

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ИПАТОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА СТАВРОПОЛЬСКОГО
КРАЯ НА ПЕРИОД С 2020 ДО 2040 ГОДА

ГЛАВА 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ,
РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ
ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Ставрополь 2020 г.

СОСТАВ РАБОТЫ	
Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения Ипатовского городского округа Ставропольского края на период с 2020 года до 2040 года	0026.СТ-ПСТ.000.000
Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения Ипатовского городского округа Ставропольского края на период с 2020 года до 2040 года	
Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	0026.ОМ-СТ.001.000
Приложение 1. Характеристика тепловых сетей	0026.ОМ-ПСТ.001.001
Приложение 2. Графическое изображение тепловых сетей	0026.ОМ-ПСТ.001.002
Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии и теплоносителя на цели теплоснабжения	0026.ОМ-СТ.002.000
Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения	0026.ОМ-СТ.003.000
Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	0026.ОМ-СТ.004.000
Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения	0026.ОМ-СТ.005.000
Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	0026.ОМ-СТ.006.000
Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	0026.ОМ-СТ.007.000
Глава 8. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	0026.ОМ-СТ.008.000
Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	0026.ОМ-СТ.009.000
Глава 10. Перспективные топливные балансы	0026.ОМ-СТ.010.000
Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения	0026.ОМ-СТ.011.000
Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	0026.ОМ-СТ.012.000
Глава 13. Индикаторы развития систем	0026.ОМ-СТ.013.000

СОСТАВ РАБОТЫ	
Наименование документа	Шифр
теплоснабжения городского округа	
Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия	0026.ОМ-СТ.014.000
Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций	0026.ОМ-СТ.015.000
Глава 16. Реестр проектов схемы теплоснабжения	0026.ОМ-СТ.016.000

РЕФЕРАТ

Отчет – 31 стр., 5 таб.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, КОТЕЛЬНЫЕ, ТЭЦ, КОМБИНИРОВАННАЯ ВЫРАБОТКА ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, БАЛАНСЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ И ЭНЕРГИИ, СТРОИТЕЛЬСТВО ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, РЕКОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ ДЕЙСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ФИНАНСОВЫЕ ПОТРЕБНОСТИ, РАДИУСЫ ЭФФЕКТИВНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Объект исследования: источники тепловой энергии систем теплоснабжения Ипатовского городского округа.

Цель работы: разработка главы 7 «Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии».

Метод работы: анализ и обобщение данных по располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии за 2019 год, перспективным тепловым нагрузкам в зонах действия источников тепловой энергии, данных отраслевых и региональных схем и программ развития электроэнергетики, инвестиционных программ энергоснабжающих организаций по развитию и выводу из эксплуатации мощностей на источниках с комбинированной выработкой энергии и котельных, формирование предложений по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

Результат работы: разработанная глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии» обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения.

Практическое использование: разработанная глава 7 предназначена для формирования и обоснования мероприятий по развитию источников тепловой энергии.

Значимость работы: повышение качества снабжения потребителей тепловой энергией за счет оптимального развития источников и систем

теплоснабжения, с учетом решений, заложенных в инвестиционных программах энергоснабжающих организаций по развитию и выводу из эксплуатации мощностей на источниках с комбинированной выработкой энергии и котельных; удовлетворение перспективных тепловых нагрузок.

Прогнозные предположения о развитии объекта исследования:

эффективное функционирование источников тепловой энергии, достаточность располагаемой тепловой мощности в зонах их действия, развитие системы теплоснабжения на базе ежегодной актуализации при изменениях и переключениях тепловых нагрузок в каждой зоне действия источников тепловой энергии.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Состав работы	2
Реферат	4
Определения.....	8
Обозначения и сокращения	10
Глава 7 (0026.ОМ-СТ.007.000).....	12
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	12
7.1 Общие положения	12
7.1.1.Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления	12
7.1.2.Предложения по строительству источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок	18
7.1.3.Предложения по реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок	18
7.1.4.Предложения по реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок	18
7.1.5.Предложения по реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия, существующих источников тепловой энергии	18
7.1.6.Обоснование перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.....	19
7.1.7.Предложения по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой энергии	19
7.1.8.Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии	19
7.1.9.Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями	19
7.1.10.Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории муниципального образования.....	20
7.1.11.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.....	20
7.1.12.Обоснование выбора температурного графика отпуска тепла в тепловые сети от существующих источников тепловой энергии	20
7.2 Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому переворужению источников теплоснабжения в рамках варианта развития систем теплоснабжения	22
7.3 Объемы капитальных вложений	28
7.4 Радиус эффективного теплоснабжения	28

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 1-Перечень согласованных МКД ИФ ГУП СК «Крайтеплоэнерго» на отключение от централизованной системы теплоснабжения.....	17
Таблица 2 - Перечень предложений по реконструкции и (или) модернизации действующих котельных ИФ ГУП СК «Крайтеплоэнерго» для повышения надежности и эффективности их функционирования.....	24
Таблица 3 - Капитальные вложения в реализацию мероприятий по реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии, тыс. руб. (с НДС)	26
Таблица 4 - Капитальные вложения в реализацию мероприятий по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии, тыс. руб. с НДС	28
Таблица 5- Радиус эффективного теплоснабжения.....	30

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термины	Определения
Схема теплоснабжения	Документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
Источник тепловой энергии	Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии
Зона деятельности единой теплоснабжающей организации	Одна или несколько систем теплоснабжения на территории поселения, городского округа, в границах которых единая теплоснабжающая организация обязана обслуживать любых обратившихся к ней потребителей тепловой энергии
Зона действия источника тепловой энергии	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения
Рабочая мощность источника тепловой энергии	Средняя приведенная часовая мощность источника тепловой энергии, определяемая по фактическому полезному отпуску источника тепловой энергии за последние 3 года работы
Установленная мощность источника тепловой энергии	Сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды
Располагаемая мощность источника тепловой энергии	Величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.)
Мощность источника тепловой энергии нетто	Величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и Хозяйственные нужды тепловых сетей
Теплоснабжающая организация	Организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии	Режим работы теплоэлектростанций, при котором производство электрической энергии непосредственно связано с одновременным производством тепловой энергии
Расчетный элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения
Базовый режим работы источника тепловой энергии	Режим работы источника тепловой энергии, который характеризуется стабильностью функционирования основного оборудования (котлов, турбин) и используется для обеспечения постоянного уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями при максимальной энергетической эффективности функционирования такого источника
Пиковый режим работы источника тепловой энергии	Режим работы источника тепловой энергии с переменной мощностью для обеспечения изменяющегося уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями

Обосновывающие материалы схемы теплоснабжения Ипатовского городского округа на период с 2020 года до 2040 года

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
Инвестиционная программа организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения	Программа финансирования мероприятий организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, строительства, капитального ремонта, реконструкции и (или) модернизации источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей в целях развития, повышения надежности и энергетической эффективности системы теплоснабжения, подключения теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии к системе теплоснабжения
Теплосетевая организация	Организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем документе используются следующие сокращения:

ВК – водогрейный котел;

ГВС – горячее водоснабжение;

ГО – городской округ;

ЕТО – единая теплоснабжающая организация;

МУП – муниципальное унитарное предприятие;

АО – открытое акционерное общество;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ФЗ «О теплоснабжении» - Федеральным законом от 27 июля 2010 года
N 190-ФЗ «О теплоснабжении»;

Правила - Правила организации теплоснабжения в Российской
Федерации, утвержденными Постановлением Правительства РФ от
08.08.2012 № 808;

Ипатовский городской округ - Муниципальное образование
Ипатовский городской округ;

ИФ ГУП СК «Крайтеплоэнерго» - Ипатовский филиал
Государственного унитарного предприятия Ставропольского края
«Ставропольский краевой теплоэнергетический комплекс»;

ПСГ, ПСВ – подогреватель сетевой воды;

РОУ – редуционно-охладительная установка;

РСО – ресурсоснабжающая организация;

СН – собственные нужды;

ТСЖ – товарищество собственников жилья;

ТСО – теплоснабжающая организация;

ТС – тепловые сети;

ТФУ – теплофикационная установка;

ТЭ – тепловая энергия;

ТЭК – топливно-энергетический комплекс;

ХН – хозяйственные нужды;

ЭС – электростанция;

ЭЭ – электрическая энергия;

ВХР – водно-химический режим;

ВСО – внутренние системы отопления;

ОС – отопительный сезон

ГЛАВА 7 (0026.ОМ-СТ.007.000)

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

7.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В результате разработки настоящего документа решены следующие задачи.

7.1.1.ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, А ТАКЖЕ ПОКВАРТИРНОГО ОТОПЛЕНИЯ

Согласно статье 14 ФЗ №190 «О теплоснабжении» от 27.07.2010 года, подключение теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей тепловой энергии, в том числе застройщиков, к системе теплоснабжения осуществляется в порядке, установленном правилами организации теплоснабжения в Российской Федерации.

Подключение осуществляется на основании договора на подключение к системе теплоснабжения, который является публичным для теплоснабжающей организации, теплосетевой организации. Правила выбора теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, к которой следует обращаться заинтересованным в подключении к системе теплоснабжения лицам, и которая не вправе отказать им в услуге по такому подключению и в заключении соответствующего договора, устанавливаются правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

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

В случае технической невозможности подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства вследствие отсутствия свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения соответствующего потребителя, в том числе застройщика, но при наличии в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства, отказ в заключении договора на его подключение не допускается. Нормативные сроки его подключения к системе теплоснабжения устанавливаются в соответствии с инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации в пределах нормативных сроков подключения к системе теплоснабжения, установленных правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Таким образом, новые потребители, обратившиеся соответствующим образом в теплоснабжающую организацию, должны быть подключены к централизованному теплоснабжению, если такое присоединение возможно в перспективе, а предпочтение в выборе источника теплоснабжения отдается централизованному теплоснабжению.

Вместе с тем, в некоторых установленных действующим законодательством случаях, при отсутствии технической возможности подключения к централизованной системе теплоснабжения при соответствующих разрешениях и соблюдении определённых требований может быть разрешено использование отопления от индивидуального источника теплоснабжения или поквартирного отопления.

Индивидуальное теплоснабжение допускается предусматривать (на основании СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003):

- ✓ для индивидуальных жилых домов до трех этажей вне зависимости от месторасположения;
- ✓ при низкой теплоплотности - как правило, ниже 0,15 Гкал/ч на Га.;
- ✓ для социально-административных зданий высотой менее 12 метров (четырёх этажей) планируемых к строительству в местах расположения малоэтажной и индивидуальной жилой застройки, находящихся вне перспективных зон действия источников теплоснабжения;
- ✓ для промышленных и прочих потребителей, технологический процесс которых предусматривает потребление природного газа;
- ✓ для осуществления временного теплоснабжения потребителя в случае отсутствия свободной мощности в предполагаемой точке подключения (технологического присоединения) на срок до возникновения этой возможности в соответствии с инвестиционной программой теплоснабжающей или мероприятий по развитию системы теплоснабжения теплосетевой организации и снятию технических ограничений на подключение;
- ✓ для осуществления теплоснабжения потребителя в период строительства;
- ✓ для осуществления теплоснабжения потребителя в случае отсутствия свободной мощности в предполагаемой точке подключения (технологического присоединения) и схемой теплоснабжения не предусматриваются инвестиционные программы по снятию технических ограничений на подключение.

Потребители, отопление которых осуществляется от индивидуальных источников, могут быть подключены к централизованному теплоснабжению на условиях организации централизованного теплоснабжения.

На этом фоне всё увереннее позиции децентрализованного теплоснабжения, к которому следует отнести как поквартирные системы отопления и горячего водоснабжения, так и домовые, включая многоэтажные здания с крышной или пристроенной автономной котельной. Использование децентрализации позволяет лучше адаптировать систему теплоснабжения к условиям потребления теплоты конкретного, обслуживаемого ей объекта, а отсутствие внешних распределительных сетей практически исключает непроизводственные потери теплоты при транспорте теплоносителя.

Однако, учитывая положительные стороны работы децентрализованных систем, можно выявить ряд проблем, которые проявляются при более внимательном подходе:

- ✓ рациональной можно признать децентрализацию только на основе газообразного (природный газ) или легкого дистиллятного жидкого топлива (дизтопливо, топливо печное бытовое);
- ✓ система поквартирного теплоснабжения не должна применяться в здании, разработанном для централизованного теплоснабжения (типовом). Основной и самой главной причиной является необходимость устройства системы дымоудаления, так как для многоэтажного здания, в соответствии с требованиями нормативной документации, на одном этаже (уровне) к стволу дымохода может подключаться только один газоход от одного теплогенератора;
- ✓ автономные источники теплоснабжения (в том числе и поквартирные) имеют рассредоточенный в жилом районе выброс продуктов сгорания при относительно низкой высоте дымовых труб, что оказывает существенное влияние на экологическую обстановку, загрязняя воздух непосредственно в селитебной зоне.

Таким образом, автономное теплоснабжение не должно рассматриваться как безусловная альтернатива централизованному теплоснабжению. Технический уровень современного энергосберегающего оборудования по выработке, технологии транспорта и распределения теплоты позволяют создавать эффективные и рациональные централизованные инженерные системы.

Централизация выработки тепловой энергии позволяет достичь:

- ✓ максимальной эффективности выработки тепловой энергии мощными источниками теплоты, эксплуатируемыми специализированным профессиональным персоналом;
- ✓ максимального социального эффекта с полным освобождением населения от трудозатрат на обслуживание системы теплоснабжения (отопление, ГВС, вентиляция);
- ✓ высокоэффективного, экологически удовлетворительного сжигания низкосортных топлив;
- ✓ наиболее эффективной системы очистки и рассеивания продуктов сгорания, подавления эмиссии или нейтрализации вредных выбросов и стоков, сооружение которых технически возможно и экономически целесообразно только на мощных централизованных источниках.

ИФ ГУП СК «Крайтеплоэнерго» письмом №14/07-66 от 17.02.2020 года по поводу предложения о согласовании переустройства жилого помещения в МКД с установкой индивидуальной системы отопления поясняет, что беспорядочный перевод жилых помещений многоквартирных домов Ипатовского городского округа приводит к снижению температуры в примыкающих помещениях, нарушению гидравлического режима во внутренней системе теплоснабжения, изменению теплового баланса дома и нарушению работы инженерной системы дома с увеличением расхода газа.

Кроме того, отключение основной доли потребителей в многоквартирных домах от централизованного отопления спровоцирует увеличение резерва мощности котельной, что негативно скажется на работе теплоснабжающей организации с последующим ростом тарифа для остальных потребителей.

В связи с этим ИФ ГУП СК «Крайтеплоэнерго» согласовывает включение в схему теплоснабжения переход на индивидуальное отопление многоквартирные дома, отключение которых от централизованного теплоснабжения не приведет к указанным выше негативным последствиям или данные последствия будут иметь незначительный характер. Перечень согласованных домов приведен в таблице 1.

Таблица 1-Перечень согласованных МКД ИФ ГУП СК «Крайтеплоэнерго» на отключение от централизованной системы теплоснабжения

№ п/п	Адрес МКД	Всего квартир в МКД	Количество квартир подключенных к централизованной системе отопления	Количество квартир отключенных от централизованной системы отопления
1	г. Ипатово, ул. Гагарина 121	3	3	0
2	г. Ипатово, ул. Свердлова 43	4	2	2
3	г. Ипатово, ул. Свердлова 49	2	1	1
4	г. Ипатово, ул. Чапаева 4	5	1	4
5	г. Ипатово ул. Вокзальная 68	2	2	0
6	г. Ипатово ул. Ленинградская 12/а	16	3	13
7	г. Ипатово ул. Ленинградская 45	4	2	2
8	г. Ипатово ул. Ленинградская 74	2	1	1
9	г. Ипатово ул. Ленинградская 78	3	2	1
10	г. Ипатово, ул. Орджоникидзе 62	16	4	12
11	г. Ипатово, ул.Первомайская 50	8	3	5
12	г. Ипатово, ул.Первомайская 52	8	4	4
13	г. Ипатово, ул.Степная 13	3	3	0
14	г. Ипатово, ул.Степная 19	8	3	5
15	г. Ипатово, ул.Железнодорожная 85	8	3	5
16	г. Ипатово, ул.Железнодорожная 89	8	4	4
17	п. Большевик, ул. Ставропольская 6	4	1	3
18	п. Большевик, ул. Ставропольская 8	4	2	2
19	п. Красочный, ул. Первомайская 1	8	4	4
20	п. Красочный, ул. Первомайская 3	12	3	9
21	п. Красочный, ул. Первомайская 5	12	4	8
22	п. Красочный, ул. Квартальная 1	8	3	5
23	п. Красочный, ул. Квартальная 2	8	3	5
24	п. Красочный, ул. Квартальная 8	16	4	12
25	п. Красочный, ул. Шоссейная 11	6	1	5
26	п. Красочный, ул. Шоссейная 12	6	2	4
27	с. Кевсала, Газгородок 4	4	2	2

28	с. Кевсала, Газгородок 6	8	1	7
29	с. Кевсала, Газгородок 10	2	1	1
30	с. Бурукшун, ул. Советская 9	6	3	3
31	с. Бурукшун, ул. Советская 13	4	3	1
32	п. Совруно, ул. Квартальная 9	8	3	5
33	п. Совруно, ул. Зеленая 1	8	3	5

На основании протокола общего собрания собственников многоквартирного дома №1 от 09.07.2018 г., расположенного по адресу г. Ипатово, улица Вокзальная 74 также предусмотреть переход на индивидуальное теплоснабжение.

7.1.2. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК

На территории Ипатовского городского округа не планируются значительные приросты тепловых нагрузок, как в существующих зонах действия источников тепловой энергии, так и на осваиваемых территориях.

7.1.3. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ДЕЙСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРИРОСТОВ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК

В виду отсутствия в границах источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии предложения не формируются.

7.1.4. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНЫХ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В КОМБИНИРОВАННОМ ЦИКЛЕ НА БАЗЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК

В соответствии с документом «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения Ипатовского городского округа Ставропольского края на период с 2020 года до 2040 года Глава 5 Мастер-план схемы теплоснабжения (шифр 0026.ОМ-СТ.005.000) подобные предложения отсутствуют.

7.1.5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНЫХ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ЗОНЫ ИХ ДЕЙСТВИЯ ПУТЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ В НЕЕ ЗОН ДЕЙСТВИЯ, СУЩЕСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

В соответствии с документом «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения Ипатовского городского округа Ставропольского края на период с 2020 года до 2040 года Глава 5 Мастер-план схемы теплоснабжения (шифр 0026.ОМ-СТ.005.000) подобные предложения отсутствуют.

7.1.6.ОБОСНОВАНИЕ ПЕРЕВОДА В ПИКОВЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ КОТЕЛЬНЫХ ПО ОТНОШЕНИЮ К ИСТОЧНИКАМ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

В соответствии с документом «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения Ипатовского городского округа Ставропольского края на период с 2020 года до 2040 года Глава 5 Мастер-план схемы теплоснабжения (шифр 0026.ОМ-СТ.005.000) подобные предложения отсутствуют.

7.1.7.ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАСШИРЕНИЮ ЗОН ДЕЙСТВИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

В виду отсутствия в границах источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии предложения не формируются.

7.1.8.ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ВЫВОДА В РЕЗЕРВ И (ИЛИ) ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЕЛЬНЫХ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК НА ДРУГИЕ ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

В соответствии с документом «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения Ипатовского городского округа Ставропольского края на период с 2020 года до 2040 года Глава 5 Мастер-план схемы теплоснабжения (шифр 0026.ОМ-СТ.005.000) подобные предложения отсутствуют.

7.1.9.ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ЗОНАХ ЗАСТРОЙКИ ПОСЕЛЕНИЯ МАЛОЭТАЖНЫМИ ЖИЛЫМИ ЗДАНИЯМИ

Теплоснабжение индивидуальной и малоэтажной жилой застройки будет носить локальный характер - от автономных теплогенерирующих установок. Выбор индивидуальных источников тепла объясняется тем, что объекты имеют незначительную тепловую нагрузку и находятся на значительном расстоянии друг от друга, что влечет за собой большие потери в тепловых сетях и значительные капиталовложения по их прокладке.

7.1.10.ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОНАХ НА ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Перспективное развитие промышленности муниципального образования намечено за счет развития и реконструкции существующих предприятий. Возможный прирост ресурсопотребления на промышленных предприятиях за счет расширения производства будет компенсироваться снижением за счет внедрения энергосберегающих технологий.

С учетом конкретизации планов ввода промышленных объектов возможно рассмотрение строительства источника теплоснабжения.

7.1.11.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

Данный баланс представлен в документах «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения Ипатовского городского округа Ставропольского края на период с 2020 года до 2040 года. Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей (шифр 0026.ОМ-СТ.004.000) и Глава 8. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах (шифр 0026.ОМ-СТ.008.000).

7.1.12.ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕМПЕРАТУРНОГО ГРАФИКА ОТПУСКА ТЕПЛА В ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ ОТ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Новый свод правил СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*», утвержден и введен в действие с 01.01.2013 года, в соответствии с Приказом Министерства

регионального развития Российской Федерации от 30.06.2012 года №275. В СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» внесено и утверждено изменение №2 приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17.11.2015 года №823/пр и введено в действие с 01.12.2015 года.

Данный документ устанавливает климатические параметры, которые применяют при проектировании зданий и сооружений, систем отопления, вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, при планировке и застройке городских и сельских поселений.

В новом документе значение температуры наружного воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 для Ипатовского городского округа (по населенному пункту Ставрополь) составляет минус 18°C. Это означает, что для зданий перспективной застройки, начиная с 01.01.2015 года не изменена в качестве расчетной температуры наружного воздуха $t_{pнв}$ для проектирования систем отопления следует выбирать указанное значение температуры.

При подключении объектов перспективной застройки к источникам тепловой энергии, имеющим более высокий температурный график, появляется возможность обеспечить расчетный отпуск тепла в систему отопления новых зданий, не понижая их температурный график на стадии проектирования. Для реализации требований энергоэффективности зданий, строений и сооружений, предусмотренных нормативными документами, объекты перспективной застройки в обязательном порядке должны быть оснащены оборудованием, позволяющим регулировать отпуск тепловой энергии в систему отопления на уровне здания. При этом регулирование может осуществляться как изменением расхода теплоносителя, так и изменением температуры воды на входе в систему отопления зданий. Предполагается, что на всех объектах перспективной застройки горячая вода для системы ГВС готовится в ИТП здания, которому сетевая вода от

источника тепловой энергии (ЦТП) подается по двухтрубной тепловой сети случай без спрямления температурного графика не рассматривается. При непосредственном подключении системы отопления к тепловой сети во всем диапазоне изменения температуры наружного воздуха температура теплоносителя на источнике тепловой энергии (ЦТП) будет выше расчетной температуры в системе отопления здания. В этом случае подключение таких объектов необходимо осуществлять через автоматизированный узел управления (АУУ) со смесительным насосом. Подмес воды из обратного трубопровода системы отопления в подающий трубопроводов позволит реализовывать необходимый график в системе отопления здания.

Аналогично при более высоком температурном графике на источнике тепловой энергии (ЦТП) температура теплоносителя будет выше расчетной температуры в системе отопления здания и подключение таких объектов также необходимо осуществлять через АУУ со смесительным насосом.

При необходимости подключения нового объекта к существующему источнику тепловой энергии (ЦТП) по независимой схеме через теплообменник, для его нормальной работы требуется перепад температур между греющей водой с источника (ЦТП) и нагреваемой водой в системе отопления здания.

На основании вышеизложенного, подключение новых потребителей, к существующему источнику тепловой энергии может быть осуществлено без изменения существующего температурного графика отпуска тепла в тепловые сети.

7.2 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО НОВОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В РАМКАХ ВАРИАНТА РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

От ИФ ГУП СК «Крайтеплоэнерго» поступило предложение по реконструкции или модернизации существующих объектов системы централизованного теплоснабжения.

В таблице 2 представлены проекты, в таблице 3 капитальные вложения, направленные на реализацию приведенных выше проектов в ценах соответствующих лет.

Таблица 2 - Перечень предложений по реконструкции и (или) модернизации действующих котельных ИФ ГУП СК «Крайтеплоэнерго» для повышения надежности и эффективности их функционирования

Наименование котельной, адрес	Наименование мероприятия	Годы проведения работ	Цель мероприятия
Котельная №21-01 г.Ипатово ул.Циолковского 8/а	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2021	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-04 г.Ипатово ул. Гагарина 106	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2021	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-05 г.Ипатово ул.Степная 5	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2021	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-06 г.Ипатово ул.Голубовского	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2021	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-08 г.Ипатово ул.Первомайская 8	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2021	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-10 г.Ипатово ул.Ленина 88	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2021	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-11 г.Ипатово ул.Орджоникидзе 123а	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2021	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-12 г.Ипатово ул.Юбилейная 4а	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2021	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-13 г.Ипатово ул.Орджоникидзе 116	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2021	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-15 г. Ипатово ул. Келдыша 15а	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2021	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-17 г.Ипатово ул.Ленина 106/6	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2020	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности

Котельная №21-20 п.Совруно ул.Квартальная 12а	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2020	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-21 с.Октябрьское ул.Ленина 159а	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2020	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-22 с.Лиман ул.60лет ВЛКСМ	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2020	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-23 с.Тахта ул.Ротко 26	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2020	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-25 с.Кевсала ул.Ипатова 129	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2020	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-26 п.Красочный ул.Квартальная 13	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2020	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-27 п.Большевик ул.Советская 7	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2020	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-28 п. Винодельненский ул.Олимпийская 17	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2020	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности
Котельная №21-32 с Кевсала ул.Газгородок	Техническое перевооружение котельной (внедрение энергосберегающих технологий)	2020	Замена изношенного оборудования, снижение удельного расхода электроэнергии, природного газа на выработку тепловой энергии, снижение эксплуатационных затрат, повышение надежности

Обосновывающие материалы схемы теплоснабжения Ипатовского городского округа на период с 2020 года до 2040 года

Таблица 3 - Капитальные вложения в реализацию мероприятий по реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии, тыс. руб. (с НДС)

Наименование котельной, адрес	Расходы на реализацию мероприятий в прогнозных ценах										
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029-2034 гг.	2035-2040 гг.
Котельная №21-01 г.Ипатово ул.Циолковского 8/а	-	1565,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-04 г.Ипатово ул. Гагарина 106	-	1565,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-05 г.Ипатово ул.Степная 5	-	1565,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-06 г.Ипатово ул.Голубовского	-	848,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-08 г.Ипатово ул.Первомайская 8	-	1131,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-10 г.Ипатово ул.Ленина 88	-	848,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-11 г.Ипатово ул.Орджоникидзе 123а	-	900,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-12 г.Ипатово ул.Юбилейная 4а	-	1131,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-13 г.Ипатово ул.Орджоникидзе 116	-	900,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-15 г. Ипатово ул. Келдыша 15а	-	848,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-17 г.Ипатово ул.Ленина 106/б	853,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-20 п.Совруно ул.Квартальная 12а	1072,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-21 с.Октябрьское ул.Ленина 159а	804,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-22 с.Лиман ул.60лет ВЛКСМ	804,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-23 с.Тахта ул.Ротко 26	853,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-25 с.Кевсала ул.Ипатова 129	804,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-26 п.Красочный ул.Квартальная 13	902,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

0026.ОМ-СТ.005-000

Страница 26 из 31

Обосновывающие материалы схемы теплоснабжения Ипатовского городского округа на период с 2020 года до 2040 года

Котельная №21-27 п.Большевик ул.Советская 7	902,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-28 п. Винодельненский ул.Олимпийская 17	804,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная №21-32 с Кевсала ул.Газгородок	804,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ИТОГО	8605,96	11305,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-

7.3 ОБЪЕМЫ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ

Объемы капитальных вложений в источники тепловой энергии в соответствии с вариантом развития системы теплоснабжения в ценах соответствующих лет с учетом НДС до 2040 года

Таблица 4 - Капитальные вложения в реализацию мероприятий по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии, тыс. руб. с НДС

Теплоснабжающая организации	Объем капитальных вложений, млн. руб. (с НДС)
ИФ ГУП СК «Крайтелэнерго»	19911,36

7.4 РАДИУС ЭФФЕКТИВНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Для обоснования целесообразности подключения перспективной тепловой нагрузки в зоны действия источников тепловой энергии определяется радиус эффективного теплоснабжения.

Радиус эффективного теплоснабжения источников тепловой энергии определяется по методике изложенной кандидатом технических наук, советником генерального директора ОАО «Объединение ВНИПИэнергопром» г. Москва, В. Н. Папушкиным в журнале «Новости теплоснабжения», № 9, 2010 г.

Оптимальный радиус теплоснабжения определяется из условия минимума выражения для «удельных стоимостей сооружения тепловых сетей и источника»:

$$S = A + Z \rightarrow \min \quad (\text{руб./Гкал/ч}),$$

где A - удельная стоимость сооружения тепловой сети, руб./Гкал/ч;

Z - удельная стоимость сооружения котельной, руб./Гкал/ч.

Использованы следующие аналитические выражения для связи себестоимости производства и транспорта теплоты с максимальным радиусом теплоснабжения:

$$A = \frac{1050 \cdot R^{0.48} \cdot B^{0.26} \cdot S}{\Pi^{0.62} \cdot H^{0.19} \cdot \Delta r^{0.38}}, \text{ руб./Гкал/ч};$$

$$Z = \frac{\frac{\alpha}{3} + 30 \cdot 10^6 \cdot \varphi}{R^2 \cdot \Pi}, \text{ руб./Гкал/ч},$$

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

B - среднее число абонентов на 1 км^2 ;

s - удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети, руб./ м^2 (принята по утвержденной схеме теплоснабжения);

Π - теплоплотность района, Гкал/ч/км^2 ;

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

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

α - постоянная часть удельной начальной стоимости котельной, руб./МВт;

φ - поправочный коэффициент, зависящий от постоянной части расходов на сооружение котельной.

Осуществляя элементарное дифференцирование по R с нахождением его оптимального значения при равенстве нулю его первой производной, получаем аналитическое выражение для оптимального радиуса теплоснабжения в следующем виде, км:

$$R_{opt} = \left(\frac{140}{s^{0.4}} \right) \cdot \varphi^{0.4} \cdot \left(\frac{1}{B^{0.1}} \right) \cdot \left(\frac{\Delta\tau}{\Pi} \right)^{0.15}$$

Ввиду отсутствия остаточной балансовой стоимости линейных сооружений на 01.01.2020 года большей части котельных, расчет радиуса эффективного теплоснабжения представляется невозможным.

В таблице 5 представлен расчет радиуса эффективного теплоснабжения Ипатовского городского округа.

Таблица 5- Радиус эффективного теплоснабжения

Наименование источника теплоснабжения	Площадь зоны действия, км ²	Количество абонентов	Среднее число абонентов на 1 км ² шт/км ²	Материальная характеристика, м*м	Стоимость теплосети, руб	Нагрузка ВСЕГО потребителей Гкал/ч	ΔT	Теплоплотность зоны действия источника Гкал/ч/км ²	Коэффициент (по ум=1)	Удельная стоимость мат характеристики	Ропт, км
Котельная 21-01	0,000	44		205,54		2,95	25,00		1	0,00	
Котельная 21-02	0,228	14	61,411	194,804	463 757	1,700	25,00	7,457	1	2 380,631	4,96
Котельная 21-04	0,274	33	120,45	293,45	124 206,62	1,89	25,00	6,90	1	423,26	9,36
Котельная 21-05	0,000	13		129,78		2,45	25,00		1	0,00	
Котельная 21-06	0,000	1		9,79		0,29	25,00		1	0,00	
Котельная 21-07	0,000	1		7,67		0,13	25,00		1	0,00	
Котельная 21-08	0,000	27		198,95		1,92	25,00		1	0,00	
Котельная 21-10	0,000	3		14,86		0,27	25,00		1	0,00	
Котельная 21-11	0,000	3		20,37		0,58	25,00		1	0,00	
Котельная 21-12	0,000	13		137,45		1,68	25,00		1	0,00	
Котельная 21-13	0,000	2		31,02		0,63	25,00		1	0,00	
Котельная 21-15	0,000	5		31,04		0,34	25,00		1	0,00	
Котельная 21-17	0,000	8		54,05		0,52	25,00		1	0,00	
Котельная 21-17а	0,000	1		1,68		0,01	25,00		1	0,00	
Котельная 21-18	0,000	4		4,32		0,17	25,00		1	0,00	
Котельная 21-20	0,619	25	40,36	302,33	98 875,92	1,19	25,00	1,92	1	327,05	14,02
Котельная 21-21	0,000	2		55,93		0,25	25,00		1	0,00	
Котельная 21-22	0,000	9		75,85		0,35	25,00		1	0,00	
Котельная 21-23	0,000	7		148,87		0,82	25,00		1	0,00	
Котельная 21-24	0,000	8		62,34		0,16	25,00		1	0,00	
Котельная 21-25	0,000	7		75,22		0,27	25,00		1	0,00	
Котельная 21-26	0,000	22		267,09		1,04	25,00		1	0,00	

Обосновывающие материалы схемы теплоснабжения Ипатовского городского округа на период с 2020 года до 2040 года

Котельная 21-27	0,000	27		203,56		0,94	25,00		1	0,00	
Котельная 21-28	0,000	7		162,20		0,49	25,00		1	0,00	
Котельная 21-29	0,031	1	32,46	27,28	134 847,34	0,2	25,00	6,49	1	4 943,08	4,03
Котельная 21-30	0,000	1		0,00		0,028	25,00		0		
Котельная 21-32	0,000	8		40,86		0,27	25,00		1	0,00	