источник	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Расчетная тепловая нагрузка 2024-2028 г.г., Гкал/ч	Собственные нужды источника, Гкал/ч	Потери в тепловых сетях наиболее холодного месяца, Гкал/ч	Резерв (+)/Дефицит (-)
1.	Котельная по ул. Школьная, 7а	3,87	3,66	0,013	0,0996	0,10
2.	Котельная по ул. Воробьевка, 40в	1,18	0,66	0,040	0,0111	0,47
3.	Котельная Д/с Рябинка	0,15	0,11	0,000	0	0,04
4.	Котельная ФОК	0,16	0,15	0,000	0	0,01
5.	Котельная МБОУ "Тургеневская ООШ"	0,25	0,16	0,000	0	0,09
6.	Котельная Д/с Колобок	0,04	0,02	0,000	0	0,02
7	Котельная Поликлиника ЦРБ	0,12	0,09	0,000	0	0,04
	Всего	5,77	4,83	0,05	0,11	0,78

4.2.4 Выводы о резервах (дефицитах) тепловой мощности существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки

Значения резервов (дефицит) тепловой мощности источников теплоснабжения Тургеневского городского поселения для развития системы теплоснабжения, отдельно по периодам реализации схемы теплоснабжения представлены в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Резервы тепловой мощности на теплоисточниках Тургеневского г.п.

Наименование варианта развития	Резерв(+)/Дефицит(-) тепловой мощности, Гкал/ч		
	2018 г.	2019-2023 г.	2024-2028 г.
на котельных, задействованных в схеме теплоснабжения	0,79	0,72	0,78

При положительном общем балансе располагаемой тепловой мощности теплоисточников и присоединенной тепловой нагрузки Тургеневского городского поселения незначительный дефицит мощности присутствует на котельной по ул. Школьная, 7а.

5 Перспективные балансы водоподготовительных установок

5.1 Общие положения

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок разрабатываются в соответствии с подпунктом 3 пункта 3 и пунктом 40 Требований к схемам теплоснабжения.

В результате разработки в соответствии с пунктом 40 Требований к схеме теплоснабжения должны быть решены следующие задачи:

- установлены перспективные объемы теплоносителя, необходимые для передачи теплоносителя от источника до потребителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии;
- составлен баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети и определены резервы и дефициты производительности ВПУ по всем котельным Тургеневского г.п.

5.2 Перспективные объемы теплоносителя

Перспективные объемы теплоносителя, необходимые для передачи теплоносителя от источника тепловой энергии до потребителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии, прогнозировались исходя из следующих условий:

Регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети в зависимости от температуры наружного воздуха принято по регулированию отопительно-вентиляционной нагрузки с качественным методом регулирования с расчетными параметрами теплоносителя;

Расчетный расход теплоносителя в тепловых сетях изменяется с темпом присоединения (подключения) суммарной тепловой нагрузки и с учетом реализации мероприятий по наладке режимов в системе транспорта теплоносителя;

Сверхнормативный расход теплоносителя на компенсацию его потерь при передаче тепловой энергии по тепловым сетям будет сокращаться, темп сокращения будет зависеть от темпа работ по реконструкции тепловых сетей;

Присоединение (подключение) всех потребителей котельным будет осуществляться по зависимой схеме присоединения систем отопления потребителей и присоединения систем горячего водоснабжения к центральному тепловому пункту. Перспективный баланс теплоносителя системы теплоснабжения приведен в табл. 5.1.

5.3 Аварийные режимы подпитки тепловой сети

При возникновении аварийной ситуации на любом участке магистрального трубопровода, возможно организовать обеспечение подпитки за счет использования существующих баков запаса воды и водопроводной сети.

Таблица 5.1 – Перспективный баланс теплоносителя системы теплоснабжения

Показатель	Единицы измерения	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027г	2028г.
Зона действия котельной ОАО "АСТЗ"																	
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.	тонн/год	1294,07	1056,78	1056,78	1056,78	1056,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
на пусковое заполнение	тонн/год	126,83	107,33	107,33	107,33	107,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Годовые затраты и потери теплоносителя с утечками	тонн/год	1167,24	949,45	949,45	949,45	949,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Зона действия котельной по ул. Школьная, 7а																	
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.	тонн/год	-	-	-	-	-	870,93	679,56	679,56	679,56	679,56	679,56	679,56	679,56	679,56	679,56	679,56
на пусковое заполнение	тонн/год	-	-	-	-	-	81,66	62,91	62,91	62,91	62,91	62,91	62,91	62,91	62,91	62,91	62,91
Годовые затраты и потери теплоносителя с утечками	тонн/год	-	-	-	-	-	789,27	616,65	616,65	616,65	616,65	616,65	616,65	616,65	616,65	616,65	616,65
Зона действия котельной по ул. Воробьевка, 40в																	
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.	тонн/год	-	-	-	-	-	54,26	43,91	43,91	43,91	43,91	43,91	43,91	43,91	43,91	43,91	43,91
на пусковое заполнение	тонн/год	-	-	-	-	-	5,12	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75
Годовые затраты и потери теплоносителя с утечками	тонн/год	-	-	-	-	-	49,15	40,16	40,16	40,16	40,16	40,16	40,16	40,16	40,16	40,16	40,16

6 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

6.1 Общие положения

Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии разрабатываются в соответствии пунктом 10 и пунктом 41 Требований к схемам теплоснабжения.

В результате разработки в соответствии с пунктом 41 Требований к схеме теплоснабжения должны быть решены следующие задачи.

1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления. Централизованное теплоснабжение предусмотрено для существующей застройки и перспективной многоэтажной застройки (от 2 этажей и выше). Под индивидуальным теплоснабжением понимается, в частности, отопление и теплоснабжение от индивидуальных (квартирных) котлов. По существующему состоянию системы теплоснабжения индивидуальное теплоснабжение применяется в индивидуальном малоэтажном жилищном фонде, а также в отдельных квартирах в многоквартирных многоэтажных жилых. На перспективу индивидуальное теплоснабжение предусматривается для индивидуального жилищного фонда.

2. Предложения по реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии. На перспективу до 2028 г. не планируется увеличение зон действия котельных.

3. Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения и ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.

Также при формировании данного раздела по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии учитывалось:

1. Покрытие перспективной тепловой нагрузки, не обеспеченной тепловой мощностью.
2. Перспективные топливные балансы.
3. Определение перспективных режимов загрузки источников по присоединенной тепловой нагрузке.
4. Определение потребности в топливе и рекомендации по видам используемого топлива.

6.2 Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

6.2.1 Техническое перевооружение источников теплоснабжения в период с 2019 до 2023 г.г.

На анализируемый период планируется несколько мероприятий:

- в 2020 г. замена котлов КОВ-100 с на котлы КОВ-100 СТн, замена ХВО и насосного оборудования в котельной ФОК;
- в 2021 г. замена котлов КС-ТГ-16Н и КС-ТГ-25Н на котлы Proterm PLO, замена ХВО и насосного оборудования в котельной Д/С «Колобок»;
- в 2023 г. реконструкция котельной с демонтажом двух котлов КЧМ-5-73 и двух котлов «Климат» и установкой двух котлов Proterm KLO, замена ХВО и насосного оборудования в котельной МБОУ «Тургеневская ООШ»;

Капитальные затраты на реализацию данных мероприятий составят 951,1 тыс. руб. с учетом НДС. Капитальные затраты по реконструкции котельных Тургеневского городского поселения представлены в табл. 6.5.

Таблица 6.5 – Капитальные затраты по реконструкции котельных

Наименование оборудования и монтажных работ	Кол-во	Стоимость единицы, тыс. руб. без НДС	Стоимость всего, тыс. руб. без НДС
Котельная ФОК			
Котел КОВ -100СТн	2	68,3	139,5
Прочие (доставка оборудования)	1	5,0	5,0
Прочие оборудование (в т.ч. насосное, химводоподготовительное оборудование)		7,0	7,0
Демонтаж, монтаж		20,0	20,0
Итого по котельной ФОК			168,6
Котельная Д/с "Колобок"			
Proterm 20 PLO	2	69,8	139,5
Прочие (доставка оборудования)	1	10,0	10,0
Прочие оборудование (в т.ч. насосное, химводоподготовительное оборудование)		7,0	7,0
Проектные работы		20,0	20,0
Демонтаж, монтаж		34,0	34,0
Итого котельной Д/с «Колобок»			210,5
Котельная Тургеневская ООШ			
Proterm 150 KLO	2	166,2	332,4
Прочие (доставка оборудования)	1	20,0	20,0
Прочие оборудование (в т.ч. насосное, химводоподготовительное оборудование)		7,0	7,0
Проектные работы		20,0	20,0
Демонтаж, монтаж		34,0	34,0
Итого «Тургеневская ООШ»			413,4
Всего			792,6
Всего с НДС			951,1

6.2.2 Развитие источников теплоснабжения в период с 2024 до 2028 г.г.

На анализируемый период планируется несколько мероприятий:

- в 2024г. замена котлов Климат на котлы КОВ-100 СТн, замена ХВО и насосного оборудования в котельной Д/с «Рябинка»;
- в 2026г. замена котлов Хопер мощностью 0,063 Гкал/ч каждый на аналогичные, замена ХВО и насосного оборудования в котельной поликлиника ЦРБ;

Капитальные затраты на реализацию данных мероприятий составят 495,3 тыс. руб. с учетом НДС. Капитальные затраты по реконструкции котельных Тургеневского городского поселения за период 2024-2028 г.г. представлены в табл. 6.5.

Таблица 6.5 – Капитальные затраты по реконструкции котельных за период 2024-2028 г.г.

Наименование оборудования и монтажных работ	Кол-во	Стоимость единицы, тыс. руб. без НДС	Стоимость всего, тыс.руб. без НДС
Котельная Д/с «Рябинка»			
Котел КОВ -100СТн	2	68,3	136,6
Прочие (доставка оборудования)	1	5,0	5,0
Прочие оборудование (в т.ч. насосное, химводоподготовительное оборудование)		7,0	7,0
Демонтаж, монтаж		20,0	20,0
Итого по котельной Д/с «Рябинка»			168,6
Котельная Поликлиника ЦРБ			
Хопер 80А	2	86,6	173,2
Прочие (доставка оборудования)	1	10,0	10,0
Прочие оборудование (в т.ч. насосное, химводоподготовительное оборудование)		7,0	7,0
Проектные работы		20,0	20,0
Демонтаж, монтаж		34,0	34,0
Итого по котельной Поликлиника ЦРБ			244,2
Всего			412,8
Всего с НДС			495,3

Финансовые потребности в реализацию проектов по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии за весь период с 2013 до 2028 г.г. составят 1446,4 тыс. руб. с учетом НДС.

7 Предложения по строительству, реконструкции и техническому тепловых сетей и сооружений на них

7.1 Общие положения

Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них разрабатываются в соответствии с подпунктом «д» пункта 4, пунктом 11 и пунктом 43 Требований к схемам теплоснабжения.

В результате разработки в соответствии с пунктом 10 Требований к схеме теплоснабжения должны быть решены следующие задачи:

- обоснование предложений по новому строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки жилых зданий;
- обоснование предложений по реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки;
- обоснование предложений по реконструкции тепловых сетей, подлежащих замене в связи с истечением эксплуатационного ресурса.

7.2 Структура предложений и проектов по теплоснабжению объектов перспективной застройки

7.2.1 Структура предложений

Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей сформированы в проекте по каждому варианту развития схемы теплоснабжения Тургеневского г.п. Согласно результатам обсуждения вариантов развития схемы теплоснабжения, с теплоснабжающей организацией, а также публичного слушания наиболее предпочтительным является первый вариант развития. В связи с этим подробное описание проектов направленных на обеспечение теплоснабжения новых потребителей по существующим и вновь создаваемым тепловым сетям и сохранение тепло-

снабжения существующих потребителей от существующих тепловых сетей при условии надежности системы теплоснабжения приводятся по первому варианту.

7.2.2 Предложение по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей для обеспечения перспективной нагрузки

Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей сформированы в проекте новое строительство тепловых сетей для присоединения новых потребителей до границ участка подключаемого объекта.

Проекты «Строительство и реконструкция тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки Тургеневского городского поселения на период до 2028 г.» охватывает комплекс мероприятий, направленных на реализацию задач по обеспечению перспективной застройки на период до 2028 г.

Согласно развития схемы теплоснабжения Тургеневского г.п. предусматривается подключение перспективной нагрузки к модульной котельной по ул. Школьная, 7а. Подключение перспективной нагрузка: жилых многоквартирных домов по Молодежная, 6, 8, 10, 16 формируют следующий объем работ по строительству тепловых сетей (табл. 7.1). Данный объем работ предусмотрен в период 2019-2028 г.г.

Таблица 7.1 – Реестр мероприятий проекта №1 развития тепловых сетей Тургеневского г.п.

№ п/п	Мероприятия	Характеристики	Период реконструкции
СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а			
1	Строительство вводного участка теплосети ТК4 - ж/дом №6	длина 10 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2021 г.
2	Строительство вводного участка теплосети ТК5 - ж/дом №8	длина 10 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2024 г.
3	Строительство вводного участка теплосети ТК7 - ж/дом №10	длина 10 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2024 г.
4	Строительство вводного участка теплосети ТК9 - ж/дом №16	длина 10 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2024 г.

7.2.3 Оценка необходимых финансовых потребностей для реализации проекта

В настоящем разделе приведены результаты подробной оценки финансовых потребностей для проекта №1 рекомендуемого варианта (строительство и реконструкция теплосети с подключением перспективной нагрузки).

Полная сметная стоимость каждого мероприятия приведена в табл. 7.2. Согласно данной таблице полная стоимость проекта в ценах 2018 г. с учетом НДС составляет 449,40 тыс. руб. Согласно проекту период реализации мероприятий до 2024 г.

Таблица 7.2 – Финансовые потребности для реализации проекта №1 в ценах 2018 г.

№ п/п	Мероприятия	Характеристики	Итого сто- имость по расчетам с НДС, тыс. руб.	Характеристи- ка		Длина участ- ка, м	Диа- метр, мм
СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а							
1	Строительство вводного участка теплосети ТК4 - ж/дом №6	длина 10 м, под- земная 2-х труб- ная, Ду50, изоля- ция ППУ	112,37	Новое строи- тельство	под- земная	10,0	50
2	Строительство вводного участка теплосети ТК5 - ж/дом №8	длина 10 м, под- земная 2-х труб- ная, Ду50, изоля- ция ППУ	112,37	Новое строи- тельство	под- земная	10,0	50
3	Строительство вводного участка теплосети ТК7 - ж/дом №10	длина 10 м, под- земная 2-х труб- ная, Ду50, изоля- ция ППУ	112,37	Новое строи- тельство	под- земная	10,0	50
4	Строительство вводного участка теплосети ТК9 - ж/дом №16	длина 10 м, под- земная 2-х труб- ная, Ду50, изоля- ция ППУ	112,37	Новое строи- тельство	под- земная	10,0	50
	Итого по проекту		449,50			40,0	

7.3 Реконструкция тепловых сетей с оптимизацией диаметров трубопроводов

Анализ результатов, разрабатываемых на каждый период гидравлических режимов подачи тепловой энергии выявили ряд участков тепловых сетей удельные падения давления (напора) в которых находится значительно ниже рекомендованных, что указывает на завышение диаметров трубопроводов над необходимым. Значительное завышение диаметра приводит к росту как нормативных так и фактических потерь тепловой энергии в теплосети, а также к существенным затратам на текущий ремонт тепловых сетей. Реестр данных участков по годам их реконструкции представлен в табл. 7.3.

Объем работ связанный с оптимизацией диаметров трубопроводов тепловых сетей при их реконструкции формируют проект №2 и необходим для повышения эффективности теплоснабжения существующей тепловой нагрузки. Согласно таблице 7.3 протяженность теплосети в двухтрубном исчислении составляет 617 м в т.ч. по СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а – 533 м. Реализация данного мероприятия запланирована на период до 2020-2021 г.г.

Стоимость мероприятий, оцененной по выше приведенному способу составляет 7600,68 тыс. руб. с НДС в т.ч. по СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а – 6656,74 тыс. руб. с НДС. Отдельно по каждому мероприятию проекта №2 представлена в табл. 7.4. Реконструкция теплосети с оптимизацией пропускной способности сети направленные на повышение эффективности теплоснабжения существующей нагрузки включает, в том числе и вводные участки.

Таблица 7.3 – Реестр мероприятий проекта №2 развития тепловых сетей Тургеневского гп

№ п/п	Мероприятия	Характеристики	Период реконструкции
1	2	3	4
СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а			
1	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТУ1 - ТУ2	длина 20 м, надземная 2-х трубная, с Ду200 на Ду150, изоляция ППУ	2020 г.
2	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТУ2 - ТУ3	длина 16 м, надземная 2-х трубная, с Ду200 на Ду150, изоляция ППУ	2020 г.
3	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТУ3 - ТУ4 - ТУ5	длина 47,5 м, надземная 2-х трубная, с Ду200 на Ду150, изоляция ППУ	2020 г.
4	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТУ5 - ТУ6	длина 18 м, надземная 2-х трубная, с Ду200 на Ду150, изоляция ППУ	2020 г.
5	Реконструкция участка тепловой сети (увеличение пропускной способности) ТУ3 - ж/дом №1	длина 22 м, подземная 2-х трубная, с Ду70 на Ду80, изоляция ППУ	2020 г.
6	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТУ2 - ж/дом №7	длина 23 м, подземная 2-х трубная, с Ду80 на Ду70, изоляция ППУ	2020 г.
7	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТУ6 - ТУ7	длина 57 м, подземная 2-х трубная, с Ду150 на Ду100, изоляция ППУ	2020 г.
8	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТУ6 - Адм. Здание, Баня	длина 150 м, подземная 2-х трубная, с Ду150/80 на Ду50, изоляция ППУ	2020 г.
9	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК1 - ТК15	длина 14 м, подземная 2-х трубная, с Ду150 на Ду100, изоляция ППУ	2020 г.
10	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК15 - ж/дом №2	длина 30 м, подземная 2-х трубная, с Ду150 на Ду80, изоляция ППУ	2020 г.
11	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК7 - ТК8	длина 28 м, подземная 2-х трубная, с Ду150 на Ду100, изоляция ППУ	2021 г.
12	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК8 - ТК9	длина 30 м, подземная 2-х трубная, с Ду150 на Ду100, изоляция ППУ	2021 г.
13	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК14 - ж/дом №32	длина 22 м, подземная 2-х трубная, с Ду100 на Ду80, изоляция ППУ	2021 г.
14	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК14 - ж/дом №30	длина 55,5 м, подземная 2-х трубная, с Ду125 на Ду80, изоляция ППУ	2021 г.

Продолжение табл. 7.3

1	2	3	4
СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в			
15	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК18 - ж/дом №40	длина 30 м, подземная 2-х трубная, с Ду100 на Ду80, изоляция ППУ	2020 г.
16	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК18 - ж/дом №40а	длина 54 м, подземная 2-х трубная, с Ду159 на Ду80, изоляция ППУ	2020 г.

Таблица 7.4 – Финансовые потребности для реализации проекта №2 в ценах 2018 г.

№ п/п	Мероприятия	Характеристики	Итого стоимо- мость по расчетам с НДС, тыс. руб.	Характеристи- ка		Длина участка, м	Диа- метр, мм
1	2	3	4	5		6	7
СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а							
1	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТУ1 - ТУ2	длина 20 м, надземная 2-х трубная, с Ду200 на Ду150, изоляция ППУ	325,05	Рекон- струк- ция	надзем ная	20	150
2	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТУ2 - ТУ3	длина 16 м, надземная 2-х трубная, с Ду200 на Ду150, изоляция ППУ	260,04	Рекон- струк- ция	надзем ная	16	150
3	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТУ3 - ТУ4 - ТУ5	длина 47,5 м, надземная 2-х трубная, с Ду200 на Ду150, изоляция ППУ	771,98	Рекон- струк- ция	надзем ная	48	150
4	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТУ5 - ТУ6	длина 18 м, надземная 2-х трубная, с Ду200 на Ду150, изоляция ППУ	292,54	Рекон- струк- ция	надзем ная	18	150
5	Реконструкция участка тепловой сети (увеличение пропускной способности) ТУ3 - ж/дом №1	длина 22 м, подземная 2-х трубная, с Ду70 на Ду80, изоляция ППУ	247,22	Рекон- струк- ция	под- земная	22	80
6	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТУ2 - ж/дом №7	длина 23 м, подземная 2-х трубная, с Ду80 на Ду70, изоляция ППУ	258,46	Рекон- струк- ция	под- земная	23	70
7	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТУ6 - ТУ7	длина 57 м, подземная 2-х трубная, с Ду150 на Ду100, изоляция ППУ	710,43	Рекон- струк- ция	под- земная	57	100
8	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТУ6 - Адм. Здание, Баня	длина 150 м, подземная 2-х трубная, с Ду150/80 на Ду50, изоляция ППУ	1685,61	Рекон- струк- ция	под- земная	150	50
9	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК1 - ТК15	длина 14 м, подземная 2-х трубная, с Ду150 на Ду100, изоляция ППУ	174,49	Рекон- струк- ция	под- земная	14	100

Продолжение табл. 7.4

1	2	3	4	5		6	7
10	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК15 - ж/дом №2	длина 30 м, подземная 2-х трубная, с Ду150 на Ду80, изоляция ППУ	337,12	Реконструкция	подземная	30	80
11	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК7 - ТК8	длина 28 м, подземная 2-х трубная, с Ду150 на Ду100, изоляция ППУ	348,98	Реконструкция	подземная	28	100
12	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК8 - ТК9	длина 30 м, подземная 2-х трубная, с Ду150 на Ду100, изоляция ППУ	373,91	Реконструкция	подземная	30	100
13	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК14 - ж/дом №32	длина 22 м, подземная 2-х трубная, с Ду100 на Ду80, изоляция ППУ	247,22	Реконструкция	подземная	22	80
14	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК14 - ж/дом №30	длина 55,5 м, подземная 2-х трубная, с Ду125 на Ду80, изоляция ППУ	623,68	Реконструкция	подземная	56	80
СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в							
15	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК18 - ж/дом №40	длина 30 м, подземная 2-х трубная, с Ду100 на Ду80, изоляция ППУ	337,12	Реконструкция	подземная	30	80
16	Реконструкция участка тепловой сети (оптимизация диаметра трубопровода) ТК18 - ж/дом №40а	длина 54 м, подземная 2-х трубная, с Ду159 на Ду80, изоляция ППУ	606,82	Реконструкция	подземная	54	80
	Итого по проекту		7600,68			617	

7.4 Реконструкция тепловых сетей в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса

В ходе анализа характеристик тепловых сетей, отчетности по проведению ремонтов, а также визуального осмотра установлен эксплуатационный ресурс тепловых сетей (год ввода или последней перекаладки). Тепловые сети, не увлеченные в проекты №1 и №2 практически за период 2020-2028 г. отработают плановый ресурс 25 и более лет. В связи с этим на период 2020-2028 г.г. разработан проект по реконструкции данных тепловых сетей. Участки и их характеристики представлены в табл. 7.5. Общая протяженность данных сетей в двухтрубном исчислении 655 м. Капитальные вложения составят 8491,10 тыс. руб. с НДС.

Таблица 7.5 – Реестр мероприятий проекта №3 развития тепловых сетей Тургеневского гп

№ п/п	Мероприятия	Характеристики	Период реконструкции
СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а			
1	Реконструкция участка тепловой сети ТУ5 - ж/дом №3	длина 58,5 м, подземная 2-х трубная, Ду80, изоляция ППУ	2020 г.
2	Реконструкция участка тепловой сети ТУ7 - ж/дом №5	длина 2 м, надземная 2-х трубная, Ду100, изоляция ППУ	2020 г.
3	Реконструкция участка тепловой сети ТУ7 - Школа	длина 140 м, подземная 2-х трубная, Ду80, изоляция ППУ	2020 г.
4	Реконструкция участка тепловой сети ТУ1 - ТК1	длина 108 м, подземная 2-х трубная, Ду200, изоляция ППУ	2020 г.
5	Реконструкция участка тепловой сети ТК1 - ТК2 - ТК3 - ТК4	длина 11,5 м, подземная 2-х трубная, Ду200, изоляция ППУ	2020 г.
6	Реконструкция участка тепловой сети ТК15 - ж/дом №28	длина 8 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2020 г.
7	Реконструкция участка тепловой сети ТК15 - ж/дом №4	длина 3 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2020 г.
8	Реконструкция участка тепловой сети ТК4 - ж/дом №26	длина 29 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2020 г.
9	Реконструкция участка тепловой сети ТК6 - ТК7	длина 16,5 м, подземная 2-х трубная, Ду200, изоляция ППУ	2020 г.
10	Реконструкция участка тепловой сети ТК7 - ж/дом №10	длина 4 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2020 г.
11	Реконструкция участка тепловой сети ТК9 - ж/дом №14	длина 6 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2021 г.
12	Реконструкция участка тепловой сети ТК9 - ж/дом №16	длина 4 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2021 г.
13	Реконструкция участка тепловой сети ТК2 - ДК	длина 121 м, подземная 2-х трубная, Ду70, изоляция ППУ	2024 г.
14	Реконструкция участка тепловой сети ТК8 - ж/дом №12	длина 4 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2024 г.
15	Реконструкция участка тепловой сети ТК9 - гараж	длина 97 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2024 г.
16	Реконструкция участка тепловой сети ТК6 - ж/дом №24	длина 8 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2024 г.
17	Реконструкция участка тепловой сети ТК11 - ж/дом №22	длина 12 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2024 г.
18	Реконструкция участка тепловой сети ТК12 - АТС	длина 10 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2024 г.
19	Реконструкция участка тепловой сети ТК13 - ж/дом №20	длина 12 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	2024 г.

Таблица 7.6 – Финансовые потребности для реализации проекта №3 в ценах 2018 г.

№ п/п	Мероприятия	Характеристики	Итого стои- мость по рас- четам с НДС, тыс. руб.	Характеристика		Длина участ- ка, м	Диа- метр, мм
1	2	3	4	5		6	7
СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а							
1	Реконструкция участка тепловой сети ТУ5 - ж/дом №3	длина 58,5 м, подземная 2-х трубная, Ду80, изоляция ППУ	658,15	Рекон- струкция	под- земная	59	80
2	Реконструкция участка тепловой сети ТУ7 - ж/дом №5	длина 2 м, надземная 2-х трубная, Ду100, изоляция ППУ	29,18	Рекон- струкция	надземная	2	100
3	Реконструкция участка тепловой сети ТУ7 - Школа	длина 140 м, подземная 2-х трубная, Ду80, изоляция ППУ	1575,06	Рекон- струкция	под- земная	140	80
4	Реконструкция участка тепловой сети ТУ1 - ТК1	длина 108 м, подземная 2-х трубная, Ду200, изоляция ППУ	2105,26	Рекон- струкция	под- земная	108	200
5	Реконструкция участка тепловой сети ТК1 - ТК2 - ТК3 - ТК4	длина 11,5 м, подземная 2-х трубная, Ду200, изоляция ППУ	224,17	Рекон- струкция	под- земная	12	200
6	Реконструкция участка тепловой сети ТК15 - ж/дом №28	длина 8 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	90,00	Рекон- струкция	под- земная	8	50
7	Реконструкция участка тепловой сети ТК15 - ж/дом №4	длина 3 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	33,75	Рекон- струкция	под- земная	3	50
8	Реконструкция участка тепловой сети ТК4 - ж/дом №26	длина 29 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	326,26	Рекон- струкция	под- земная	29	50
9	Реконструкция участка тепловой сети ТК6 - ТК7	длина 16,5 м, подземная 2-х трубная, Ду200, изоляция ППУ	321,64	Рекон- струкция	под- земная	17	200
10	Реконструкция участка тепловой сети ТК7 - ж/дом №10	длина 4 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	45,00	Рекон- струкция	под- земная	4	50
11	Реконструкция участка тепловой сети ТК9 - ж/дом №14	длина 6 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	67,50	Рекон- струкция	под- земная	6	50
12	Реконструкция участка тепловой сети ТК9 - ж/дом №16	длина 4 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	45,00	Рекон- струкция	под- земная	4	50

Продолжение табл. 7.6

1	2	3	4	5		6	7
13	Реконструкция участка тепловой сети ТК2 - ДК	длина 121 м, подземная 2-х трубная, Ду70, изоляция ППУ	1361,30	Реконструкция	подземная	121	70
14	Реконструкция участка тепловой сети ТК8 - ж/дом №12	длина 4 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	45,00	Реконструкция	подземная	4	50
15	Реконструкция участка тепловой сети ТК9 - гараж	длина 97 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	1091,29	Реконструкция	подземная	97	50
16	Реконструкция участка тепловой сети ТК6 - ж/дом №24	длина 8 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	90,00	Реконструкция	подземная	8	50
17	Реконструкция участка тепловой сети ТК11 - ж/дом №22	длина 12 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	135,01	Реконструкция	подземная	12	50
18	Реконструкция участка тепловой сети ТК12 - АТС	длина 10 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	112,50	Реконструкция	подземная	10	50
19	Реконструкция участка тепловой сети ТК13 - ж/дом №20	длина 12 м, подземная 2-х трубная, Ду50, изоляция ППУ	135,01	Реконструкция	подземная	12	50
	Итого по проекту		8491,10			655	

7.5 Реконструкция сети ГВС в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса

В отдельном проекте на период 2020-2024 г.г. представлены объемы работ по реконструкции сетей ГВС. Характеристики участков сети ГВС представлены в табл. 7.7, согласно которой общая протяженность составляет 740,5 м в двухтрубном исполнении, в том числе по СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а – 656,5 м. Капитальные вложения составят 9135,79 тыс. руб. с НДС в том числе по СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а – 8190,75 тыс. руб. с НДС.

Таблица 7.7 – Реестр участков сети ГВС проекта №4 развития тепловых сетей Тургеневского гп

№ п/п	Мероприятия	Характеристики	Период реконструкции
СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а			
1	Реконструкция участка сети ГВС ТУ1 - ТУ2	длина 20 м, надземная 2-х трубная, Ду150/100, изоляция ППУ	2020 г.
2	Реконструкция участка сети ГВС ТУ2 - ТУ3	длина 16 м, надземная 2-х трубная, Ду150/100, изоляция ППУ	2020 г.
3	Реконструкция участка сети ГВС ТУ2 - ж/дом №7	длина 23 м, подземная 2-х трубная, Ду50/32, изоляция ППУ	2020 г.
4	Реконструкция участка сети ГВС ТУ3 - ж/дом №1	длина 22 м, подземная 2-х трубная, Ду50/32, изоляция ППУ	2020 г.
5	Реконструкция участка сети ГВС ТУ3 - ТУ4 - ТУ5	длина 47,5 м, надземная 2-х трубная, Ду150/100, изоляция ППУ	2020 г.
6	Реконструкция участка сети ГВС ТУ5 - ТУ6	длина 18 м, надземная 2-х трубная, Ду100/70, изоляция ППУ	2020 г.
7	Реконструкция участка сети ГВС ТУ6 - Адм. Здание, Баня	длина 150 м, подземная 2-х трубная, Ду50/32, изоляция ППУ	2020 г.
8	Реконструкция участка сети ГВС ТУ1 - ТК1	длина 108 м, подземная 2-х трубная, Ду150/100, изоляция ППУ	2020 г.
9	Реконструкция участка сети ГВС ТК1 - ТК2 - ТК3 - ТК4	длина 11,5 м, подземная 2-х трубная, Ду100/70, изоляция ППУ	2020 г.
10	Реконструкция участка сети ГВС ТК1 - ТК15	длина 14 м, подземная 2-х трубная, Ду80/32, изоляция ППУ	2020 г.
11	Реконструкция участка сети ГВС ТК15 - ж/дом №2	длина 14 м, подземная 2-х трубная, Ду80/32, изоляция ППУ	2020 г.
12	Реконструкция участка сети ГВС ТК7 - ТК8	длина 28 м, подземная 2-х трубная, Ду70/32, изоляция ППУ	2021 г.
13	Реконструкция участка сети ГВС ТК8 - ТК9	длина 30 м, подземная 2-х трубная, Ду70/32, изоляция ППУ	2021 г.
14	Реконструкция участка сети ГВС ТК9 - Детский сад	длина 65 м, подземная 2-х трубная, Ду50/32, изоляция ППУ	2021 г.
15	Реконструкция участка сети ГВС ТК13 - ж/дом №20	длина 12 м, подземная 2-х трубная, Ду50/32, изоляция ППУ	2024 г.
16	Реконструкция участка сети ГВС ТК14 - ж/дом №32	длина 22 м, подземная 2-х трубная, Ду50/32, изоляция ППУ	2021 г.
17	Реконструкция участка сети ГВС ТК14 - ж/дом №30	длина 55,5 м, подземная 2-х трубная, Ду50/32, изоляция ППУ	2021 г.
СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в			
18	Реконструкция участка сети ГВС ТК18 - ж/дом №40	длина 30 м, подземная 2-х трубная, Ду80/40, изоляция ППУ	2020 г.
19	Реконструкция участка сети ГВС ТК18 - ж/дом №40а	длина 54 м, подземная 2-х трубная, Ду80/40, изоляция ППУ	2020 г.

Таблица 7.8 – Финансовые потребности для строительства сети ГВС проекта №4 в ценах 2018 г.

№ п/п	Мероприятия	Характеристики	Итого стоимость по расчетам с НДС, тыс. руб.	Характеристика		Длина участка, м	Диаметр, мм
1	2	3	4	5		6	7
СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а							
1	Реконструкция участка сети ГВС ТУ1 - ТУ2	длина 20 м, надземная 2-х трубная, Ду150/100, изоляция ППУ	308,44	Рекон- струкция	надзем- ная	20,0	150/100
2	Реконструкция участка сети ГВС ТУ2 - ТУ3	длина 16 м, надземная 2-х трубная, Ду150/100, изоляция ППУ	246,75	Рекон- струкция	надзем- ная	16,0	150/100
3	Реконструкция участка сети ГВС ТУ2 - ж/дом №7	длина 23 м, подземная 2-х трубная, Ду50/32, изоляция ППУ	258,76	Рекон- струкция	подзем- ная	23,0	50/32
4	Реконструкция участка сети ГВС ТУ3 - ж/дом №1	длина 22 м, подземная 2-х трубная, Ду50/32, изоляция ППУ	247,51	Рекон- струкция	подзем- ная	22,0	50/32
5	Реконструкция участка сети ГВС ТУ3 - ТУ4 - ТУ5	длина 47,5 м, надземная 2-х трубная, Ду150/100, изоляция ППУ	732,54	Рекон- струкция	надзем- ная	47,5	150/100
6	Реконструкция участка сети ГВС ТУ5 - ТУ6	длина 18 м, надземная 2-х трубная, Ду100/70, изоляция ППУ	213,49	Рекон- струкция	надзем- ная	18,0	100/70
7	Реконструкция участка сети ГВС ТУ6 - Адм. Здание, Баня	длина 150 м, подземная 2-х трубная, Ду50/32, изоляция ППУ	1687,56	Рекон- струкция	подзем- ная	150,0	50/32
8	Реконструкция участка сети ГВС ТУ1 - ТК1	длина 108 м, подземная 2-х трубная, Ду150/100, изоляция ППУ	1653,54	Рекон- струкция	подзем- ная	108,0	150/100
9	Реконструкция участка сети ГВС ТК1 - ТК2 - ТК3 - ТК4	длина 11,5 м, подземная 2-х трубная, Ду100/70, изоляция ППУ	136,44	Рекон- струкция	подзем- ная	11,5	100/70
10	Реконструкция участка сети ГВС ТК1 - ТК15	длина 14 м, подземная 2-х трубная, Ду80/32, изоляция ППУ	157,51	Рекон- струкция	подзем- ная	14,0	80/32

Продолжение табл. 7.8

1	2	3	4	5		6	7
11	Реконструкция участка сети ГВС ТК15 - ж/дом №2	длина 14 м, подземная 2-х трубная, Ду80/32, изоляция ППУ	157,51	Рекон- струкция	подзем- ная	14,0	80/32
12	Реконструкция участка сети ГВС ТК7 - ТК8	длина 28 м, подземная 2-х трубная, Ду70/32, изоляция ППУ	315,01	Рекон- струкция	подзем- ная	28,0	70/32
13	Реконструкция участка сети ГВС ТК8 - ТК9	длина 30 м, подземная 2-х трубная, Ду70/32, изоляция ППУ	337,51	Рекон- струкция	подзем- ная	30,0	70/32
14	Реконструкция участка сети ГВС ТК9 - Детский сад	длина 65 м, подземная 2-х трубная, Ду50/32, изоляция ППУ	731,28	Рекон- струкция	подзем- ная	65,0	50/32
15	Реконструкция участка сети ГВС ТК13 - ж/дом №20	длина 12 м, подземная 2-х трубная, Ду50/32, изоляция ППУ	135,01	Рекон- струкция	подзем- ная	12,0	50/32
16	Реконструкция участка сети ГВС ТК14 - ж/дом №32	длина 22 м, подземная 2-х трубная, Ду50/32, изоляция ППУ	247,51	Рекон- струкция	подзем- ная	22,0	50/32
17	Реконструкция участка сети ГВС ТК14 - ж/дом №30	длина 55,5 м, подземная 2-х трубная, Ду50/32, изоляция ППУ	624,40	Рекон- струкция	подзем- ная	55,5	50/32
СЦТ от котельной по ул. Воробьевка, 40в							
18	Реконструкция участка сети ГВС ТК18 - ж/дом №40	длина 30 м, подземная 2-х трубная, Ду80/40, изоляция ППУ	337,51	Рекон- струкция	подзем- ная	30,0	80/40
19	Реконструкция участка сети ГВС ТК18 - ж/дом №40а	длина 54 м, подземная 2-х трубная, Ду80/40, изоляция ППУ	607,52	Рекон- струкция	подзем- ная	54,0	80/40
	Итого по проекту		9135,79			740,5	

8 Топливные балансы

8.1 Общие положения

Перспективные топливные балансы разработаны в соответствии подпунктом 6 пункта 3 и пунктом 23 Требований к схемам теплоснабжения. В результате разработки в соответствии с пунктом 23 Требований к схеме теплоснабжения должны быть решены следующие задачи:

- установлены перспективные объемы тепловой энергии, вырабатываемой на всех источниках тепловой энергии, обеспечивающие спрос на тепловую энергию и теплоноситель для потребителей, на собственные нужды котельных, на потери тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям, на хозяйственные нужды предприятий;
- установлены объемы топлива для обеспечения выработки тепловой энергии на каждом источнике тепловой энергии;
- определены виды топлива, обеспечивающие выработку необходимой тепловой энергии;
- установлены показатели эффективности использования топлива и предлагаемого к использованию теплоэнергетического оборудования.

Перспективное топливопотребление было рассчитано для варианта развития системы теплоснабжения Тургеневского г.п. выбранного в качестве рекомендованного варианта развития системы теплоснабжения.

Для расчета выработки тепловой энергии, потребления топлива на котельных: ООО «Теплосети», Тургеневского городского поселения были приняты следующие условия:

- Перспективная выработка тепловой энергии рассчитывалась для каждой группы разнотипных котлоагрегатов установленных в котельных предпочтение в первоочередности загрузки отдается котлу с наибольшим КПД на наименьшем диапазоне загрузки (по режимной карте).
- Регулирование котлоагрегатов будет осуществляться по графику качественного регулирования;
- Для расчета перспективного отпуска тепловой энергии принимались значения перспективной тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии.

Перспективный УРУТ на выработку тепловой энергии на существующем оборудовании принимался в соответствии с существующими фактическими УРУТ на выработку тепловой энергии; УРУТ на выработку тепловой энергии для вновь вводимого оборудования принимался в соответствии номинальными характеристиками этого оборудования при работе на конкретном виде топлива.

8.2 Перспективные топливные балансы источников теплоснабжения по котельным Тургеневского г.п.

При прогнозировании необходимого количества топлива для котельных Тургеневского г.п. рассматривался вариант обеспечения тепловой нагрузки от эффективных, ближайших существующих котельных с наилучшими показателями работы (в частности – удельный расход топлива на отпуск тепла) или строительство новых котельных.

Прогнозы по отпускаемой тепловой энергии и топливопотреблению рассматривались по котельным, задействованным в схеме теплоснабжения, со следующим допущением: отпуск тепловой энергии ведомственными котельными остаётся на уровне базового года, а приросты нагрузки обеспечиваются источниками Тургеневского г.п. или индивидуальным теплоснабжением. Перспективное значение удельных расходов топлива на отпуск тепловой энергии приведено на рис.8.1 и в табл. 8.1.

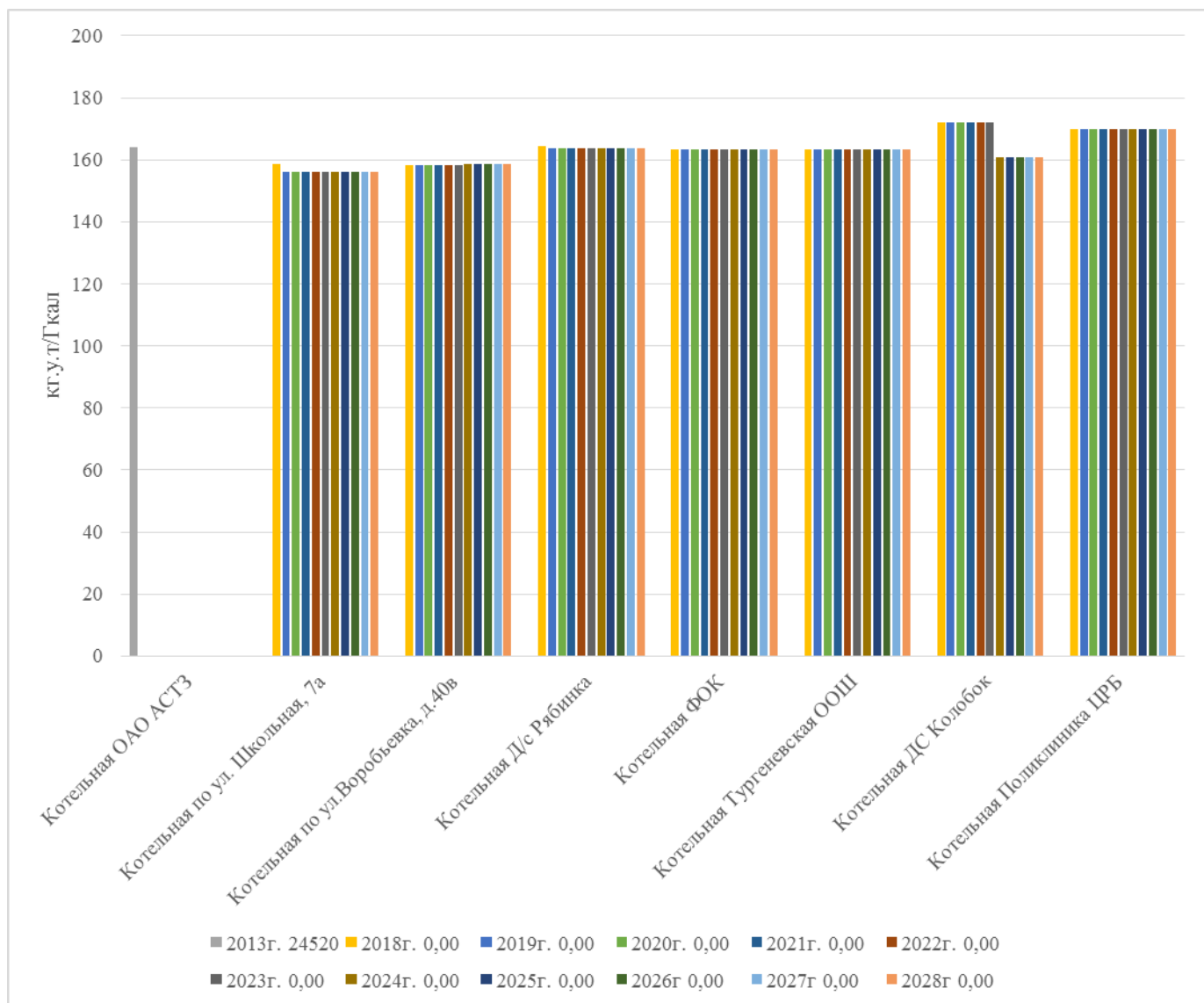


Рисунок 8.1-Динамика НУР топлива на период 2013, 2018-2028 г.г.

Таблица 8.1 – Перспективные плановые значения удельных расходов топлива на отпуск тепловой энергии

Показатель	Единицы измерения	2013г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.
Зона действия котельной АСТЗ													
Отпуск тепловой энергии	Гкал	24520	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
НУР топлива	кг.у.т./Гкал	163,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Зона действия котельной по ул. Школьная, 7													
Отпуск тепловой энергии	Гкал	0,00	8583,06	8215,19	8215,19	8215,19	8215,19	8215,19	8264,08	8264,08	8264,08	8264,08	8264,08
НУР топлива	кг.у.т./Гкал	0,00	158,636	156,03	156,03	156,03	156,03	156,03	156,03	156,03	156,03	156,03	156,03
Котельная по ул. Воробьевка, д.40в													
Отпуск тепловой энергии	Гкал	0,00	1592,91	1562,80	1562,80	1562,80	1562,80	1562,80	1562,80	1562,80	1562,80	1562,80	1562,80
НУР топлива	кг у.т/Гкал	0,00	158,41	158,43	158,43	158,43	158,43	158,43	158,45	158,45	158,45	158,45	158,45
Котельная Д/с Рябинка													
Отпуск тепловой энергии	Гкал	0,00	146,20	219,30	219,30	219,30	219,30	219,30	219,30	219,30	219,30	219,30	219,30
НУР топлива	кг у.т/Гкал	0,00	164,57	163,83	163,83	163,83	163,83	163,83	163,83	163,83	163,83	163,83	163,83
Котельная ФОК													
Отпуск тепловой энергии	Гкал	0,00	283,11	283,11	283,11	283,11	283,11	283,11	283,11	283,11	283,11	283,11	283,11
НУР топлива	кг у.т/Гкал	0,00	163,50	163,50	163,50	163,50	163,50	163,50	163,50	163,50	163,50	163,50	163,50
Котельная Тургеневская ООШ													
Отпуск тепловой энергии	Гкал	0,00	299,46	299,46	299,46	299,46	299,46	299,46	299,46	299,46	299,46	299,46	299,46
НУР топлива	кг у.т/Гкал	0,00	163,43	163,43	163,43	163,43	163,43	163,43	163,43	163,43	163,43	163,43	163,43
Котельная ДС Колобок													
Отпуск тепловой энергии	Гкал	0,00	36,20	36,20	36,20	36,20	36,20	36,20	36,20	36,20	36,20	36,20	36,20
НУР топлива	кг у.т/Гкал	0,00	172,19	172,19	172,19	172,19	172,19	172,19	160,85	160,85	160,85	160,85	160,85
Котельная Поликлиника ЦРБ													
Отпуск тепловой энергии	Гкал	0,00	179,95	179,95	179,95	179,95	179,95	179,95	179,95	179,95	179,95	179,95	179,95
НУР топлива	кг у.т/Гкал	0,00	169,73	169,95	169,95	169,95	169,95	169,95	169,73	169,73	169,73	169,73	169,73

Таблица 8.2 – Прогнозное потребление топлива теплоисточниками Тургеневского городского поселения

Энергоисточники	2013 г.			2018 г.			2019-2023 г.г.			2024-2028 г.г.		
	Отпуск тепла, Гкал	Потребление топлива на отпуск тепла тыс.т.у.т.	Суммарное потребление топлива тыс.т.у.т.	Отпуск тепла, Гкал	Потребление топлива на отпуск тепла тыс.т.у.т.	Суммарное потребление топлива тыс.т.у.т.	Отпуск тепла, Гкал	Потребление топлива на отпуск тепла тыс.т.у.т.	Суммарное потребление топлива тыс.т.у.т.	Отпуск тепла, Гкал	Потребление топлива на отпуск тепла тыс.т.у.т.	Суммарное потребление топлива тыс.т.у.т.
Котельная ОАО АСТЗ	24520,00	4,02	4,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Котельная по ул. Школьная, 7а	0,00	0,00	0,00	8583,06	1,37	1,37	8215,19	1,29	1,29	8264,08	1,30	1,30
Котельная по ул. Воробьевка, д.40в	0,00	0,00	0,00	1592,91	0,25	0,25	1562,80	0,25	0,25	1562,80	0,25	0,25
Котельная Д/с Рябинка	0,00	0,00	0,00	146,20	0,02	0,02	219,30	0,03	0,03	219,30	0,03	0,03
Котельная ФОК	0,00	0,00	0,00	283,11	0,05	0,05	283,11	0,04	0,04	283,11	0,04	0,04
Котельная Тургеневская ООШ	0,00	0,00	0,00	299,46	0,05	0,05	299,46	0,05	0,05	299,46	0,05	0,05
Котельная ДС Колобок	0,00	0,00	0,00	36,20	0,01	0,01	36,20	0,01	0,01	36,20	0,01	0,01
Котельная Поликлиника ЦРБ	0,00	0,00	0,00	179,95	0,03	0,03	179,95	0,03	0,03	179,95	0,03	0,03

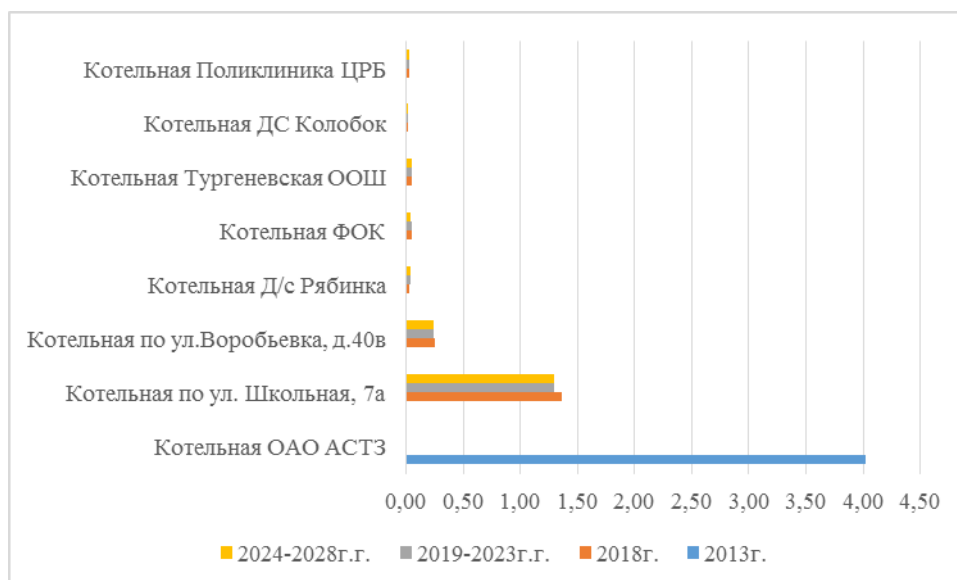


Рисунок 8.2 – Прогнозное суммарное потребление топлива основными теплоисточниками Тургеневского г.п.

Прирост и снижение потребления топлива по отношению к уровню 2018 года составит:

- к 2018 году – произошло резкое снижение валового расхода топлива, на 2,25 тыс. т.у.т. в связи с закрытием котельной ОАО «АСТЗ» и строительством котельных по ул. Школьная, 7а, и по ул. Воробьевка, д.40в;

- к периоду 2019-2023 г.г. – произойдет снижение валового расхода топлива, на 0,07 тыс. т.у.т. относительно 2018г;

- к периоду 2024-2028 г.г. – произойдет незначительное снижение валового расхода топлива на 0,01 тыс.т.у.т.;

Таким образом, наибольшее снижение потребления топлива за период 2018-2028 г.г. произошло в периоде 2019-2023 г.г.

9 Оценка надежности системы теплоснабжения

9.1 Общие положения

Оценка надежности теплоснабжения разрабатываются в соответствии с подпунктом «и» пункта 19 и пункта 46 Требований к схемам теплоснабжения. Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СНиП 41.02.2003 «Тепловые сети» в части пунктов 6.27-6.31 раздела «Надежность».

В СНиП 41.02.2003 надежность теплоснабжения определяется по способности проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы [Р], коэффициент готовности [Кг], живучести [Ж].

Расчет показателей системы с учетом надежности должен производиться для каждого потребителя. При этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника теплоты $R_{ит} = 0,97$;
- тепловых сетей $R_{тс} = 0,9$;
- потребителя теплоты $R_{пт} = 0,99$;
- СЦТ в целом $R_{сцт} = 0,9-0,97-0,99 = 0,86$.

Нормативные показатели безотказности тепловых сетей обеспечиваются следующими мероприятиями:

- установлением предельно допустимой длины нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;
- местом размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;
- достаточностью диаметров выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;
- необходимость замены на конкретных участках конструкций тепловых сетей и теплопроводов на более надежные, а также обоснованность перехода на надземную или тоннельную прокладку;
- очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс.

Готовность системы теплоснабжения к исправной работе в течении отопительного периода определяется по числу часов ожидания готовности: источника теплоты, тепловых сетей, потребителей теплоты, а также - числу часов нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности.

Минимально допустимый показатель готовности СЦТ к исправной работе K_g принимается 0,97.

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются следующими мероприятиями:

- готовностью СЦТ к отопительному сезону;
- достаточностью установленной (располагаемой) тепловой мощности источника тепловой энергии для обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- способностью тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- организационными и техническими мерами, необходимые для обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;
- максимально допустимым числом часов готовности для источника теплоты.

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494.

Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.

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

- жилых и общественных зданий до 12 °С;
- промышленных зданий до 8 °С.

9.2 Методика расчета вероятности безотказной работы тепловых объектов

9.2.1 Термины и определения

Термины и определения, используемые в данном разделе соответствуют определениям ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике».

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.

- Безотказность - свойство тепловой сети непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;

- Долговечность - свойство тепловой сети или объекта тепловой сети сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;

- Ремонтопригодность - свойство элемента тепловой сети, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта;

- Исправное состояние - состояние элемента тепловой сети и тепловой сети в целом, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

- Неисправное состояние - состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

- Работоспособное состояние - состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

- Неработоспособное состояние - состояние элемента тепловой сети, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации. Для сложных объектов возможно деление их неработоспособных состояний. При этом из множества неработоспособных состояний выделяют частично неработоспособные состояния, при которых тепловая сеть способна частично выполнять требуемые функции;

- Предельное состояние - состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно;

- Критерий предельного состояния - признак или совокупность признаков предельного состояния элемента тепловой сети, установленные нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документацией. В зависимости от условий эксплуатации для одного и того же элемента тепловой сети могут быть установлены два и более критериев предельного состояния;

- Дефект - по ГОСТ 15467;

- Повреждение - событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния;

- Отказ - событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния элемента тепловой сети или тепловой сети в целом;

- Критерий отказа - признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния тепловой сети, установленные в нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Для целей перспективной схемы теплоснабжения термин «отказ» будет использован в следующих интерпретациях:

- отказ участка тепловой сети - событие, приводящие к нарушению его работоспособного состояния (т.е. прекращению транспорта теплоносителя по этому участку в связи с нарушением герметичности этого участка);

- отказ теплоснабжения потребителя - событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СНиП 41-02-2003. Тепловые сети).

При разработке схемы теплоснабжения для описания надежности термины «повреждение» и «инцидент» будут употребляться только в отношении событий, к которым может быть применена процедура отложенного ремонта, потому что в соответствии с ГОСТ 27.002-89 эти события не приводят к нарушению работоспособности участка тепловой сети и, следовательно,

не требуют выполнения незамедлительных ремонтных работ с целью восстановления его работоспособности. К таким событиям относятся зарегистрированные «свищи» на прямом или обратном теплопроводах тепловых сетей. Тем не менее, ремонтные работы по ликвидации свищей требуют прерывания теплоснабжения (если нет вариантов подключения резервных теплопроводов), и в этом смысле они аналогичны «отложенным» отказам.

Мы также не будем употреблять термин «авария», так как это характеристика «тяжести» отказа и возможных последствий его устранения. Все упомянутые в этом абзаце термины устанавливают лишь градацию (шкалу) отказов.

9.2.2 Методика расчета надежности теплоснабжения

9.2.2.1 Расчет надежности теплоснабжения не резервируемых участков тепловой сети

В соответствии со СНиП 41-02-2003 расчет надежности теплоснабжения должен производиться для каждого потребителя, при этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать (пункт «6.28») для:

- источника теплоты $P_{ит} = 0,97$;
- тепловых сетей $P_{тс} = 0,9$;
- потребителя теплоты $P_{пт} = 0,99$;
- СЦТ в целом $P_{сцт} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$.

Расчет вероятности безотказной работы тепловой сети по отношению к каждому потребителю осуществляется по следующему алгоритму:

1. Определяется путь передачи теплоносителя от источника до потребителя, по отношению к которому выполняется расчет вероятности безотказной работы тепловой сети.

2. На первом этапе расчета устанавливается перечень участков теплопроводов, составляющих этот путь.

3. Для каждого участка тепловой сети устанавливаются: год его ввода в эксплуатацию, диаметр и протяженность.

4. На основе обработки данных по отказам и восстановлениям (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливаются следующие зависимости:

- λ_0 средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов
- участков в конкретной системе теплоснабжения при продолжительности эксплуатации участков от 3 до 17 лет (1/км/год);
- средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет;
- средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет;
- средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети;
- средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети в зависимости от диаметра участка;

Частота (интенсивность) отказов каждого участка тепловой сети измеряется с помощью показателя λ_i , который имеет размерность [1/км/год] или [1/км/час]. Интенсивность отказов всей тепловой сети (без резервирования) по отношению к потребителю представляется как последовательное (в смысле надежности) соединение элементов, при котором отказ одного из всей совокупности элементов приводит к отказу всей системы в целом. Средняя вероятность безотказной работы системы, состоящей из последовательно соединенных элементов будет равна произведению вероятностей безотказной работы:

$$P_c = \prod_{i=1}^{i=N} P_i = e^{-\lambda_1 L_1 t} \times e^{-\lambda_2 L_2 t} \times \dots \times e^{-\lambda_n L_n t} = e^{-t \times \sum_{i=1}^{i=N} \lambda_i L_i} = e^{-\lambda_c t} \quad (9.1)$$

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке $\lambda_c = L_1 \lambda_1 + L_2 \lambda_2 + \dots + L_n \lambda_n$, [1/час],

где Li - протяженность каждого участка, [км]. И, таким образом, чем выше значение интенсивности отказов системы тем меньше вероятность безотказной работы. Параметр времени в этих выражениях всегда равен одному отопительному периоду, т.е. значение вероятности безотказной работы вычисляется как некоторая вероятность в конце каждого рабочего цикла (перед следующим ремонтным периодом).

Интенсивность отказов каждого конкретного участка может быть разной, но самое главное, она зависит от времени эксплуатации участка (важно: не в процессе одного отопительного периода, а времени от начала его ввода в эксплуатацию). В нашей практике для описания параметрической зависимости интенсивности отказов мы применяем зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкую по характеру к распределению Вейбулла:

$$\lambda(t) = \lambda_0 (0,1\tau)^{\alpha-1}, \quad (9.2)$$

где τ - срок эксплуатации участка [лет].

Характер изменения интенсивности отказов зависит от параметра α : при $\alpha < 1$, она монотонно убывает, при $\alpha > 1$ - возрастает; при $\alpha = 1$ функция принимает вид $\lambda(t) = \lambda_0 = \text{Const}$. А λ_0 - это средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов в конкретной системе теплоснабжения.

Обработка значительного количества данных по отказам, позволяет использовать следующую зависимость для параметра формы интенсивности отказов:

$$\alpha = \begin{cases} 0,8 \cdot \text{при} \cdot 0 < \tau \leq 3 \\ 1 \cdot \text{при} \cdot 3 < \tau \leq 17 \\ 0,5 \times e^{(\tau/20)} \cdot \text{при} \cdot \tau > 17 \end{cases} \quad (9.3)$$

На рис. 9.1 приведен вид зависимости интенсивности отказов от срока эксплуатации участка тепловой сети. При ее использовании следует помнить о некоторых допущениях, которые были сделаны при отборе данных:

- она применима только тогда, когда в тепловых сетях существует четкое разделение на эксплуатационный и ремонтный периоды;
- в ремонтный период выполняются гидравлические испытания тепловой сети после каждого отказа.

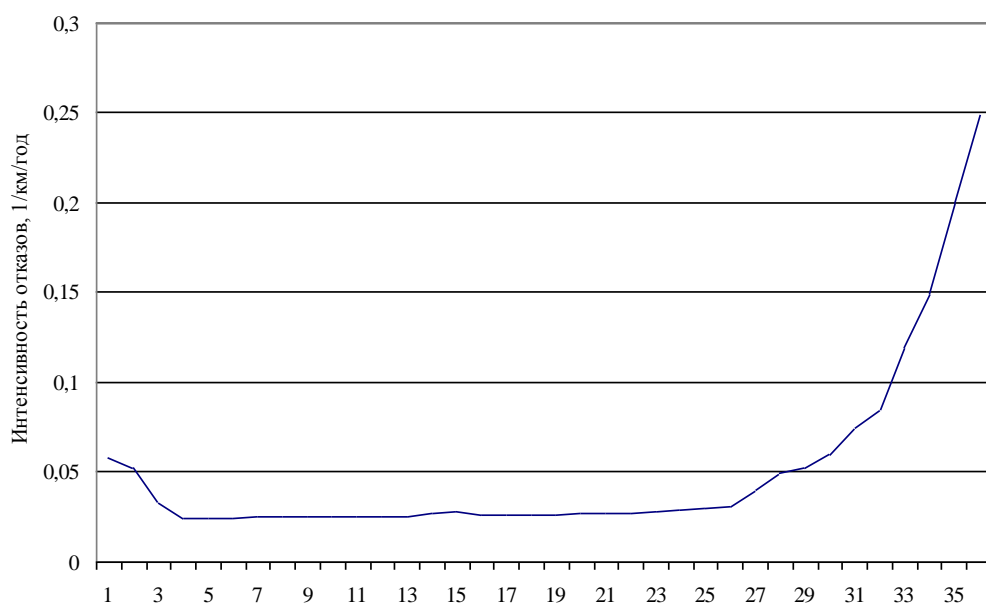


Рисунок 9.1 – Интенсивность отказов в зависимости от срока эксплуатации участка тепловой сети

5. По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления). При отсутствии этих данных зависимость повторяемости температур наружного воздуха для местоположения тепловых сетей принимают по данным СНиП 2.01.01.82 или Справочника «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».

6. С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских установок определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя - событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СНиП 41-02-2003. Тепловые сети). Например для расчета времени снижения температуры в жилом здании используют формулу:

$$t_{\text{в}} = t_{\text{н}} + \frac{Q_0}{q_0 V} + \frac{t'_{\text{в}} - t_{\text{н}} - \frac{Q_0}{q_0 V}}{\exp(z/\beta)}, \quad (9.4)$$

где $t_{\text{в}}$ – внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время z в часах, после наступления исходного события, °С;

z – время отсчитываемое после начала исходного события, ч; $t'_{\text{в}}$ – температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, °С;

$t_{\text{н}}$ – температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени z , °С;

Q_0 – подача теплоты в помещение, Дж/ч;

$q_0 V$ – удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(чх°С); β – коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчет времени снижения температуры в жилом здании до +12 °С при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при $\left(\frac{Q_0}{q_0 V} = 0\right)$ имеет следующий вид:

$$z = \beta \times \ln \left(\frac{t_{\text{в}} - t_{\text{н}}}{t_{\text{в,а}} - t_{\text{н}}} \right), \quad (9.5)$$

где $t_{\text{в,а}}$ – внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12 °С для жилых зданий).

Расчет проводится для каждой градации повторяемости температуры наружного воздуха, например, для р.п. Тургенево при коэффициенте аккумуляции жилого здания $\beta = 40$ часов.

7. На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети, повторяемости температур наружного воздуха и данных о времени восстановления (ремонта) элемента (участка, НС, компенсатора и т.д.) тепловых сетей определяют вероятность отказа теплоснабжения потребителя. В случае отсутствия достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей используют эмпирическую зависимость для времени, необходимом для ликвидации повреждения, предложенную Е.Я. Соколовым:

$$z_p = a[1 + (b + cl_{c.3})D^{1.2}], \quad (9.6)$$

где a, b, c – постоянные коэффициенты, зависящие от способа укладки теплопровода (подземный, надземный) и его конструкции, а также от способа диагностики места повреждения и уровня организации ремонтных работ;

$l_{c.3}$ – расстояние между секционирующими задвижками, м;

D – условный диаметр трубопровода, м.

Расчет выполняется для каждого участка и/или элемента, входящего в путь от источника до абонента:

- по уравнению 9.5 вычисляется время ликвидации повреждения на i -том участке;
- по каждой градации повторяемости температур с использованием уравнения 9.4 вычисляется допустимое время проведения ремонта;

- вычисляется относительная и накопленная частота событий, при которых время снижения температуры до критических значений меньше чем время ремонта повреждения;
- вычисляются относительные доли (см. уравнение 9.6) и поток отказов (см. уравнение 9.7.) участка тепловой сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры в +12 град Ц.

$$\bar{z} = \left(1 - \frac{z_{i,j}}{z_p} \right) \times \frac{\tau_j}{\tau_{on}}, \quad (9.7)$$

$$\bar{\omega}_i = \lambda_i L_i \times \sum_{j=1}^{j=N} \bar{z}_{i,j}, \quad (9.8)$$

- вычисляется вероятность безотказной работы участка тепловой сети относительно абонента

$$p_i = \exp(-\bar{\omega}_i) \quad (9.9)$$

9.2.2.2 Расчет надежности теплоснабжения для резервированных участков тепловой сети

В системах теплоснабжения одним из самых распространенных способов повышения надежности является резервирование участков, суммы участков, целых магистральных выводов или насосных агрегатов, секционирующих задвижек и т.д. А наиболее часто применяемым способом расчета систем теплоснабжения с резервированием - приведение реальной системы теплоснабжения к эквивалентной модели параллельных или последовательно-параллельных соединений участков тепловой сети. Этот метод, конечно, является не единственным, но значительно более простым чем, например, «метод минимальных путей - минимальных сечений».

Однако, в любом случае, прежде чем решать задачу эквивалентирования схемы необходимо выполнить структурный анализ тепловой сети, который заключается в том, чтобы определить весь набор путей передачи теплоносителя от источника тепловой мощности к потребителю (узлу «сброса» (иногда «стока») тепловой нагрузки). Выявленные пути и их совместное рассмотрение позволяют свести схему к параллельному или последовательно-параллельному соединению участков тепловой сети.

Все эти приемы и методы хорошо известны и широко применяются при структурном анализе сложных схем электрических сетей и неоднократно апробированы при анализе надежности схем теплоснабжения. Алгоритм решения задачи расчета надежности резервированных тепловых сетей сводится к следующим простым шагам и вычислениям.

Шаг 1. Выделяется потребитель, относительно которого выполняется расчет надежности вероятности безотказной работы теплоснабжения

Шаг 2. Выполняется структурный анализ тепловой сети, позволяющий выделить все пути, по которым можно осуществить передачу теплоносителя от источника до выделенного потребителя. В некоторых специализированных программных комплексах (например, «Теплограф», «Zulu») эта процедура осуществляется автоматически, что значительно сокращает время на структурный анализ тепловой сети.

Шаг 3. Составляется эквивалентная схема путей для расчета надежности теплоснабжения. Она будет состоять из параллельно-последовательных или последовательно-параллельных участков тепловой сети (в смысле надежности).

Шаг 4. Для всех последовательных участков пути, также как для не резервированных участков, рассчитывается их вероятность безотказной работы, в соответствии с методом, приведенным в разделе 2.2.1. По результатам расчетов определяются:

вероятность безотказной работы эквивалентного нерезервированного j -того пути

$$p_{ej} = \prod_{i=1}^n P_i, \quad (9.10)$$

вероятность отказа эквивалентного нерезервированного j -того пути

$$q_{ej} = 1 - \prod_{i=1}^n P_i, \quad (9.11)$$

параметр потока отказов эквивалентного нерезервированного j -того пути

$$\bar{\omega}_{ej} = \lambda_i L_i \times \sum_{j=1}^{j=N} \bar{z}_{i,k}, \quad (9.12)$$

среднее время безотказной работы эквивалентного нерезервированного j -того пути

$$\bar{T}_{\text{бп.}ej} = 1 / \bar{\omega}_{ej}, \quad (9.13)$$

среднее время восстановления (ремонта) эквивалентного нерезервированного j -того пути

$$\bar{T}_{\text{вс.}ej} = q_{ej} / \bar{\omega}_{ej}, \quad (9.14)$$

при этом

$$q_{ej} = \lambda_{ej} \times \bar{T}_{\text{вс.}ej}, \quad (9.15)$$

Шаг 5. После сведения всех показателей надежности нерезервированных участков пути к эквивалентным значениям рассчитываются показатели надежности параллельных соединений участков пути, состоящих из эквивалентных последовательных:

вероятность безотказной работы эквивалентного резервированного k -того пути

$$p_{ek} = 1 - \prod_{j=1}^m q_{ej}, \quad (9.16)$$

вероятность отказа эквивалентного резервированного k -того пути

$$q_{ek} = \prod_{j=1}^m q_{ej}, \quad (9.17)$$

параметр потока отказов эквивалентного резервированного k -того пути

$$\bar{\omega}_{ek} = \sum_{j=1}^m \omega_{ej} \prod_{\substack{l=1 \\ l \neq j}}^{m-1} \bar{\omega}_{el} \bar{T}_{ej}, \quad (9.18)$$

среднее время безотказной работы эквивалентного резервированного k -того пути

$$\bar{T}_{\text{бп.}ek} = \left[\sum_{j=1}^m \omega_{ej} \prod_{\substack{l=1 \\ l \neq j}}^{m-1} \bar{\omega}_{el} \bar{T}_{ej} \right]^{-1}, \quad (9.19)$$

среднее время восстановления (ремонта) эквивалентного резервированного k -того пути

$$\bar{T}_{ek} = \frac{\prod_{j=1}^m \omega_{ej} \bar{T}_{ej}}{\left[\sum_{j=1}^m \omega_{ej} \prod_{\substack{l=1 \\ l \neq j}}^{m-1} \bar{\omega}_{el} \bar{T}_{ej} \right]}, \quad (9.20)$$

Шаг 6. Процедура расчета повторяется для последовательных (в смысле надежности) эквивалентных путей.

9.2.2.3 Оценка недоотпуска тепла потребителям

Выполнив оценку вероятности безотказной работы каждого магистрального теплопровода, легко определить средний (как вероятностную меру) недоотпуск тепла для каждого потребителя, присоединенного к этому магистральному теплопроводу.

Вычислив вероятность безотказной работы теплопровода относительно выбранного потребителя и, соответственно, вероятность отказа теплопровода относительно выбранного потребителя недоотпуск рассчитывается как:

$$\Delta Q_n = \bar{Q}_{np} \times T_{on} \times q_{mn}, \text{Гкал} \quad (9.21)$$

где, \bar{Q}_{np} - среднегодовая тепловая мощность теплоснабжающих установок потребителя (либо, по другому, тепловая нагрузка потребителя), Гкал/ч;

T_{on} – продолжительность отопительного периода, час;

q_{mn} – вероятность отказа теплопровода.

9.2.3 Результаты расчетов

Как было показано выше, реконструкция тепловых сетей в связи с истощением физического ресурса действующих магистральных теплопроводов необходима для обеспечения теплоснабжения потребителей с надежностью, характеризующейся нормативными показателями, принятыми при их проектировании. К 2018 году эксплуатационная надежность тепловых сетей Тургеневского городского поселения в целом обеспечивалась за счет напряженной работы МП «Тургеневожилкомхоз» по текущей ликвидации возникающих повреждений в тепловых сетях и недопущению их развития в серьезные аварии с тяжелыми последствиями.

Проведенный расчет надежности по некоторым путям магистральных теплопроводов показал результат ВБР, не превышающий 0,3, а на некоторых и менее (при нормативном значении равном 0,9). Такие результаты эксплуатационной надежности объясняются прежде всего практически полным истощением физического ресурса тепловых сетей. Средневзвешенный срок их эксплуатации приближается к критическому, свыше 20 лет. Если не предпринять действенных мер долгосрочного характера по восстановлению эксплуатационного ресурса, то в ближайшие пять лет поток отказов на тепловых сетях зоны действия удвоится, и справиться с их своевременным устранением МП «Тургеневожилкомхоз» будет практически невозможно.

9.3 Расчет вероятности безотказной работы тепловых сетей в зоне действия энергоисточников Тургеневского г.п. на отопительный период 2013 года

9.3.1 Вероятности безотказной работы не резервируемых магистральных теплопроводов тепловой сети

9.3.1.1 Общие положения

Вероятности безотказной работы на не резервируемых участках тепловой сети в модели первого уровня рассчитываются относительно тепловых камер, в которых к магистральным теплопроводам присоединены ответвления, обеспечивающие передачу тепловой энергии от магистральных теплопроводов Тургеневского городского поселения.

Вероятности безотказной работы рассчитываются для всех магистральных теплопроводов (как не резервируемых теплопроводов), реестр которых установлен в электронной модели теплоснабжения Тургеневского городского поселения.

9.4 Выводы и предложения по тепловым сетям

По варианту развития зоны действия теплоисточников Тургеневского городского поселения, при условии реализации предлагаемых мероприятий по реконструкции трубопроводов тепловых сетей с целью повышения показателей надежности, к концу рассматриваемого периода показатели вероятности безотказной работы потребителей будет соответствовать нормативной величине, требуемой в СНиП 41-02-2003.

С учетом представленных выше результатов расчетов была сформирована программа по реконструкции трубопроводов тепловых сетей с целью повышения показателей вероятности безотказной работы потребителей до нормативной величины, требуемой в СНиП 41 -02-2003. Капитальные затраты на осуществление рекомендуемых мероприятий в ценах 2008 г. были оценены в соответствии методикой, приведенной в разделе. «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей и сооружений на них».

10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

10.1 Общие положения

Оценка инвестиций и анализ ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения разрабатываются в соответствии подпунктом «ж» пункта 4, пунктом 13 и пунктом 48 «Требований к схемам теплоснабжения», утвержденных постановлением Правительства РФ № 154 от 22 февраля 2012 года.

В соответствии с пунктами 13 и 48 Требований к схеме теплоснабжения должны быть разработаны и обоснованы:

- предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии на каждом этапе;
- предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей на каждом этапе;
- предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности.

10.2 Нормативно-методическая база для проведения расчетов

Финансово-экономические расчёты выполнены в соответствии со следующими нормативно-методическими документами:

«Руководство по подготовке промышленных технико-экономических исследований», ЮНИДО. М.: АОЗТ «Интерэксперт», 1995;

«Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов», утверждённые Минэкономики РФ, Министерством финансов РФ и Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике № ВК 477 от 21.06.1999 г.;

«Практическое пособие по обоснованию инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений», разработанных ФГУП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», М., 2002 г.;

«Методические рекомендации по оценке эффективности и разработке инвестиционных проектов и бизнес-планов в электроэнергетике» на стадии предТЭО и ТЭО», утверждённые приказом ОАО РАО «ЕЭС России» от 31.03.2008г. № 155 и заключением Главгосэкспертизы России от 26.05.99г. №24-16-1/20-113;

«Рекомендации по оценке экономической эффективности инвестиционного проекта теплоснабжения», НП «АВОК», 2006 г.;

«Сценарные условия развития электроэнергетики на период до 2030 года (версия 2010 г.)», ЗАО «АПБЭ», 2010 г.;

«Коммерческая оценка инвестиционных проектов» (основные положения методики), Альт-Инвест, редакция 5.01 ноябрь 2004 г.

10.3 Макроэкономические параметры

10.3.1 Сроки реализации

Общий срок выполнения работ по Схеме, начиная с базового 2013 года, составляет 15 лет. Расчетный период действия схемы - 2028 г. Срок нормальной эксплуатации объектов теплоснабжения принимался 30 лет.

10.3.2 Основные подходы к расчету экономической эффективности

При оценке экономической эффективности вариантов Схемы были сформированы инвестиционные проекты для строительства и реконструкции тепловых сетей Тургеневского гп.

Оценка инвестиционных проектов на действующих предприятиях проводилась на основе «Приростного» метода построения финансовой модели. Данный метод основан на анализе только изменений (приращений), которые вносит проект в показатели деятельности организаций.

Для проведения исследований и анализа инвестиционных процессов в энергетике учитывается весь комплекс многофункциональных, взаимосвязанных элементов: темпы капитальных вложений, режимы загрузки агрегатов и связанные с ними объёмы товарной продукции (объёмы продаж), уровни прогнозных и текущих цен на топливо и тарифов на продукцию.

Экономическая эффективность вариантов Схемы теплоснабжения определялась по каждому инвестиционному проекту приведенным к 2018 году будущим доходом от реализации прироста объёма продукции, за вычетом всех сопутствующих производственных и инвестиционных затрат.

10.3.2.1 Потребность в инвестициях и источники финансирования

Общий объём необходимых инвестиций в осуществление каждого рассматриваемого проекта складывается из суммы инвестиционных затрат в предлагаемые мероприятия по теплоисточникам и тепловым сетям, требуемых оборотных средств и средств, необходимых для обслуживания долга (в случае финансирования за счёт заёмных средств).

В качестве источника финансирования проектов по согласованию с организацией предусматривается плата за технологическое подключение, ремонтный фонд в тарифе, надбавка к тарифу, амортизационные отчисления.

Капитальные вложения по вариантам Схемы определены в сметных ценах 2018 г. Инвестиционные затраты в свою очередь представляют собой капиталовложения, проиндексированные с помощью соответствующих коэффициентов ежегодной инфляции инвестиций по годам освоения, с учетом НДС.

10.3.2.2. Программа производства и реализации

Программа производства включает в себя:

- по существующим котельным - прирост производства тепловой энергии;
- по существующим и строящимся тепловым сетям - прирост объёма передаваемой тепловой энергии.

При определении платы за подключение к теплосетям по вариантам Схемы учитывались следующие параметры:

- капвложения в теплосетевое хозяйство на каждый расчётный период;
- прирост тепловой нагрузки на теплоисточниках, отпускающих тепло в тепловые сети по которым планируются мероприятия.

10.3.2.3. Производственные издержки по теплоисточникам

В расчётах по теплоисточникам приняты следующие производственные издержки (приросты издержек):

- затраты на топливо;
- амортизационные отчисления, определяемые исходя из стоимости объектов основных средств и срока их полезного использования, в соответствии с "Классификацией основных средств, включаемых в амортизационные группы", утверждённой Постановлением Правительства РФ №1 от 1 января 2002 г.;
- затраты на оплату труда персонала с учётом страховых отчислений, рассчитываемых исходя из фонда заработной платы и процентной ставки по страховым отчислениям;
- затраты на содержание и эксплуатацию оборудования (ремонтный фонд);
- прочие затраты (только для вновь строящихся теплоисточников).

При расчете экономической эффективности мероприятий в новые объекты теплоснабжения к учету принимались полные производственные издержки, описанные выше, а для существующих объектов теплоснабжения - только дополнительные переменные издержки

(топливо), а также издержки, связанные с новыми капиталовложениями в проект (затраты на ремонт и амортизационные отчисления).

Затраты на топливо определены исходя из годового расхода топлива и его цены. Определение годового расхода топлива по теплоисточникам приведено в Обосновывающих материалах к схеме теплоснабжения Тургеневского городского поселения до 2028 г.

Расчёт амортизации в соответствии с «Налоговым кодексом РФ» для объектов со сроком службы более 20 лет производится по линейному методу.

Для распределения ремонтного фонда по годам эксплуатации теплоисточников принимался метод Усреднённых затрат через ежегодные отчисления в ремонтный фонд.

Определение затрат на ремонты теплосетей (ТС) и насосных станций (ПНС) осуществлялось в соответствии с СО 34.20.611-2003 "Нормативы затрат на ремонт в процентах от балансовой стоимости конкретных видов основных средств электростанций".

10.3.2.4 Производственные издержки по тепловым сетям

Производственные издержки по тепловым сетям включают в себя следующие элементы затрат:

- амортизационные отчисления по тепловой сети, определяемые исходя из стоимости объектов основных средств и срока их полезного использования, в соответствии с "Классификацией основных средств, включаемых в амортизационные группы", утверждённой Постановлением Правительства РФ №1 от 1.01.2002 г.;

- затраты на оплату труда персонала с учётом страховых отчислений, рассчитываемых исходя из фонда заработной платы и процентной ставки по страховым отчислениям;

- затраты на ремонт;

- затраты на перекачку теплоносителя (электроэнергию);

- затраты на компенсацию потерь тепла в тепловой сети;

- прочие затраты.

Расчёт амортизации в соответствии с «Налоговым кодексом РФ» производится по линейному методу.

10.3.2.5 Результаты расчётов экономической эффективности сценариев развития системы теплоснабжения

Оценка экономической эффективности капиталовложений в развитие системы теплоснабжения Тургеневского городского поселения на период до 2028 г. по рассматриваемым вариантам каждого сценария проводилась с использованием следующих показателей, позволяющих судить об экономических преимуществах инвестиций: чистой приведённой стоимости (NPV); дисконтированного срока окупаемости (РВР, от начала проекта); дисконтированного срока окупаемости (РВР, от начала капвложений); период окупаемости; индекс доходности (ИД).

Эффективность рассматриваемого инвестиционного проекта характеризуется выше приведенной системой показателей, представляется соотношением затрат и результатов.

10.4 Объемы финансирования проектов, предложенных для включения в инвестиционную программу

Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии сформированы на основе мероприятий, прописанных в Обосновывающих материалах к схеме теплоснабжения.

10.4.1. Инвестиции в техническое перевооружение котельных Тургеневского г.п.

Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии сформированы на основе мероприятия, прописанного в Обосновывающих материалах к схеме теплоснабжения.

Капитальные затраты на реализацию данных мероприятий составят 1446,4 тыс. руб. Капитальные затраты по котельным Тургеневского г. п. представлены в табл. 10.1.

Таблица 10.1 – Финансовые потребности в реализацию проекта по техническому перевооружению котельных Тургеневского городского поселения

Наименование объекта	Мероприятия	Год ввода в эксплуатацию	Финансовые потребности, тыс. руб., без учета НДС
1. СЦТ от котельной ФОК	Замена основного и вспомогательного оборудования котельной «ФОК»	2020 г.	168,6
2. СЦТ от котельной Колобок	Замена основного и вспомогательного оборудования котельной «Колобок»	2021 г.	210,5
3. СЦТ от котельной Тургеневская ООШ	Замена основного и вспомогательного оборудования котельной «Тургеневская ООШ»	2023 г.	413,4
Итого с 2019-2023 г.г.			792,6
4. СЦТ от котельной Д/с «Рябинка»	Замена основного и вспомогательного оборудования котельной «Д/с «Рябинка»	2024 г.	136,6
5. СЦТ от котельной Поликлиника ЦРБ	Замена основного и вспомогательного оборудования котельной «Поликлиника ЦРБ»	2026 г.	244,2
Итого с 2024-2028 г.г.			412,8
Всего с учетом НДС			1446,4

Финансовые потребности в реализацию проектов по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии за весь период с 2013 до 2028 г.г. составят 1446,4 тыс. руб. с учетом НДС.

10.4.2 Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей и сооружений на них

Полная сметная стоимость каждого проекта приведена в табл. 10.2. Согласно данной таблице полная стоимость проектов в ценах 2018 г. с учета НДС составляет 25676,57 тыс. руб. в том числе по СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а – 23788,09 тыс. руб.

Таблица 10.2 – Финансовые потребности в реализацию проектов по развитию системы теплоснабжения части тепловых сетей (тыс. руб. с учетом НДС в ценах 2014 г.)

Наименование проекта	Период реализации проекта	Стоимость мероприятия в ценах 2018 г., с НДС, тыс. руб.	
		Всего	в том числе по СЦТ от котельной по ул. Школьная, 7а
1. Подключение перспективной нагрузка Тургеневского городского поселения к модульным котельным.	2020-2025 г.г.	449,50	449,50
2. Реконструкция тепловых сетей с оптимизацией диаметров трубопроводов	2020-2021 г.г.	7600,68	6656,74
3. Реконструкция тепловых сетей в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	2020-2024 г.г.	8491,10	8491,10
4. Реконструкция сети ГВС в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	2020-2021 г.г.	9135,79	8190,75
Итого		25676,57	23788,09

Таблица 10.3 – Стоимость проектов развития схемы теплоснабжения, тыс. руб. с НДС

Наименования источника финансирования	Источники (котельные)		Тепловые сети	
	для существующей нагрузки	для перспективной	для существующей нагрузки	для перспективной
1. Надбавка к тарифу			3800,34	
2. Плата за подключение				449,50
3. Амортизационные отчисления			8813,45	
4. Ремонтный фонд в тарифе				
5. Собственные средства собственника объекта	1446,4		12613,79	

11 Обоснование предложений по определению единой теплоснабжающей организации

11.1 Общие положения

Понятие «Единая теплоснабжающая организация» введено Федеральным законом от 27.07.2012 г. №190 «О теплоснабжении» (ст.2, ст.15).

В соответствии со ст.2 ФЗ-190 единая теплоснабжающая организация определяется в схеме теплоснабжения. Для городов с численностью населения пятьсот тысяч человек и более единая теплоснабжающая организация утверждается уполномоченным федеральным органом власти (Министерство энергетики РФ).

В соответствии с пунктом 4 постановления Правительства РФ от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» в схеме теплоснабжения должен быть разработан раздел, содержащий обоснования решения по определению

единой теплоснабжающей организации, который должен содержать обоснование соответствия предлагаемой к определению в качестве единой теплоснабжающей организации критериям единой теплоснабжающей организации, установленным в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации (пункт 40 ПП РФ № 154 от 22.02.2012).

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации установлены постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Правительства Российской Федерации».

Правила организации теплоснабжения, утверждённые постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 № 808, в пункте 7 Правил устанавливают следующие критерии определения единой теплоснабжающей организации (далее ЕТО):

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

Рабочая тепловая мощность в соответствии с ПП РФ №808 - средняя приведенная часовая мощность источника тепловой энергии, определяемая по фактическому полезному отпуску источника тепловой энергии за последние 3 года работы.

Емкость тепловых сетей в соответствии с тем же постановлением -произведение протяженности всех тепловых сетей, принадлежащих организации на праве собственности или ином законном основании, на средневзвешенную площадь поперечного сечения данных тепловых сетей.

В соответствии с указанными пунктами постановлений Правительства РФ в схеме теплоснабжения разрабатываются:

- реестр зон действия всех существующих (на базовый период разработки схемы теплоснабжения) изолированных (технологически не связанных) систем теплоснабжения, действующих в административных границах поселения;
- реестр зон действия перспективных изолированных систем теплоснабжения, образованных на базе действующих и перспективных (предлагаемых к строительству) источников тепловой энергии;
- реестр зон деятельности для выбора единых теплоснабжающих организаций, определённых в каждой существующей изолированной зоне действия в системе теплоснабжения.

11.2 Определение существующих изолированных зон действия теплоисточников в системе теплоснабжения Тургеневского г.п.

В схеме теплоснабжения установлены следующие зоны действия изолированных систем теплоснабжения (см. раздел «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»).

Тепловые сети в рассматриваемых зонах деятельности на территории предприятий находятся в собственности соответствующих организаций; по Тургеневскому г.п. в хозяйственном ведении МП «Тургеневожилкомхоз». Перспективные зоны деятельности котельных по ул. Школьная, 7а и по ул. Воробьевка, 40в сохраняется до 2028 года в основном в границах, действующих на 01.01.2019 г.

11.3 Выводы

После внесения проекта схемы теплоснабжения на рассмотрение теплоснабжающие и/или теплосетевые организации должны обратиться с заявкой на присвоение статуса ЕТО в одной или нескольких из определенных зон деятельности.

Решение о присвоении организации статуса ЕТО в той или иной зоне деятельности принимает для поселений, городских округов с численностью населения пятьсот тысяч человек и более, в соответствии с ч.2 ст.4 Федерального закона №190 «О теплоснабжении» и п.3. Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства РФ №808 от 08.08.2012 г., федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (Министерство энергетики Российской Федерации).

Обязанности ЕТО установлены постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Правительства Российской Федерации» (п. 12 Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации, утвержденных указанным постановлением). В соответствии с приведенным документом ЕТО обязана:

- заключать и исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии, теплопотребляющие установки которых находятся в данной системе теплоснабжения при условии соблюдения указанными потребителями выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;

- заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;

- заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в объеме, необходимом для обеспечения теплоснабжения потребителей тепловой энергии с учетом потерь тепловой энергии, теплоносителя при их передаче.

Границы зоны деятельности ЕТО в соответствии с п.19 Правил организации теплоснабжения могут быть изменены в следующих случаях:

- подключение к системе теплоснабжения новых теплопотребляющих установок, источников тепловой энергии или тепловых сетей, или их отключение от системы теплоснабжения;

- технологическое объединение или разделение систем теплоснабжения.

Сведения об изменении границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации, а также сведения о присвоении другой организации статуса единой теплоснабжающей организации подлежат внесению в схему теплоснабжения при ее актуализации.

12 Воздействие на окружающую среду

12.1 Анализ воздействия энергоисточников на воздушный бассейн (существующее положение)

12.1.1 Краткая характеристика метеорологических условий и их влияние на рассеивание вредных веществ в атмосфере

Тургеневское городское поселение расположен на северо-востоке Республики Мордовия, в Ардатовском районе. Ардатовский район граничит с территорией Республики Чувашия и Нижегородской области. С запада на восток район пересекает река Алатырь. Левый берег реки занимают заболоченные участки и леса, земли правого берега больше вовлечены в сельскохозяйственный оборот.

Тургеневское г.п. находится в 122 километрах от столицы Республики Мордовия – города Саранска.

Климат Тургеневского г.п. умеренно континентальный, с теплым летом и умеренно суровой зимой. Среднегодовая температура воздуха изменяется от +3,5 °С до +4,0 °С. Средняя температура самого холодного месяца (января) изменяется в пределах от –11,5 °С до –12,3 °С, отмечаются понижения температуры до – 47 °С. Средняя температура самого теплого месяца (июля) от +18,9 °С до +19,8 °С, максимальная +37 °С.

Абсолютный максимум температур составляет +39°С, абсолютный минимум – 44 °С. Отрицательные температуры наблюдаются в течение пяти месяцев. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки – 30°С, температура воздуха наиболее холодных суток –34 °С.

Максимальная из средних скоростей ветра зафиксирована по южному румбу в январе, и достигает 6,9 м/сек, минимальная – зафиксирована по северному румбу в июле и составляет 0 м/сек. Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха 8 °С или менее составляет 5,8 м/сек.

12.1.2 Краткая характеристика районов размещения основных источников теплоснабжения

В настоящее время основными и самыми крупными источниками теплоснабжения п. Тургенево являются котельные ООО «Теплосети». Основным топливом которой является газ, резервное топливо отсутствует. Характеристики котельного оборудования котельных ООО «Теплосети» приведены в табл. 12.1.

Таблица 12.1 – Характеристики основного оборудования централизованного источника теплоснабжения с указанием типов котлоагрегатов.

Наименование котельной, адрес,	Тип котельной	Марка котлоагрегата	Год ввода в эксплуатацию	Установленная тепловая мощность котельной, Гкал/час	Тепловая мощность котельной по режимной карте, Гкал/ч
Котельная по ул. Школьная, 7а	отопительная	Ква-1,5	2018 г.	3,870	3,5604
		Ква-1,5	2018 г.		
		Ква-1,5	2018 г.		
Котельная по ул. Воробьевка, 40в	отопительная	Ква-0,5	2018 г.	1,280	1,1776
		Ква-0,5	2018 г.		
		Ква-0,5	2018 г.		
Котельная Д/с Рябинка	отопительная	Климат (0,99 кВт)	2006 г.	0,170	0,145
		Климат (0,99 кВт)	2006 г.		
Котельная ФОК	отопительная	КОВ-100С	2008 г.	0,172	0,146
		КОВ-100С	2008 г.		
Котельная МБОУ "Тургеневская ООШ"	отопительная	КЧМ-5-73	1999 г.	0,296	0,251
		КЧМ-5-73	1999 г.		
		Климат (0,99 кВт)	2012 г.		
		Климат (0,99 кВт)	2012 г.		
Котельная Д/с Колобок	отопительная	КС-ТГ-16Н		0,035	0,030
		КС-ТГ-25Н			
Котельная Поликлиника ЦРБ	отопительная	Хопер 0,063		0,124	0,105
		Хопер 0,063			
				5,95	5,42

В соответствии с п. 2.1. «Инструкции по нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для тепловых электростанций и котельных» РД 153-34.0-02.303-98 нормированию подлежат выбросы загрязняющих веществ, содержащиеся в дымовых газах: диоксид азота; оксид азота; диоксид серы; зола твердого топлива; оксид углерода; мазутная зола.