

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
МО «Кигбаевское» Сарапульского района
Удмуртской Республики
на период 2016 – 2030 г.г.

УТВЕРЖДАЕМАЯ ЧАСТЬ
Книга 4

Утверждаемая часть. Схема теплоснабжения МО «Кигбаевское» Сарапульского района Удмуртской Республики на период 2016-2030 гг.

Д. 15.09.15-УЧ.01

Ижевск 2015 год

Глава МО «Кигбаевское»
Сарапульского района УР

Директор
АНО «Агентство по энергосбережению УР»

Вдовин В.Л.

Берлинский П.В.

«___» _____ 20__ г. «___» _____ 20__ г.

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МО «Кигбаевское» Сарапульского района Удмуртской Республики на период 2016 – 2030 г.г.

УТВЕРЖДАЕМАЯ ЧАСТЬ Книга 4

Утверждаемая часть. Схема теплоснабжения МО «Кигбаевское» Сарапульского района Удмуртской Республики на период 2015-2029 гг.

Д.15.09.15-УЧ.01

Исполнители:
Зам.директора
Попова А.Г.
Ведущий инженер-экономист
Капеева С.Г.
Ведущий инженер-энергетик
Котова М.Е.
Ведущий инженер-энергетик
Трифонов С.М.

Ижевск 2015 год

СОСТАВ РАБОТЫ¹

	Обозначение	Наименование
Книга 1	Д.15.09.15-ОМ.01	<p>Обосновывающие материалы</p> <p>Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения.</p> <p>Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения</p> <p>Часть 2. Источник тепловой энергии</p> <p>Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты</p> <p>Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии</p> <p>Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии</p> <p>Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии</p> <p>Часть 7. Балансы теплоносителя.</p> <p>Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.</p> <p>Часть 9. Надежность теплоснабжения</p> <p>Часть 10. Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций</p> <p>Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения</p> <p>Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа.</p>
Книга 2 Том 1	Д.15.09.15-ОМ.02.001	Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения
Книга 2 Том 2	Д.15.09.15-ОМ.02.002	Приложение А к электронной модели. Геоинформационная система ZuluThermo 7.0. Руководство пользователя
Книга 2 Том 3	Д.15.09.15-ОМ.02.003	<p>Приложение Б к электронной модели. Руководство оператора по пользованию электронной моделью системы теплоснабжения МО «Кигбаевское» УР на период 2016 – 2030 г.г.</p> <p>Приложение В к электронной модели. Альбом характеристик тепловых сетей.</p> <p>Приложение Г к электронной модели. Характеристики потребителей</p> <p>Приложение Д к электронной модели. Расчетные схемы тепловых сетей</p>

¹ Состав работы определен в соответствии с требованиями Постановления Правительства Российской Федерации № 154 от 22 февраля 2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»

Книга 3	Д.15.09.15-ОМ.03	<p>Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения</p> <p>Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки</p> <p>Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах</p> <p>Глава 6. Предложения по строительству и реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии</p> <p>Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции тепловых сетей и сооружений на них</p> <p>Глава 8. Перспективные топливные балансы</p> <p>Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения</p> <p>Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение</p> <p>Глава 11. Обоснование предложений по определению единой теплоснабжающей организации</p>
Книга 4	Д.15.09.15-УЧ.01	Утверждаемая часть

РЕФЕРАТ

Отчет – 56 стр., 24 таблиц, 11 рисунков.

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИЕ ОРГАНИЗАЦИИ, ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, КОТЕЛЬНЫЕ, ТЭЦ, НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ТЕПЛОВЫЕ И ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ, ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ

Объект исследования: система теплоснабжения МО «Кигбаевское» Сарапульского района Удмуртской Республики, потребители тепловой энергии.

Цель работы: оценка существующего состояния системы теплоснабжения, удовлетворение перспективного спроса на тепловую энергию (мощность), теплоноситель, обеспечение надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом (с соблюдением принципа минимизации расходов), экономического стимулирования развития систем теплоснабжения и внедрении энергосберегающих технологий

Метод исследования: обобщение и анализ представленных исходных данных.

Новизна работы: схема теплоснабжения поселения на перспективу до 2030 года в соответствии с актуализированными требованиями законодательства и электронная модель разрабатываются впервые.

Результат работы: утверждаемая часть, определяющая стратегию развития системы теплоснабжения поселения на 15-летний период.

Практическое применение: схема теплоснабжения является основополагающим документом для всех включенных в нее субъектов, при осуществлении регулируемой деятельности в сфере теплоснабжения. Реализация мероприятий, указанных в составе схемы теплоснабжения, позволит повысить качество снабжения потребителей тепловой энергией, обосновать процесс принятия решений, за счет использования электронной модели, прогнозировать объем и необходимость мероприятий по реконструкции, техническому перевооружению и новому строительству источников тепловой энергии и тепловых сетей.

ОГЛАВЛЕНИЕ

СОСТАВ РАБОТЫ	3
РЕФЕРАТ	5
ОГЛАВЛЕНИЕ	6
ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ.....	10
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ.....	11
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	12
1 Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения, городского округа.....	15
1.1 Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов по расчетным элементам территориального деления с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий по этапам.....	15
1.2 Объемы потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в каждом расчетном элементе территориального деления на каждом этапе	15
1.3 Потребление тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя производственными объектами с разделением по видам теплоснабжения и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) на каждом этапе	17
2 Перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.....	18
2.1 Радиус эффективного теплоснабжения, позволяющий определить условия, при которых подключение новых или увеличивающих тепловую нагрузку теплоснабжающих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе на единицу тепловой мощности, определяемый для зоны действия каждого источника тепловой энергии.....	18
2.2 Зоны действия источников тепловой энергии	25
2.3 Зоны действия индивидуального теплоснабжения	25

2.4 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	26
3 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	28
3.1 Общие положения	28
3.1 Балансы производительности водоподготовительных установок для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в существующих зонах действия котельных	29
4 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	30
4.1 Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях поселения, городского округа, для которых отсутствует возможность или целесообразность передачи тепловой энергии от существующих или реконструируемых источников тепловой энергии. Обоснование отсутствия возможности передачи тепловой энергии от существующих или реконструируемых источников тепловой энергии основывается на расчетах радиуса эффективного теплоснабжения.....	30
4.2 Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии.	30
4.3 Графики совместной работы источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии и котельных, меры по выводу из эксплуатации, консервации и демонтажу избыточных источников тепловой энергии, а также источников тепловой энергии, выработавших нормативный срок службы, в случае, если продление срока службы технически невозможно или экономически нецелесообразно.....	30
4.4 Меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии для каждого этапа.....	31
4.5 Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, в пиковый режим работы для каждого этапа, в том числе график перевода.	31

4.6 Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения, на каждом этапе.....	31
4.7 Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии или группы источников в системе теплоснабжения, работающей на общую тепловую сеть, устанавливаемый для каждого этапа, и оценку затрат при необходимости его изменения.	31
4.8 Предложения по перспективной установленной тепловой мощности каждого источника тепловой энергии с учетом аварийного и перспективного резерва тепловой мощности с предложениями по утверждению срока ввода в эксплуатацию новых мощностей.....	33
5 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей.	34
5.1 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии (использование существующих резервов).....	34
5.2 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки в осваиваемых районах поселения, городского округа под жилищную, комплексную или производственную застройку.....	34
5.3 Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения.....	34
5.4 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных.	35
5.5 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности и безопасности теплоснабжения, определяемых в соответствии с методическими указаниями по расчету уровня надежности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии, утверждаемыми уполномоченным	

Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти.....	38
6 Перспективные топливные балансы источников тепловой энергии.	39
6.1 Основные положения.....	39
6.2 Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа.	39
6.3 Расчеты по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов аварийных видов топлива.....	41
7 Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	42
7.1 Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение по второму варианту развития.....	42
7.1.1 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии	42
7.1.2 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей и тепловых пунктов	42
7.1.1 Предложения по величине инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение в связи с изменениями температурного графика и гидравлического режима работы системы теплоснабжения.....	44
8 Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций).....	45
8.1 Основные положения по обоснованию ЕТО.....	45
8.2 Сведения о теплоснабжающей организации МО «Кигбаевское».....	47
8.3 Обоснование и предложения по определению ЕТО.....	49
9 Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.	50
10 Решения по бесхозным тепловым сетям.....	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	52

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 1.1 – Прирост площадь строительных фондов МО «Кигбаевское» по данным Администрации МО «Кигбаевское», м ²	15
Таблица 1.3 – Полезный отпуск тепловой энергии в разрезе категории потребителей за 2014 год, Гкал	16
Таблица 1.4 – Прогноз прироста нагрузки вновь вводимых в эксплуатацию объектов по котельной с. Кигбаево, Гкал/час	16
Таблица 2.1 – Расчет эффективного радиуса теплоснабжения	21
Таблица 2.2 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной с. Кигбаево ООО "Сервис"	27
Таблица 3.1– Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная с. Кигбаево ООО "Сервис"	29
Таблица 4.1 - Предложение по перспективной установленной тепловой мощности котельной с. Кигбаево ООО «Сервис»	33
Таблица 5.1 - Расчет оптимальных диаметров трубопроводов теплосети от котельной №1	36
Таблица 6.1 Перспективный топливный баланс котельной ООО «Сервис» с. Кигбаево	40
Таблица 7.1 – Финансовые потребности в реализацию проектов по развитию системы теплоснабжения в части теплоисточника по первому варианту развития, тыс.руб.....	43
Таблица 8.1 - Сведения о ООО «Сервис» МО «Кигбаевское» по состоянию на 2014 год	48

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 2.1 – Разбивка потребителей котельной с. Кигбаево ООО «Сервис» ..	19
Рисунок 2.2 – Эффективный радиус (расстояние до потребителя) теплоснабжения, от котельной.	21
Рисунок 2.3 – Зона действия котельной МО «Кигбаевское».....	25
Рисунок 2.4 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной с. Кигбаево ООО "Сервис"	27
Рисунок 4.1 – Температурный график регулирования тепла 95/70°С.....	32
Рисунок 5.1 – Предлагаемые участки под замену(выделены фиолетовым цветом) в связи с несоответствием пропускной способности трубопроводов...	37

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термины	Определения
Теплоснабжение	Централизованное снабжение горячей водой (паром) систем отопления и горячего водоснабжения жилых и общественных зданий и технологических потребителей
Система теплоснабжения	Совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями
Схема теплоснабжения	Документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
Источник тепловой энергии	Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии
Базовый режим работы источника тепловой энергии	Режим работы источника тепловой энергии, который характеризуется стабильностью функционирования основного оборудования (котлов, турбин) и используется для обеспечения постоянного уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями при максимальной энергетической эффективности функционирования такого источника
"Пиковый" режим работы источника тепловой энергии	Режим работы источника тепловой энергии с переменной мощностью для обеспечения изменяющегося уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями
Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее - единая теплоснабжающая организация)	Теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации
Радиус эффективного теплоснабжения	Максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение (технологическое присоединение) теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения
Тепловая сеть	Совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок
Тепловая мощность (далее -	Количество тепловой энергии, которое может быть произ-

Термины	Определения
мощность)	ведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени
Тепловая нагрузка	Количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени
Потребитель тепловой энергии (далее также - потребитель)	Лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления
Теплопотребляющая установка	Устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии
Инвестиционная программа организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения	Программа финансирования мероприятий организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, по строительству, капитальному ремонту, реконструкции и (или) модернизации источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей в целях развития, повышения надежности и энергетической эффективности системы теплоснабжения, подключения (технологического присоединения) теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии к системе теплоснабжения
Теплоснабжающая организация	Организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Теплосетевая организация	Организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Надежность теплоснабжения	Характеристика состояния системы теплоснабжения, при котором обеспечиваются качество и безопасность теплоснабжения
Зона действия системы теплоснабжения	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения
Зона действия источника тепловой энергии	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения
Установленная мощность источника тепловой энергии	Сумма номинальных тепловых мощностей всего принято по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды
Ограничение тепловой мощ-	Сумма объемов мощности, не реализуемой по техническим

Термины	Определения
ности	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.)
Располагаемая мощность источника тепловой энергии	Величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом ограничения тепловой мощности
Рабочая мощность	Используемая мощность котельной, включающая в себя подключенную нагрузку, потери мощности в тепловой сети и мощность, используемую на собственные нужды котельной
Резервная мощность	Разница между располагаемой и рабочей мощностью котельной, включающая в себя явный (мощность котельного оборудования полностью выведенного в резерв) и скрытый резерв (разница между резервной мощностью и явным резервом)
Топливо-энергетический баланс	Документ, содержащий взаимосвязанные показатели количественного соответствия поставок энергетических ресурсов на территории субъекта Российской Федерации или муниципального образования и их потребления, устанавливающий распределение энергетических ресурсов между системами теплоснабжения, потребителями, группами потребителей и позволяющий определить эффективность использования энергетических ресурсов
Теплосетевые объекты	Объекты, входящие в состав тепловой сети и обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии
Элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, установленная по границам административно-территориальных единиц
Расчетный элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения

1 Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения, городского округа

1.1 Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов по расчетным элементам территориального деления с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий по этапам.

Ретроспективные данные по площади строительных фондов Администрацией МО «Кигбаевское» не предоставлены. Прирост площадей строительных фондов МО «Кигбаевское» приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Прирост площадь строительных фондов МО «Кигбаевское» по данным Администрации МО «Кигбаевское», м²

Назначение	2016	2017	2018	2019	2020	2021-2025	2026-2030
Жилые дома, многоквартирные дома	329	-	-	-	-	-	-
Нежилые здания	-	-	-	-	-	-	-
Итого	329	-	-	-	-	-	-

1.2 Объемы потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в каждом расчетном элементе территориального деления на каждом этапе

Данные за базовый период о максимальной подключенной нагрузке тепловой энергии в разрезе потребителей приведены в Книге 3 Приложение Г.

Суммарная подключенная нагрузка потребителей тепловой энергии от централизованной системы теплоснабжения на территории МО «Кигбаевское» составляет 2,469 Гкал

Значение подключенной тепловой нагрузки принято в соответствии с данными энергоснабжающей организации. Данная величина применяется при

договорной работе с потребителями.

В таблице 1.2 показано распределение годового значения потребления тепловой энергии по категориям потребителей.

Таблица 1.2 – Полезный отпуск тепловой энергии в разрезе категории потребителей за 2014 год, Гкал

Наименование источника теплоснабжения	Бюджетные организации	Население	Прочие	Собственное потребление	Итого
Котельная с. Кигбаево	1 379.8	5 096.0	156.7	145.7	6 778.2

Балансы тепловой энергии за пять лет, предшествующие периоду разработки схемы теплоснабжения, приведены в Приложении Б книги 1.

Схема теплоснабжения МО «Кигбаевское» предусматривает по обоим вариантам развития строительство жилого дома по ул. Прудовая, 4а. Максимальная часовая нагрузка вновь вводимого в эксплуатацию здания принята на уровне нагрузки, рассчитанной по нормам МДК 4-05.2004.

Прогноз прироста нагрузки по котельной приведен в таблице 1.3. Какие-либо мероприятия и технические перевооружения в системе теплоснабжения не предусмотрены.

Таблица 1.3 – Прогноз прироста нагрузки вновь вводимых в эксплуатацию объектов по котельной с. Кигбаево, Гкал/час

Изменение нагрузка	Источник тепловой энергии	2016	2017	2018	2019	2020	2021 - 2025	2026 - 2030
Прирост мощности общественных зданий	Котельная с. Кигбаево	0	0	0	0	0	0	0
Прирост мощности жилых зданий		0	0,0225	0	0	0	0	0

1.3 Потребление тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) на каждом этапе

В системе централизованного теплоснабжения МО «Кигбаевское», в отношении которых ведется регулируемая деятельность ООО «Сервис», производственные зоны отсутствуют.

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

2.1 Радиус эффективного теплоснабжения, позволяющий определить условия, при которых подключение новых или увеличивающих тепловую нагрузку теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе на единицу тепловой мощности, определяемый для зоны действия каждого источника тепловой энергии.

Радиус эффективного теплоснабжения – это максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение дополнительной нагрузки 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 расстояние, при котором увеличение доходов равно по величине возрастанию затрат [15, 47, 48, 49, 51]. Для действующих источников тепловой энергии это означает, что удельные затраты на единицу отпущенной потребителям тепловой энергии являются минимальными.

Данная величина является сложной многокритериальной зависимостью, и в настоящее время отсутствует утвержденная методика по ее вычислению. Существующие подходы раскрывают лишь часть критериев эффективности подключения новых потребителей: эксплуатационные расходы, тепловые потери в сетях, запасы мощности источника теплоснабжения и системы транспорта тепловой энергии. При разработке схемы теплоснабжения МО «Кигбаевское» оценка эффективного радиуса теплоснабжения произведена несколькими способами.

I. Расчет №1 построен на сравнении суммарных затрат на транспортировку тепловой энергии, а также на исходном тезисе о том, что в среднем по системе эти затраты для каждого конкретного потребителя пропорциональны расстоянию до источника и мощности потребления. Для сопоставимости участ-

ков трубопроводов с разным техническим состоянием и уровнем потерь можно ввести коэффициенты, получив, таким образом, эквивалентные длины. При утверждении тарифа суммарные расходы на транспортировку тепловой энергии и соответствующие издержки делятся пропорционально нагрузке. При этом не учитывается тот факт, что, например, потребитель мощностью 10 Гкал/час расположен в 20 м от котельной, а другой абонент с нагрузкой 0,01 Гкал/час находится в другой части населенного пункта в 5 км от источника.

1. Рассматриваются группы потребителей. Для каждой группы по электронной модели определяем подключенную нагрузку Q_i (Гкал/час), расстояние до источника вдоль трассы L_i (м). На рисунке 2.1 представлена разбивка потребителей котельной с.Кигбаево ООО «Сервис».



Рисунок 2.1 – Разбивка потребителей котельной с. Кигбаево ООО «Сервис»

2. Годовой отпуск тепловой энергии по каждой группе примем $Q_i^{\text{год}}$ (Гкал/год). Эта величина взята из годовых балансов теплоснабжающих организаций.

3. Находим среднее расстояние (радиус) системы теплоснабжения:

$$L_{\text{ср.}} = \frac{\sum L_i \cdot Q_i}{\sum Q_i}, \text{ м}$$

4. Пусть $C_{\text{ср.}}$ – суммарная часовая тарифная составляющая на транспорт тепловой энергии, руб./час. Если число часов работы системы в год составляет N часов, тогда годовые затраты составят:

$$C_{\text{ср.}}^{\text{год}} = C_{\text{ср.}} \cdot N, \text{ руб./год.}$$

5. Рассчитаем удельные на единицу длины и нагрузки затраты по

транспорту тепловой энергии, исходя из вышеизложенного тезиса о пропорциональности таких затрат протяженности трассы и подключенной мощности:

$$Z = \frac{C_{cp.}}{L_{cp.} \cdot \sum Q_i}, \text{ руб./м} \cdot \text{Гкал.}$$

6. Часовые затраты на транспорт тепловой энергии по каждому району составят:

$$C_{cp.i} = Z \cdot Q_i \cdot L_i = \frac{C_{cp.} \cdot Q_i \cdot L_i}{L_{cp.} \cdot \sum Q_i}, \text{ руб./час.}$$

Это часовые затраты с учетом и нагрузки потребителя (группы потребителей), и расстояния от источника.

7. Найдем часовые затраты на транспорт, учитывающие только подключенную нагрузку:

$$C'_{cp.i} = C_{cp.} \cdot \frac{Q_i}{\sum Q_i}, \text{ руб./час}$$

8. Если $C_{cp.i}$ превысит значение $C'_{cp.i}$, то теплоснабжение такого потребителя (или группы потребителей) невыгодно, поскольку реальные затраты на транспорт тепловой энергии больше, чем учтено в тарифе, т.е. это тот случай, когда ради 0,1 Гкал/час приходится транспортировать сетевую воду на 10 км.

Решив неравенство $C_{cp.i} < C'_{cp.i}$, можем найти ту самую L_i , при которой себестоимость транспортировки теплоты равна тарифной составляющей.

$$L_i < L_{cp.}$$

Таким образом среднее расстояние по трассе до потребителей (не путать со средним радиусом) и будет радиусом эффективности с точки зрения затрат на транспортировку тепловой энергии.

Крайние точки этой математической модели следующие:

9. Самая выгодная ситуация, когда все потребители находятся на территории котельной.

10. Если потребитель расположен на среднем радиусе (тепловая сеть идет по кратчайшему пути от источника до абонента), то затраты на транспорт в его тарифе соответствуют реальным затратам теплоснабжающей организации.

11. Если расстояние до потребителя много превышает средний радиус, то затраты на транспорт тепловой энергии до него настолько велики, что теплоснабжение данного абонента может быть убыточным.

Результаты расчета эффективного радиуса теплоснабжения по методике №1 представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Расчет эффективного радиуса теплоснабжения

Наименование потребителя	Подключенная нагрузка Q_i , Гкал/час	Расстояние вдоль трассы L_i , м	Тепловой момент, (Гкал/час)·м
Котельная ООО "Сервис" с. Кигбаево			
1	0.498	738	367.5
2	0.430	513	220.6
3	0.233	414	96.5
4	0.100	430	43.0
5	0.519	302	156.7
6	0.150	228	34.2
7	0.251	240	60.2
8	0.288	160	46.1
Сумма/среднее	2.469	415	1024.83

Таким образом, эффективный радиус (расстояние до потребителя) теплоснабжения, от котельной составляет 415 м. При большем расстоянии суммарные затраты на транспорт тепловой энергии превысят тарифный уровень.



Рисунок 2.2 – Эффективный радиус (расстояние до потребителя) теплоснабжения, от котельной.

II. Расчет №2 «Эффективность подключения потребителя»

В данном разделе предлагается дополнительный расчет, направленный на определение экономической обоснованности подключения потребителя с точки зрения строительства тепловых сетей. Как показывает практика, низкий тариф

на подключение (в случае утверждения такового) несопоставим с затратами на расширение теплосетевого фонда, увеличение генерирующих мощностей, реконструкцию существующего оборудования. Кроме того, годовая выручка теплоснабжающей организации от продажи тепловой энергии потребителю с малой расчетной нагрузкой (например, частный дом) не позволяет вернуть средства, вложенные на его подключение: строительство тепловой сети, установка теплового пункта и узла учета.

В реальных условиях систем теплоснабжения присоединение дополнительных потребителей требует обязательной экономической оценки. В качестве критерия для определения предельного радиуса теплоснабжения используем прирост среднегодового чистого дисконтированного дохода от присоединения дополнительных потребителей к действующей (перспективной) системе теплоснабжения. В общем виде годовой эффект представлен в виде, руб./год:

$$\Delta \mathcal{E} = \Delta R - \Delta \mathcal{Z} - \frac{\Delta K_{\Sigma}}{D_s}$$
$$\Delta \mathcal{Z} = C_m \cdot \frac{\Delta Q}{Q_n^p \cdot \eta_{\text{кот.}} \cdot \eta_{\text{мс.}}} + \alpha_{\text{аро}} \cdot \Delta K_{\Sigma} + \varepsilon \cdot \Delta Q \cdot C_j + \frac{(1 - \eta_{\text{мс.}}) \cdot \Delta Q}{\eta_{\text{мс.}}} \cdot C_q + \Delta III \cdot \Phi_{\text{зн}} \cdot (1 + \alpha_{\text{сс}})$$
$$\Delta R = C_q \cdot \Delta Q$$
$$\Delta K_{\Sigma} = \Delta K_{\text{ИТ}} + \Delta K_{\text{ТС}} + \Delta K_{\text{ТП}}$$
$$D_s = \frac{(1 + E)^T - 1}{E \cdot (1 + E)^T}$$

Где ΔR - изменение экономического результата от увеличения (сокращения) реализации тепловой энергии, руб./год;

- $\Delta \mathcal{Z}$ - годовой прирост эксплуатационных затрат, связанный с изменением тепловой нагрузки системы теплоснабжения, руб./год;

- ΔK_{Σ} - изменение капиталовложений при модернизации и реконструкции источника теплоснабжения, тепловых сетей, насосных станций, руб./год;

- D_s - сумма коэффициентов дисконтирования

- C_m, C_j - стоимость топлива и электроэнергии, руб./кг у.т. и руб./кВт·час;

- C_q - тариф на тепловую энергию на границе балансовой ответственности теплосетевой компании и потребителя, руб./Гкал;

- ΔQ - годовое потребление тепловой энергии вновь подключаемым абонентом (группой абонентов), Гкал/год;

- E - ставка дисконтирования, 1/год;

- T - срок жизни инвестиционного проекта, лет;

- Q_i^{δ} - низшая рабочая теплотворность топлива, кДж/кг у.т.;

- $\eta_{кот}$ и $\eta_{мс}$ - КПД источника теплоснабжения и тепловых сетей;
- $\alpha_{аро}$ - коэффициент отчислений на амортизацию, ремонт и обслуживание.

Принимается 0,06.

- ε – удельный расход электроэнергии, кВт·час/Гкал;
- $\Delta Ш$ – изменение численности обслуживающего персонала, чел.;
- $\alpha_{сс}$ - коэффициент, учитывающий отчисления на социальное страхование;
- $\Phi_{зн}$ - фонд заработной платы, руб./чел.·год.

Перспективными абонентами в схеме теплоснабжения МО «Кигбаевское» является жилой дом по ул. Прудовая и строительство надземных сетей L=40м до него (отопление Сталь Ду 32).

Пример расчета: одним из перспективных мероприятий в схеме теплоснабжения МО «Кигбаевское» на период 2016-2030 гг. является подключение жилого дома по новой тепловой сети Сталь Ду 32 протяженностью 40 м от котельной.

Подключаемая нагрузка 0,0225 Гкал/час, годовой отпуск тепловой энергии потребителю составит 56,2 Гкал/год.

Стоимость тепловой сети составляет $\Delta K_{\Sigma} = 124\,409$ руб.

Стоимость топлива примем 4,5 руб./м³ природного газа с теплотворностью 8000 ккал/м³.

КПД котельной и тепловой сети примем 0,9 и 0,95 соответственно, ориентируясь на режимные карты источника теплоснабжения и расчетные нормативные тепловые потери в сетях.

Срок жизни инвестиционного проекта примем по расчетному ресурсу вновь проектируемой теплосети 30 лет, хотя на практике возможна ситуация, когда потребитель через 5 лет перестанет существовать как абонент централизованного теплоснабжения. Ставка дисконтирования 0,15.

Прогнозный тариф на 2017г. на отпускаемую тепловую энергию ООО «Сервис» составляет 2 061,05 руб./Гкал.

$$\Delta R = 2\,061,05 \cdot 56,2 = 115\,831 \text{ руб./год}$$

$$D_s = \frac{(1+0,15)^{30} - 1}{0,15 \cdot (1+0,15)^{30}} = 6,56$$

$$\Delta \zeta = 4,5 \cdot \frac{56,2 \cdot 1000}{8 \cdot 0,9 \cdot 0,95} + 0,06 \cdot 124409 + \frac{(1-0,95) \cdot 2061,05}{0,95} \cdot 56,2 = 50\,535 \text{ руб./год}$$

$$\Delta \dot{Y} = 115831 - 50535 - \frac{124409}{6,56} = 46\,331 \text{ руб./год}$$

Таким образом, присоединив потребителя, теплоснабжающая организация ООО «Сервис» будет получать прибыль в размере 46 331 руб./год.

Если $\Delta \mathcal{E} = 0$, то рассматриваемое мероприятие окупается в течение срока жизни инвестиционного проекта Т.

2.2 Зоны действия источников тепловой энергии

Зона действия котельной с. Кигбаево составляет 10,8 га и представляет собой область, ограниченную улицами Советская, Совхозная, Прудовая.

Зона действия котельной (выделена голубым цветом) приведена на рисунке 2.3.

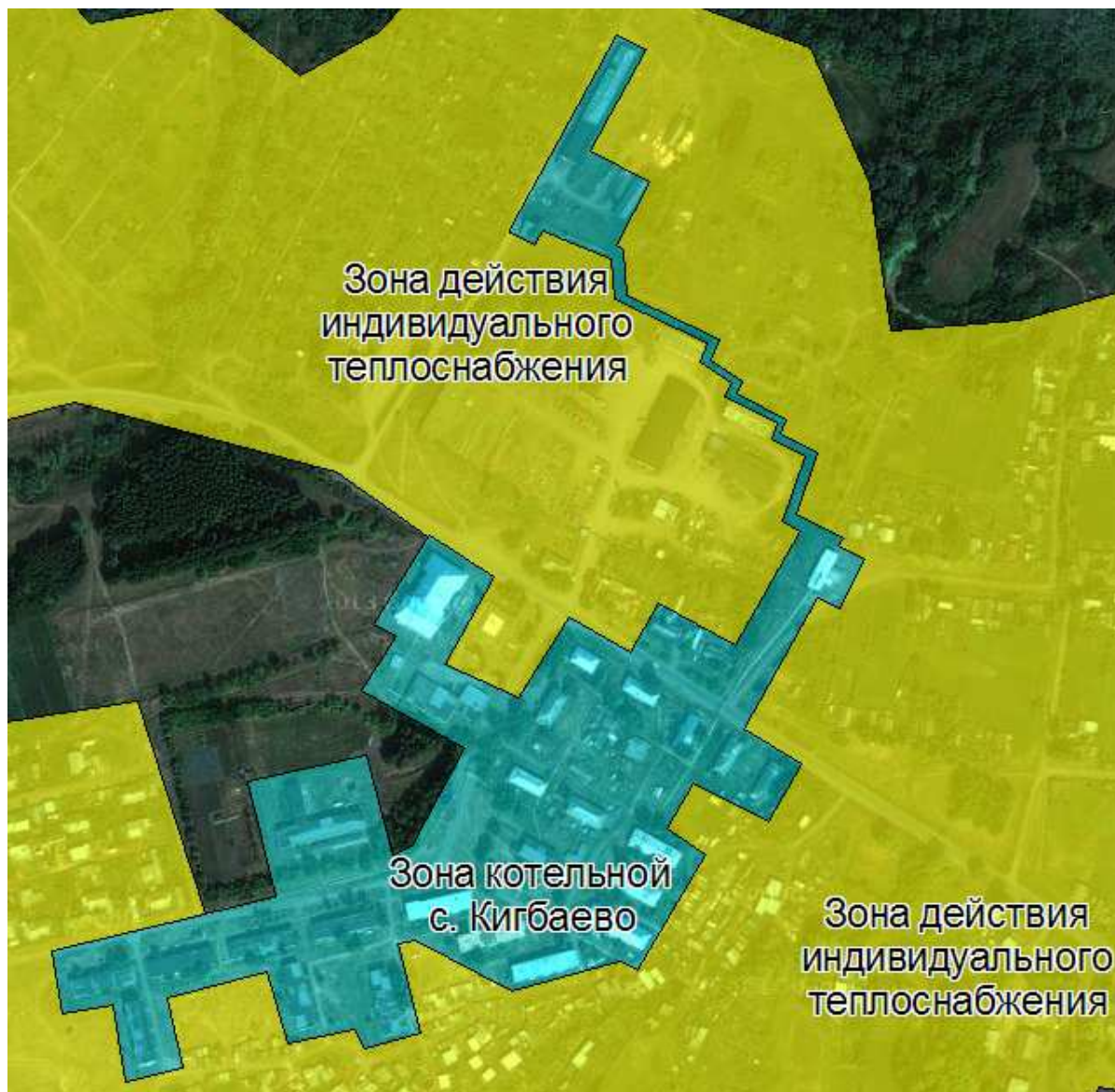


Рисунок 2.3 – Зона действия котельной МО «Кигбаевское»

2.3 Зоны действия индивидуального теплоснабжения

Доля территории с индивидуальным теплоснабжением составляет 97,4% территории МО «Кигбаевское».

2.4 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

Перспективные балансы тепловой мощности котельных были составлены с учетом утвержденной перспективы развития.

При расчетах приняты следующие допущения:

С учетом подключения новых потребителей, а также расчетных потерь тепловой энергии в перспективных тепловых сетях в соответствии с расчетными данными Zulu внесены коррективы в балансы мощности теплоисточников по следующим показателям:

- потери тепловой мощности (подключение новых потребителей);
- подключенная нагрузка.

Все составляющие баланса тепловой мощности являются расчетными величинами. Перспективная максимальная часовая нагрузка принимается путем увеличения максимальной часовой тепловой нагрузки, применяемой при оформлении договорных отношений с потребителями тепловой энергии в базовом периоде, на величину проектной часовой тепловой нагрузки потребителей, планируемых к вводу в эксплуатацию Zulu.

Реализация мероприятия отражена в балансе мощности источников теплоснабжения и тепловом балансе в году, следующем за годом проведения мероприятия. На данный момент показатели перспективного баланса тепловой мощности котельной носят оценочный характер. После разработки проекта МКД, планируемого к подключению к централизованной системе теплоснабжения при актуализации будут внесены уточнения во все составляющие баланса, касающиеся производства тепловой энергии.

Информация о балансе установленной мощности котельной с. Кигбаево представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной с. Кигбаево ООО "Сервис"

Показатель	Ед. изм.	2015	2016	2017-2030	
Установленная мощность оборудования в горячей воде		5.16	5.16	5.16	
Рабочая мощность		2.691	2.691	2.716	
Собственные нужды	Гкал/час	0.048	0.048	0.049	
Потери мощности в тепловой сети		0.174	0.174	0.175	
Присоединенная тепловая нагрузка		2.469	2.469	2.492	
Резерв(+)/дефицит(-) тепловой мощности		2,469	2,469	2,444	
Доля резерва		%	47,8%	47,8%	47,4%

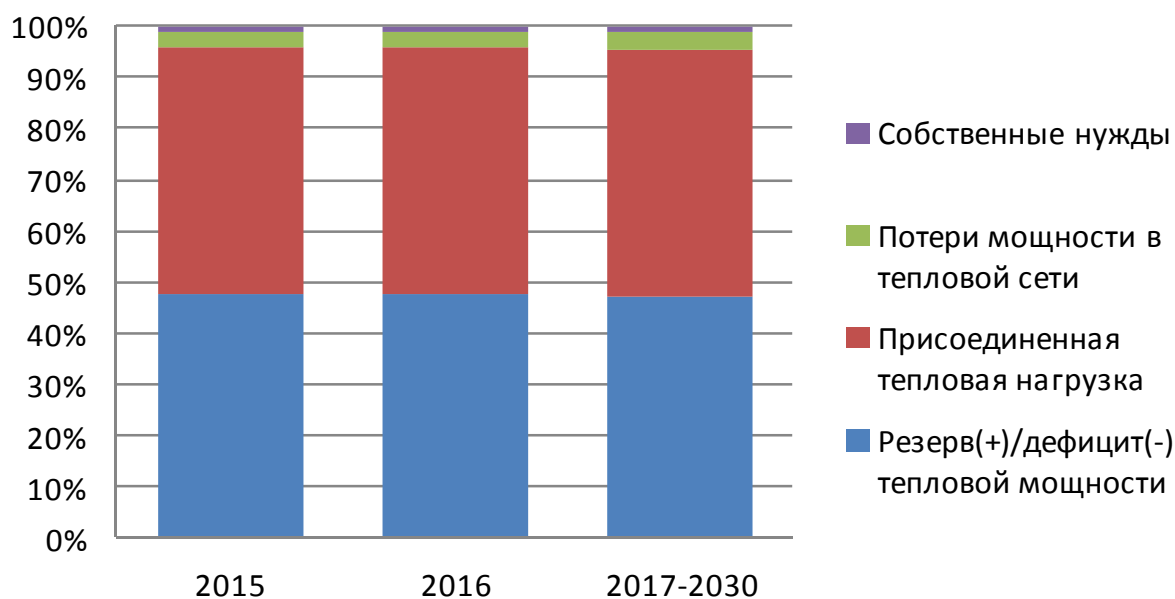


Рисунок 2.4 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной с. Кигбаево ООО "Сервис"

3 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах

3.1 Общие положения

Описание перспективных балансов производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах осуществляется в соответствии с пунктом 40 [3].

Расчет технически обоснованных нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях всех зон действия источников тепловой энергии необходимо выполнять в соответствии с Методическими указаниями по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю «потери сетевой воды», утвержденными приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 278, и Инструкцией по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, утвержденной приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. №325[8].

Новая актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 (СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция) предлагает расчет максимального часового расхода подпиточной воды для закрытых систем теплоснабжения по следующей формуле:

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

где G_3 - максимальный часовой расход подпиточной воды ($m^3/ч$);

G_M - расход воды на заполнение наибольшего по диаметру секционированного участка тепловой сети, принимаемый по таблице 3 [22], либо ниже при условии такого согласования; ($m^3/ч$)

V_{TC} - объем воды в системах теплоснабжения, (m^3).

При этом для сетей с трубопроводами Ду 250 мм запас по производительности должен составлять $25 m^3/ч$, для сетей с трубопроводами Ду 150 мм – $15 m^3/ч$, для сетей с трубопроводами Ду 100 мм – $10 m^3/ч$.

ВПУ МО «Кигбаевское» представлена магнитной обработкой и установкой дозирования, производительность которой имеет широкий диапазон, который ограничен в большей степени пропускной способностью трубопровода подпитки. Таким образом, наиболее рациональным и эффективным будет рас-

чет перспективных балансов ВПУ, основываясь на СНиП 41-02-2003, кроме того по СП 124.13330.2012, п. 6.16 допускает снижение производительности ВПУ по согласованию.

3.1 Балансы производительности водоподготовительных установок для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в существующих зонах действия котельных

В таблице 3.1 представлены балансы производительности водоподготовительной установки для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в существующей зоне действия котельной МО «Кигбаевское».

Таблица 3.1– Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная с. Кигбаево ООО "Сервис"

Зона действия источника тепловой энергии - котельная с. Кигбаево ООО "Сервис"	Размерность	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2024	2025-2030
Производительность магнитной очистки проектная	т/час	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Производительность установки дозирования	т/час	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Производительность ВПУ необходимая	т/час	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
Средневзвешенный срок службы	лет	18	19	20	21	22	25	30
Собственные нужды	т/час	—	—	—	—	—	—	—
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/час	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Резерв(+)/дефицит (-) ВПУ	т/час	—	—	—	—	—	—	—
Доля резерва	%	—	—	—	—	—	—	—
Аварийная подпитка тепловой сети	т/час	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40

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

4.1 Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях поселения, городского округа, для которых отсутствует возможность или целесообразность передачи тепловой энергии от существующих или реконструируемых источников тепловой энергии. Обоснование отсутствия возможности передачи тепловой энергии от существующих или реконструируемых источников тепловой энергии основывается на расчетах радиуса эффективного теплоснабжения

Прирост нагрузки не планируется.

4.2 Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии.

Согласно перспективы развития поселения, по второму варианту развития (см. Приложение А Книга 3) планируется замена сетевых насосов на насосы NB 65-125/144 в количестве 2 шт. в 2017 году. Строительство, реконструкция и техническое перевооружение источников тепловой энергии по первому варианту развития на территории муниципального образования не планируется.

4.3 Графики совместной работы источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии и котельных, меры по выводу из эксплуатации, консервации и демонтажу избыточных источников тепловой энергии, а также источников тепловой энергии, выработавших нормативный срок службы, в случае, если продление срока службы технически невозможно или экономически нецелесообразно.

На территории МО «Кигбаевское» отсутствуют источники с комбиниро-

ванной выработкой тепловой и электрической энергии.

4.4 Меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии для каждого этапа.

Реконструкция котельной для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих тепловых нагрузок не планируется.

4.5 Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, в пиковый режим работы для каждого этапа, в том числе график перевода.

На территории МО «Кигбаевское» отсутствуют источники с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.

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

В с. Кигбаево функционирует одна котельная.

4.7 Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии или группы источников в системе теплоснабжения, работающей на общую тепловую сеть, устанавливаемый для каждого этапа, и оценку затрат при необходимости его изменения.

Температурный график регулирования тепла 95/70°C приведен на рисунке 4.1.

Выбор графика отпуска тепла обусловлен тем, что:

- график 95/70°C – максимально разрешенный в системах отопления жилых помещений;

- оборудование источников, тепловых сетей (компенсаторы и неподвижные опоры) и потребителей не рассчитано на более высокую температуру теплоносителя;
- потребители тепла находятся на небольшом расстоянии от теплоисточника.

Применение более высокого температурного графика отпуска тепла невозможно без значительных инвестиций и модернизации источников, сетей и тепловых пунктов потребителей. Применение более низкого температурного графика (например 70/55°C) невозможно без реконструкции систем теплопотребления у потребителей и соответствующих капитальных затрат.

Таким образом температурный график 95/70°C можно считать **обоснованным** в данной системе центрального теплоснабжения.

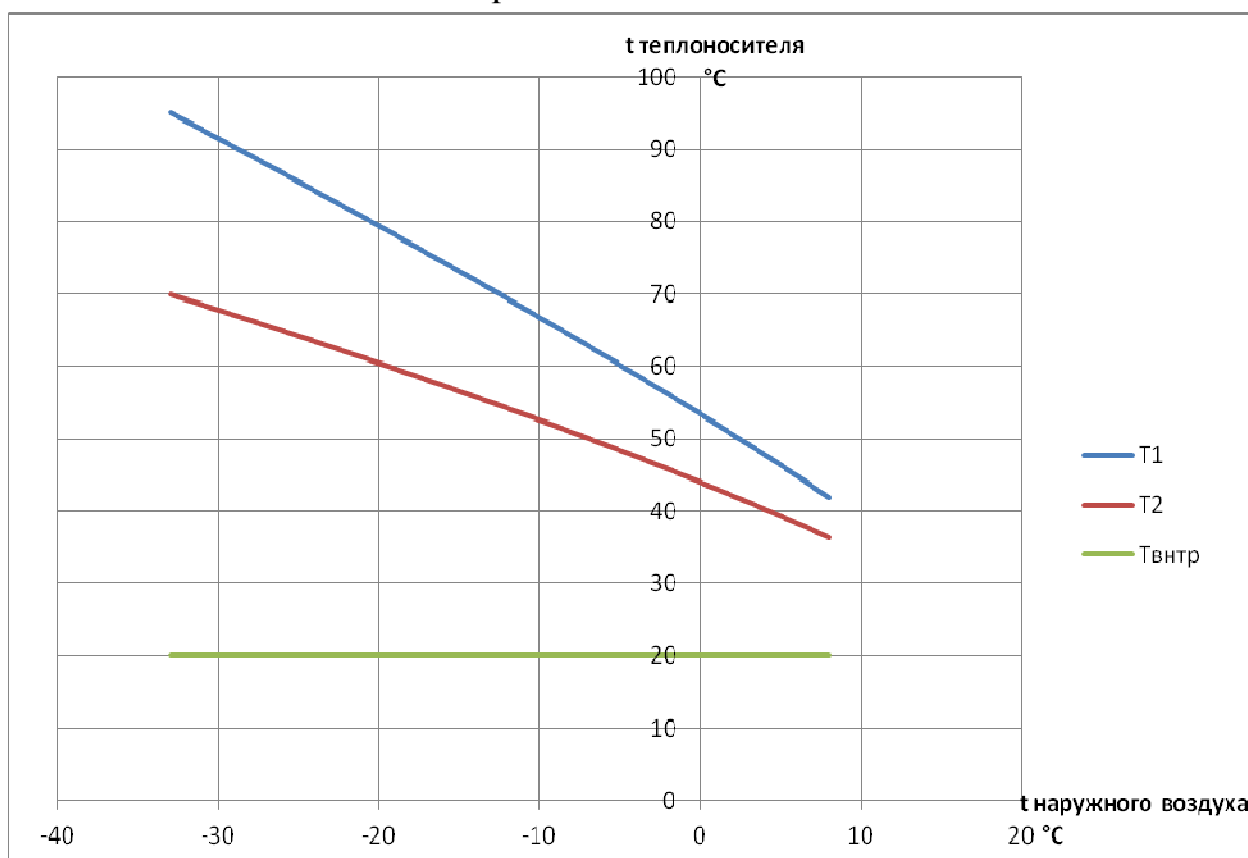


Рисунок 4.1 – Температурный график регулирования тепла 95/70°C.

Изменение температурного графика сетей СТЦ не требуется.

4.8 Предложения по перспективной установленной тепловой мощности каждого источника тепловой энергии с учетом аварийного и перспективного резерва тепловой мощности с предложениями по утверждению срока ввода в эксплуатацию новых мощностей.

Перспективная установленная тепловая мощность источника тепловой энергии должна покрывать присоединенную тепловую нагрузку.

Предложения по перспективной установленной тепловой мощности источника с указанием срока ввода в эксплуатацию новых мощностей представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Предложение по перспективной установленной тепловой мощности котельной с. Кигбаево ООО «Сервис»

Показатель	Ед. изм.	2015	2016	2017-2030
Установленная мощность оборудования в горячей воде	Гкал/час	5.16	5.16	5.16
Рабочая мощность		2.691	2.691	2.718
Резерв(+)/дефицит(-) тепловой мощности		2.469	2.469	2.442
Доля резерва	%	47.8%	47.8%	47.3%

5 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей.

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

Структура теплоснабжения МО «Кигбаевское» не содержит районов с дефицитом тепловой энергии в централизованной системе.

5.2 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки в осваиваемых районах поселения, городского округа под жилищную, комплексную или производственную застройку.

Реконструкция тепловых сетей не планируется. По обоим вариантам развития предлагается строительство тепловых сетей для подключения перспективной нагрузки Ду 32 мм протяженностью 40 м в двухтрубном исчислении.

5.3 Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения.

В с. Кигбаево функционирует одна котельная.

5.4 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных.

Специалистами АНО «Агентство по энергосбережению УР» проведен гидравлический расчет существующих тепловых сетей, предложены оптимальные диаметры трубопроводов систем теплоснабжения без изменения перепада давления на выходе из котельной, предлагаемые диаметры трубопроводов представлены в таблице 5.1. Согласно этому расчету для снижения тепловых потерь необходимо переложить 770 м сетей в двухтрубном исчислении от котельной ООО «Сервис» (см. рисунок 5.1), при этом:

- объем сетей составит 59,6 м³;
- материальная характеристика сетей – 532,5 м²;
- удельная материальная характеристика – 213 м²/(Гкал/ч);
- расчетные часовые теплотери в теплосети от котельной снизятся на 11% - с 0,163 Гкал/час до 0,145 Гкал/час.

Данная информация имеет справочный характер и не предусмотрена в перечне перспективных мероприятий схемы теплоснабжения поселения.

Таблица 5.1 - Расчет оптимальных диаметров трубопроводов теплосети от котельной №1

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Сущ. диаметр Т1, Ду мм	Сущ. диаметр Т2, Ду мм	Оптм. диаметр Т1, Ду мм	Оптм. диаметр Т2, Ду мм	Вид прокладки тепловой сети	Расход воды, т/ч	Скорость воды при существующем диаметре, м/с	Скорость воды при оптм. диаметре, м/с
т.1	т.2	160.32	200	200	150	150	Надземная	36.15	0,309	0.583
т.2	т.4	50.05	200	200	150	150	Надземная	28.2	0,241	0.455
т.4	т.34	9.96	200	200	150	150	Надземная	24.22	0,207	0.39
т.5	т.6	25.44	100	100	50	50	Подземная канальная	2.3	0,085	0.334
т.6	МБДОУ ясли-сад	13.1	100	100	50	50	Подземная канальная	2.3	0,085	0.334
т.8	МБДОУ детский сад	39.16	100	100	70	70	Подземная канальная	5.7	0,209	0.421
т.9	т.10	35.96	100	100	80	80	Подземная канальная	8.18	0,299	0.464
т.17	т.18	58.95	100	100	80	80	Надземная	8.17	0,298	0.463
т.18	Дом культуры	26.11	100	100	80	80	Надземная	8.08	0,295	0.458
т.20	т.21	16.93	200	200	150	150	Надземная	28.9	0,273	0.466
т.21	МБОУ Кигбаевская СОШ	42.21	100	100	70	70	Надземная	6.05	0,221	0.448
т.21	т.35	127.88	200	200	150	150	Надземная	22.85	0,186	0.368
т.35	т.36	23.71	200	200	150	150	Подземная канальная	22.85	0,186	0.368
т.36	ул. Совхозная. 17	73.35	200	200	150	150	Надземная	22.85	0,186	0.368
т.39	т.20	66.7	200	200	150	150	Надземная	41.19	0,342	0.664

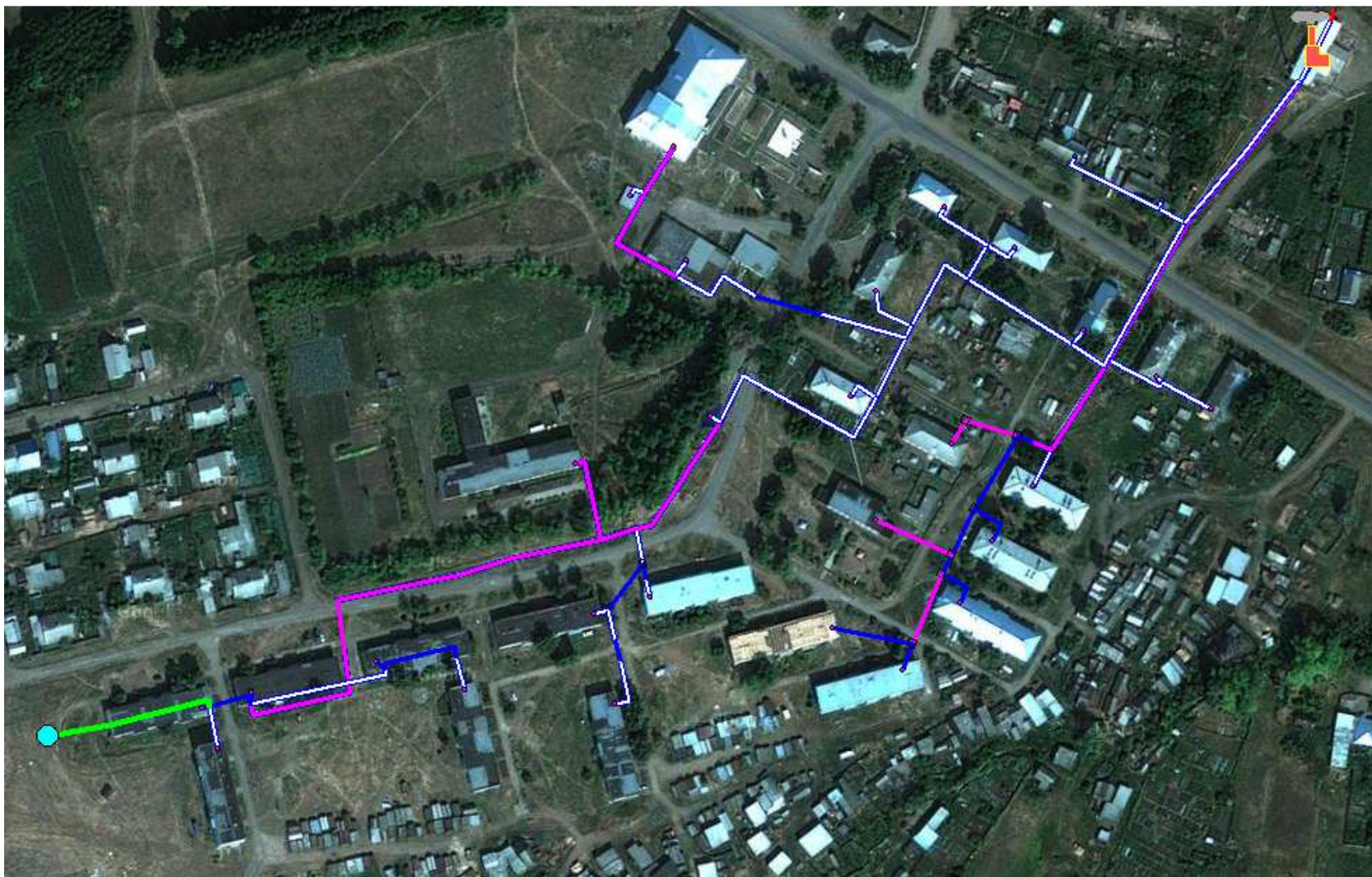


Рисунок 5.1 – Предлагаемые участки под замену (выделены фиолетовым цветом) в связи с несоответствием пропускной способности трубопроводов

5.5 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности и безопасности теплоснабжения, определяемых в соответствии с методическими указаниями по расчету уровня надежности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии, утверждаемыми уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти.

Анализ надежности системы теплоснабжения в МО «Кигбаевское» отражен в Главе 9. Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности не предусматривается.

6 Перспективные топливные балансы источников тепловой энергии.

6.1 Основные положения

Основным топливом котельных МО «Кигбаевское» является природный газ.

Поставка природного газа в период 2010-2014 гг. осуществлялась от одного поставщика МУП «Газпром межрегионгаз Ижевск» по газопроводу высокого давления 0,6 МПа от ГРС Сарапула.

Средневзвешенное значение низшей теплотворной способности газа составляет 8 154 ккал/м³.

Аварийное топливо на котельной не предусмотрено.

При расчете перспективных топливных балансов были сделаны следующие допущения:

- КПД существующих теплоисточников принимался равным средним арифметическим по данным РЭК УР за последние 5 лет;
- Полезный отпуск тепловой энергии потребителям, оснащенных приборным учетом, ежегодно сокращается за счет проведения энергоэффективных мероприятий на объектах потребителей.

6.2 Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа.

Расчеты перспективных максимальных часовых и годовых расходов топлива отопительного, летнего периодов по источникам тепловой энергии выполнены на основании данных о среднемесячной температуре наружного воздуха, суммарной присоединенной тепловой нагрузке и удельных расходов условного топлива.

Расчет перспективных расходов топлива представлен в таблицах 6.1.

Таблица 6.1 Перспективный топливный баланс котельной ООО «Сервис» с. Кигбаево

№ п/п	Показатель	Ед.изм.	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год	2025 год	2026 год	2027 год	2028 год	2029 год	22030 год
1	Объем потребления топлива, всего, в т.ч.	т.у.т.	915	790	795	789	784	779	774	769	764	759	754	749	745	740	735	731
2	Газ природный	тыс.м³	786	678	682	678	673	669	664	660	656	651	647	643	639	635	631	627
		т.у.т.	915	790	795	789	784	779	774	769	764	759	754	749	745	740	735	731
		%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
3	Тепловой эквивалент затраченного топлива	Гкал	6 406	5 530	5 564	5 526	5 490	5 454	5 418	5 382	5 347	5 312	5 278	5 245	5 212	5 179	5 147	5 114
4	Выработка тепловой энергии	Гкал	6 020	5 197	5 229	5 194	5 159	5 125	5 091	5 058	5 025	4 992	4 960	4 929	4 898	4 867	4 837	4 807
5	Полезный отпуск тепловой энергии конечным потребителям	Гкал	5 120	4 420	4 446	4 417	4 388	4 359	4 330	4 301	4 273	4 245	4 218	4 192	4 165	4 139	4 113	4 088
6	Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии	кг.у.т./Гкал	152.0	152.0	152.0	152.0	152.0	152.0	152.0	152.0	152.0	152.0	152.0	152.0	152.0	152.0	152.0	152.0
7	КПД теплоисточника	%	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0
8	Коэффициент использования теплоты топлива	%	79.9	79.9	79.9	79.9	79.9	79.9	79.9	79.9	79.9	79.9	79.9	79.9	79.9	79.9	79.9	79.9
9	Максимальный расход топлива,	кг.у.т./час	409.07	409.07	413.18	413.18	413.18	413.18	413.18	413.18	413.18	413.18	413.18	413.18	413.18	413.18	413.18	413.18
10	Максимальный расход природного газа,	м³/час	351.2	351.2	354.7	354.7	354.7	354.7	354.7	354.7	354.7	354.7	354.7	354.7	354.7	354.7	354.7	354.7

6.3 Расчеты по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов аварийных видов топлива

Запасы топлива на котельной МО «Кигбаевское» не формируются ввиду отсутствия резервного и аварийного топлива.

7 Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

В соответствии с Главами 6, 7, 10 Схемы теплоснабжения и Приложением А мероприятия по первому варианту развития не предусмотрены.

7.1 Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение по второму варианту развития

7.1.1 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии

Капитальные вложения в развитие и реконструкцию теплоисточника по второму варианту развития представлены в таблице 7.1. Общая потребность в финансировании проектов развития и реконструкции теплоисточника оценивается в **455,0** тыс.руб. в период с 2016 по 2030 г.г. (в ценах соответствующих лет с учетом НДС).

7.1.2 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей и тепловых пунктов

Капитальных вложений на развитие и реконструкцию тепловых сетей по данному варианту развития не планируется.

Таблица 7.1 – Финансовые потребности в реализацию проектов по развитию системы теплоснабжения в части теплоисточника по первому варианту развития, тыс.руб.

№ п/п	Теплоснабжающая организация/ источник теплоснабжения	Мероприятия	Год реализации	Затраты по мероприятию в ценах года реконструкции всего, тыс.руб.	Структура затрат					Затраты по мероприятию в ценах года реконструкции с НДС всего, тыс.руб.	Предполагаемый источник финансирования
					Проектные работы, тыс.руб.	Оборудование, тыс.руб.	Строительно-монтажные и наладочные работы, тыс.руб.	Непредвиденные расходы, тыс.руб.	НДС		
1	ООО "Сервис", Котельная с. Кигбаево	Замена сетевых насосов	2017	383,5	10,0	300,0	40,0	35,5	69,4	454,9	Иные источники

7.1.1 Предложения по величине инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение в связи с изменениями температурного графика и гидравлического режима работы системы теплоснабжения

Согласно выводам, представленным в п. 4.8, изменение температурного графика и гидравлического режима работы систем теплоснабжения не требуется.

8 Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций)

8.1 Основные положения по обоснованию ЕТО

В соответствии со статьей 4 п.2 Федерального закона от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ "О теплоснабжении" Правительство Российской Федерации сформировало новые Правила организации теплоснабжения. В правилах, утвержденных Постановлением Правительства РФ, предписаны права и обязанности теплоснабжающих и теплосетевых организаций, иных владельцев источников тепловой энергии и тепловых сетей, потребителей тепловой энергии в сфере теплоснабжения. Из условий повышения качества обеспечения населения тепловой энергией в них предписана необходимость организации единых теплоснабжающих организаций (ЕТО). При разработке схемы теплоснабжения предусматривается включение обоснования соответствия организации, предлагаемой в качестве единой теплоснабжающей организации, требованиям, установленным Постановлениями Правительства от 22 февраля 2012 г. № 154 и от 8 августа 2012 г. №808.

Основные положения по организации ЕТО в соответствии с Правилами [5] заключаются в следующем:

1. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается теплоснабжающей и (или) теплосетевой организации решением органа местного самоуправления при утверждении схемы теплоснабжения поселения. На территории МО «Кигбаевское» существует единственная система теплоснабжения, которую обслуживает ООО «Сервис».

2. Для присвоения организации статуса единой теплоснабжающей организации на территории поселения лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, подают в уполномоченный орган в течение одного месяца с даты опубликования (размещения) в установленном порядке проекта схемы теплоснабжения, а также с даты опубликования (размещения) сообщения заявку на присвоение организации статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны ее деятельности. К заявке прилагается бухгалтерская отчетность, составленная на последнюю отчетную дату перед подачей заявки, с отметкой налогового органа о ее принятии.

Уполномоченные органы обязаны в течение 3 рабочих дней с даты окончания срока для подачи заявок разместить сведения о принятых заявках на официальном муниципальном образовании.

3. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана 1 заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности единой теплоснабжающей организации, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу.

4. Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

- 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.

5. В случае если заявка на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации подана организацией, которая владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается данной организации. Показатели рабочей мощности источников тепловой энергии и емкости тепловых сетей определяются на основании данных схемы (проекта схемы) теплоснабжения поселения.

Размер собственного капитала определяется по данным бухгалтерской отчетности, составленной на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение организации статуса единой теплоснабжающей организации с отметкой налогового органа о ее принятии.

6. В случае если организациями не подано ни одной заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, владеющей в соответствующей зоне деятельности источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей тепловой емкостью.

7. Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

- заключать и исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии, теплопотребляющие установки которых находятся в данной системе теплоснаб-

- жения 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.

8. В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения. Они 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.

8.2 Сведения о теплоснабжающей организации МО «Кигбаевское»

Сведения о теплоснабжающей организации МО «Кигбаевское» по состоянию на 31.12.2014 г., представленные для разработки схемы теплоснабжения, приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Сведения о ООО «Сервис» МО «Кигбаевское» по состоянию на 2014 год

№п/п	Наименование организации	Размер собственного капитала, тыс. руб.	Теплоисточник			Тепловые сети			Зона действия источника теплоснабжения и (или) деятельности теплоснабжающей организации
			Название, адрес	Рабочая тепловая мощность, Гкал/ч	Право владения, пользования теплоэнергетическим имуществом (собственность/аренда/концессия/хоз. ведение/оперативное управление/безвозмездное пользование)	Наименование теплосетевой организации от теплоисточника	Объем тепловых сетей, м ³	Право владения тепловыми сетями (собственность/аренда/хоз. ведение/оперативное управление)	
1	ООО «Сервис»	5 548,0	Котельная (Сарапульский район, с. Кигбаево, ул. Советская, д.65)	2,69	Договор субаренды №Т-1 от 01.12.2013г.	ООО «Сервис»	75,92	собственность, свидетельство о гос. регистрации	общая площадь 10,8 га (Приложение В Книги 3)

8.3 Обоснование и предложения по определению ЕТО

Установленным критериям статуса ЕТО на территории МО «Кигбаевское» соответствует ООО «Сервис».

9 Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.

В МО «Кигбаевское» функционирует одна котельная.

10 Решения по бесхозным тепловым сетям

Официальные данные по бесхозным тепловым сетям не предоставлены.

При разработке электронной модели системы теплоснабжения МО «Кигбаевское» бесхозные участки тепловых сетей разработчиком не выявлены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон РФ от 11.11.2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 27.07.2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении».
3. Постановление Правительства РФ от 22.02.2012 года №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
4. Постановление Правительства РФ от 4.05.2012 г. №442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии».
5. Постановление Правительства РФ от 08.08.2012 года №808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
6. Постановление Правительства РФ от 22.10.2012 года №1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения».
7. Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов удельного расхода топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электрических станций и котельных утв. приказом Минэнерго РФ от 30.12.2008 № 323 "Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов удельного расхода топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электрических станций и котельных".
8. Инструкции по организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии утв. Приказом министерства энергетики РФ от 30.12.2008 года № 325 «Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии».

9. Методические рекомендации по разработке программ комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципального образования. Утверждены приказом Минрегиона РФ от 16.05.2011 г. №204.

10. МДС 81-02-12-2011. Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры (утверждены приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 4 октября 2011 года N 481).

11. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 28 августа 2014 года №506/пр «О внесении в федеральный реестр сметных нормативов, подлежащих применению при определении сметной стоимости объектов капитального строительства, строительство которых финансируется с привлечением средств федерального бюджета, укрупненных сметных нормативов цены строительства для объектов непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры».

12. Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-13-2014 «Наружные тепловые сети», утвержденные приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 28 августа 2014 года №506/пр.

13. Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-15-2014 «Сети газоснабжения», утвержденные приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 28 августа 2014 года №506/пр.

14. Приказ «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения» №565/667 от 29.12.2012.

15. Схема теплоснабжения города Новосибирска до 2030 года. Утверждена приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 14 января 2013 г. №2.

16. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утв. Приказом Минэнерго РФ от 24.03.2003 года №115.

17. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации утверждены Приказом Минэнерго РФ от 19.06.2003 №229 "Об утверждении правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации".

18. Методические указания по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю «потери сетевой воды», утверждены приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 278.

19. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года, разработанный Министерством экономического развития РФ в 2013 году.

20. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2015 год и на плановый период 2016 и 2017 годов.

21. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 апреля 2011 г.-М.:КНОРУС, 2011.

22. СП 20131.13330.2012. Тепловые сети.

23. СП 89.13330.2012. Котельные установки.

24. СП 61.13330.2012. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.

25. СП 20131.13330.2012. Строительная климатология.

26. СТО 02494733-5.4-02-2006 Расчет тепловых схем котельных. Москва: Федеральное государственное унитарное предприятие Проектный, конструкторский и научно-исследовательский институт «СантехНИИпроект», 2006.

27. Справочное пособие к СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»

28. Нормы качества подпиточной и сетевой воды тепловых сетей РД 34.37.504-83 СПО СОЮЗТЕХЭНЕРГО, Москва 1984 г.

29. Методические указания по определению тепловых потерь. РД 34.09.255-97.

30. Методические указания по надзору за водно-химическим режимом паровых и водогрейных котлов РД 10-165-97 Госгортехнадзор России, 1998г.

31. Методические указания по проведению эксплуатационных испытаний для оценки качества ремонта. РД 153-34.1-26.303-98.

32. МДС 41-6.2000 Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации.

33. МДК 4-05.2004. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения. Утв. Заместителем Председателя Госстроя России 12.08.2003 г.

34. Методические указания «Организация контроля газового состава продуктов сгорания стационарных паровых и водогрейных котлов». СО 34.02.320-2003.

35. МР 23-345-2008 УР. Методические рекомендации по проектированию тепловой защиты жилых и общественных зданий.

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

37. Рекомендации по оценке экономической эффективности инвестиционного проекта теплоснабжения», НП «АВОК», 2010 г..

38. Сценарные условия развития электроэнергетики Российской Федерации на период до 2030 года разработанные ЗАО «Агентство по прогнозированию балансов в электроэнергетике» по поручению Министерства энергетики России в 2011 году (далее – Сценарные условия).

39. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года, разработанный Министерством экономического развития РФ в 2013 году.

40. Справочник проектировщика. Проектирование тепловых сетей. Под ред. А.А. Николаева, Москва, 1965.
41. Тепловой расчет котлов (нормативный метод). Издание 3-е переработанное и дополненное. Издательство НПО ЦКТИ, Спб, 1998.
42. «Коммерческая оценка инвестиционных проектов» (основные положения методики), Альт-Инвест, редакция 5.01, июль 2010 г.
43. Кожарин Ю.В. К вопросу определения эффективного радиуса теплоснабжения / Новости теплоснабжения.- N 8.-2012 г.-с. 30-34.
44. Папушкин В.Н. Радиус теплоснабжения. Хорошо забытое старое / Новости теплоснабжения, № 9 (сентябрь), 2010 г. с. 44-49.
45. Семенов В.Г. Экспресс-анализ зависимости эффективности транспорта тепла от удаленности потребителей / Новости теплоснабжения.- N 6.-2006 г.-с. 36-38.
46. Яковлев Б. В. "Выбор оптимального проектного и эксплуатационного температурного графика системы теплоснабжения," «Новости Теплоснабжения», № 6 (94), 2008 г.
47. Дубовский С.В., Бабин М.Е., Левчук А.П., Рейсиг В.А. Границы экономической целесообразности централизации и децентрализации теплоснабжения / Проблемы загальной энергетики.- вып. 1 (24).- 2011 г.- с. 26-31.
48. Расчет стоимости проектирования и строительства промышленных и бытовых котельных и тепловых пунктов - ИТП, ЦТП (включая стоимость оборудования).Энергосервис. Москва [электронный ресурс]. <http://www.nrgs.ru>