



СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
МО «Город Воткинск» Удмуртской
Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
Книга 2
Том 1

Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах

Глава 6. Предложения по строительству и реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

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

Д.004.01.18-ОМ.02.001

Ижевск 2018 год

Глава
МО «Город Воткинск» УР

Зам.директора
АНО «Агентство по энергосбережению УР»

Заметаев А.В.

Попова А.Г.

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

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
МО «Город Воткинск» Удмуртской
Республики до 2031 года
(Актуализация на 2017 год)
ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
Книга 2
Том 1

Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах

Глава 6. Предложения по строительству и реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

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

Д.004.01.18-ОМ.02.001

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

Ижевск 2018 год

СОСТАВ РАБОТЫ

	№ тома	Обозначение	Наименование
Книга 1	1	Д.004.01.18-ОМ.01.001	<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>
	2	Д.004.01.18-ОМ.01.002	<p>Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения.</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. Техничко-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>

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

	№ тома	Обозначение	Наименование
Книга 2	1	Д.004.01.18-ОМ.02.001	Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах Глава 6. Предложения по строительству и реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции тепловых сетей и сооружений на них
Книга 3			Электронная модель (сформирована в программном комплексе Zulu 7.0)
Книга 4	1	Д.004.01.18-ОМ.04.001	Глава 8. Перспективные топливные балансы Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения Глава 10. Оценка инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение. Глава 11. Обоснование предложений по определению единой теплоснабжающей организации
Книга 5	1	Д.004.01.18-ОМ.05.001	Глава 12. Техничко-экономическое обоснование реализации перспективных мероприятий развития системы теплоснабжения МО «Город Воткинск»
Книга 6	1	Д.004.01.18-ОМ.06.001	Приложение А. Схема административных районов МО «Город Воткинск» УР
			Приложение Б. Зоны действия источников тепловой энергии МО «Город Воткинск» УР
			Приложение В. Расчетные схемы
			Приложение Г. Перечень перспективных мероприятий, планируемых к реализации в МО "Город Воткинск" УР в период 2017-2031 гг.
			Приложение Д. Радиус эффективного теплоснабжения в МО «Город Воткинск» УР
			Приложение Е. Зоны действия единых теплоснабжающих организаций в МО «Город Воткинск» УР
Книга 7	1	Д.004.01.18-УЧ.001	Утверждаемая часть. Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» УР на период 2019-2033 гг. (Актуализация на 2019 год)

РЕФЕРАТ

Отчет – 100 стр., 49 таблиц.

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИЕ ОРГАНИЗАЦИИ, ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, КОТЕЛЬНЫЕ, ТЭЦ, ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Объект исследования: системы теплоснабжения МО «Город Воткинск» 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 и документов по развитию города, разработка на их основе глав и разделов обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения, в том числе, формирование электронной модели существующей и перспективной систем теплоснабжения города.

Результат работы: обосновывающие материалы и утверждаемая часть, определяющая стратегию развития системы теплоснабжения города 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
2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.....	13
2.1 Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения	13
2.2 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности)	16
2.3 Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов, сгруппированные по расчетным элементам территориального деления с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания промышленных предприятий.	27
2.4 Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.....	28
2.5 Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов.....	29
2.6 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе	29
2.7 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчетных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе.....	32
2.8 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне	

действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе	33
2.9 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель	34
2.10 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения	35
2.11 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене.....	36
3 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	37
3.1 Балансы тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузки в каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии	37
3.2 Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого магистрального вывода.....	56
3.3 Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей.....	56
4 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	57
4.1 Общие положения	57
4.2 Балансы производительности водоподготовительных установок для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в существующих зонах действия ТЭЦ и котельных	57
6 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	66

6.1 Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления	67
6.2 Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической для обеспечения перспективных тепловых нагрузок.....	68
6.3 Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок	69
6.4 Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок.	75
6.5 Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии.....	76
6.6 Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.....	76
6.7 Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.	76
6.8 Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии	76
6.9 Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями.....	78
6.10 Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа.	78
6.11 Обоснование реконструкции существующих котельных с целью повышения их энергоэффективности	78
6.12 Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения, городского округа и ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.	79

6.13 Расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения, позволяющий определить условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе.....	79
6.14 Дополнительные мероприятия по техническому перевооружению и модернизации источников теплоснабжения, в том числе центральные тепловые пункты, в городе Воткинске.....	87
7 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	88
7.1 Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов).	88
7.2 Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах города.	88
7.3 Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения.....	90
7.4 Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных.....	92
7.5 Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения.....	92
7.6 Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки.	92
7.7 Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с истощением эксплуатационного ресурса.	93
7.8 Строительство и реконструкция насосных станций	95
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	96

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 2.1 – Максимальная подключенная часовая нагрузка, Гкал/час.....	14
Таблица 2.2 – Потребление тепловой энергии за 2017 год, Гкал.....	15
Таблица 2.3 – Полезный отпуск тепловой энергии в разрезе энергоснабжающих организаций за 2017 год, Гкал	16
Таблица 2.4 – Перечень подключаемых и отключаемых потребителей тепловой энергии на период 2016-2033 г.г.....	18
Таблица 2.5 –Прогноз прироста тепловой нагрузки, Гкал/час по видам территориального деления	26
Таблица 2.6 –Прогноз прироста теплового потребления, Гкал/год по видам территориального деления	26
Таблица 2.7 – Прогнозы приростов площади строительных фондов, м ²	27
Таблица 2.8 – Удельное теплопотребление в жилищном фонде в 2016 году.....	28
Таблица 2.9 – Прогноз прироста нагрузки потребителей по источникам теплоснабжения, Гкал/час	30
Таблица 2.10. – Прирост потребления тепловой мощности в производственной зоне АО «Воткинский завод», Гкал/час.....	33
Таблица 2.11. – Прирост годового потребления тепловой энергии в производственной зоне АО «Воткинский завод», Гкал	33
Таблица 3.1 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки ТЭЦ АО «Воткинский завод»	39
Таблица 3.2 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки нового модуля котельной №2	42
Таблица 3.3 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной №5.....	43
Таблица 3.4 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки нового модуля котельной №5	44
Таблица 3.5 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной №6 МУП «ТеплоСервис»	45
Таблица 3.6- Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной №7.....	46
Таблица 3.7- Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки нового модуля котельной №7	47
Таблица 3.8 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки модульной котельной №8 МУП «ТеплоСервис».....	48
Таблица 3.9- Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки модульной котельной школы №2 МУП «ТеплоСервис»	49

Таблица 3.10 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной ДДУ №14 МУП «ТеплоСервис»	50
Таблица 3.11 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки модульной котельной школы №18 МУП «ТеплоСервис»	51
Таблица 3.12 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки модульной котельной №9 МУП «ТеплоСервис» (с июня 2016 года).....	52
Таблица 3.13 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной №10 МУП «ТеплоСервис»	53
Таблица 3.14 Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной ОАО «Удмуртавтотранс»	54
Таблица 3.15 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной ООО «Удмуртэнергонефть»	55
Таблица 4.1 - Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – ТЭЦ Воткинского завода	59
Таблица 4.2- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – новый модуль котельная №2 МУП «ТеплоСервис»	59
Таблица 4.3- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная №5 МУП «ТеплоСервис» .	60
Таблица 4.4- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – новый модуль котельная №5 МУП «ТеплоСервис»	60
Таблица 4.5- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная №6 МУП «ТеплоСервис» .	61
Таблица 4.6 - Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная №7 МУП «ТеплоСервис» .	61
Таблица 4.7 - Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – новый модуль котельная №7 МУП «ТеплоСервис»	62
Таблица 4.8- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – модульная котельная № 8 МУП «ТеплоСервис»	62
Таблица 4.9- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная № 9 МУП «ТеплоСервис»	63
Таблица 4.10- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная № 10 МУП «ТеплоСервис»	63

Таблица 4.11- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – модульная котельная школы №2 МУП «ТеплоСервис»	64
Таблица 4.12- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – модульная котельная школы №18 МУП «ТеплоСервис»	64
Таблица 4.13-Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная ООО «Удмуртэнергонефть»	65
Таблица 4.14 - Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная ОАО «Удмуртавтотранс»	65
Таблица 6.1 – Удельная материальная характеристика систем теплоснабжения (факт 2017 г.), $\text{м}^2/(\text{Гкал/ч})$	67
Таблица 6.2 – Мероприятия по повышению энергоэффективности теплоисточников, проведенные в 2016-2018 гг.	70
Таблица 6.3 – Перечень реализованных мероприятий по выводу в резерв либо выводу из эксплуатации котельных с передачей тепловых нагрузок на другие источники теплоснабжения.....	77
Таблица 6.4 – Перечень котельных с уменьшением зоны действия.....	77
Таблица 6.5 – Эффективный радиус теплоснабжения для МО «Город Воткинск» по методике №1 на 2016 год.	82
Таблица 6.6 – Эффективный радиус теплоснабжения для МО «Город Воткинск» по методике №1 на 2033 год.	82
Таблица 6.7 – Эффективность подключения потребителя	86
Таблица 7.1- Перечень тепловых сетей, предлагаемых к строительству.....	89
Таблица 7.2- Перечень тепловых сетей, подлежащих замене либо капитальному ремонту.....	94

2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

2.1 Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

Город Воткинск расположен в 62 км северо-восточнее г. Ижевска, в 12 км от реки Кама. Территория города делится на 9 жилых районов, но указанное деление не имеет официального статуса, поэтому информация по застройке города в градации по административно-территориальному признаку отсутствует.

В городе продолжает развиваться индивидуальное жилищное строительство, что приводит к увеличению территорий усадебной застройки в плане города.

В городе Воткинске по данным статистических материалов¹ на 01.01.2017 площадь жилищного фонда составляет 2 082,0 тыс.м². Доля жилищного фонда, оборудованного системой централизованного отопления, составляет 86,4%, ГВС – 75,0%.

Данные за базовый период о максимальной подключенной нагрузке тепловой энергии в разрезе потребителей приведены в Приложении Е к электронной модели (актуализированная электронная модель 2017 года).

Суммарная подключенная нагрузка конечных потребителей тепловой энергии от централизованных систем теплоснабжения на территории МО «Город Воткинск» по данным на конец 2017 года составляет 339,332 Гкал/час (без учета потерь тепловой энергии в сетях абонентов).

Максимальная часовая подключенная нагрузка в разрезе теплоисточников представлена в таблице 2.1.

¹ Статистический бюллетень №162 «Жилищный фонд Удмуртской Республики на 01.01.2017»

Таблица 2.1 – Максимальная подключенная часовая нагрузка, Гкал/час

Наименование источника теплоснабжения	Отопление и вентиляция	ГВС	Технология	Всего
ТЭЦ АО "Воткинский завод"	263,333	38,833	9,300	311,466
Котельная №2 МУП «ТеплоСервис»	2,082	—	—	2,082
Котельная №5 МУП «ТеплоСервис»	0,498	—	—	0,498
Котельная №6 ДОЛ "Юность" МУП «ТеплоСервис»	0,295	0,178	—	0,473
Котельная №7 МУП «ТеплоСервис»	2,410	—	—	2,410
Котельная школы №2 МУП «ТеплоСервис»	0,132	—	—	0,132
Котельная школы №18 МУП «ТеплоСервис»	0,191	—	—	0,191
Котельная ДДУ №14 МУП «ТеплоСервис»	0,041	—	—	0,041
Котельная №8 МУП «ТеплоСервис»	9,243	1,885	—	11,128
Котельная №9 МУП «ТеплоСервис»	0,294	—	—	0,294
Котельная №10 МУП «ТеплоСервис»	1,397	0,163	—	1,560
ОАО "Воткинскмолоко"	0,367	—	2,530	2,897
ОАО "Удмуртавтотранс"	1,768	—	—	1,768
ООО «Удмуртэнергонефть»	2,932	1,460	—	4,392
ИТОГО:	284,984	42,518	11,830	339,332

Значение подключенной тепловой нагрузки принято в соответствии с данными энергоснабжающих организаций. Данная величина применяется при договорной работе с потребителями.

Общее потребление тепловой энергии за 2017 год в целом по МО «Город Воткинск» представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Потребление тепловой энергии за 2017 год, Гкал

Наименование источника теплоснабжения	Наименование регулируемой организации	Категории конечных потребителей				
		Бюджетные организации	Население	Прочие	Собственное потребление предприятия	Итого
ТЭЦ ОАО "Воткинский завод"	АО «Воткинский завод»	14 795,4	–	12 367,8	193 486,4	220 649,6
	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	52 902,5	233 870,9	26 674,0	84 726,6	398 174,0
Котельная №2	МУП «Тепло-сервис»	99,2	2 634,8	12,9	–	2 746,9
Котельная №5	МУП «Тепло-сервис»	248,4	823,4	39,3	–	1 111,1
Котельная №6 ДОЛ "Юность"	МУП «Тепло-сервис»	1 202,3	–	–	–	1 202,3
Котельная №7	МУП «Тепло-сервис»	119,0	1 816,0	2 216,9	–	4 151,9
Котельная школы №2	МУП «Тепло-сервис»	447,0	–	–	–	447,0
Котельная школы №18	МУП «Тепло-сервис»	398,4	–	–	–	398,4
Котельная ДДУ №14	МУП «Тепло-сервис»	113,2	–	–	–	113,2
Котельная №8	МУП «Тепло-сервис»	3 317,9	15 797,8	707,7	–	19 823,4
Котельная №9	МУП «Тепло-сервис»	–	923,8	13,9	–	937,8
Котельная №10	МУП «Тепло-сервис»	104,9	1 219,5	–	–	1 324,4
ОАО "Воткинскмолоко"	ОАО "Воткинскмолоко"	–	1 432,0	168,0	22 872,0	24 472,0
ОАО "Удмурт-тавтотранс"	ОАО "Удмурт-тавтотранс"	–	–	905,3	2 269,7	3 175,0
ООО «Удмуртэнерго-нефть»	ООО «Удмурт-энерго-нефть»	–	–	5 523,8	553,1	6 076,9
Итого:		73 748,2	258 518,2	48 629,6	303 907,8	684 803,8

В таблице 2.3 показано распределение годового значения потребления теп-

ловой энергии по категориям потребителей в разрезе регулируемых энергоснабжающих организаций.

Таблица 2.3 – Полезный отпуск тепловой энергии в разрезе энергоснабжающих организаций за 2017 год, Гкал

Энергоснабжающая организация	собственное потребление предприятия	организациям-перепродавцам	конечным потребителям (сторонним), в т.ч.:			ИТОГО
			бюджетные организации	население	прочие потребители	
АО "Воткинский завод"	193 486,4	462 952,4	14 795,4	–	12 367,8	683 602,0
ЗАО "ТСК "Воткинский завод"	84 726,6	–	52 902,5	233 870,9	26 674,0	398 174,0
МУП "Коммунальные тепловые сети"	–	–	1 387,0	3 193,0	1 795,0	6 375,0
ОАО "Удмуртавтотранс"	2 269,7	–	–	–	905,3	3 175,0
ООО "Удмурт-энергонефть"	553,1	–	–	–	5 523,8	6 076,9
ОАО "Воткинскмолоко"	22 872,0	2 690,3	–	1 432,0	168,0	27 162,2
МУП "ТеплоСервис"	–	–	4 663,3	20 022,3	1 195,7	25 881,3
МО "Город Воткинск"	303 907,8	–	73 748,2	258 518,2	48 629,6	684 803,8

Балансы тепловой энергии за пять лет, предшествующие периоду разработки схемы теплоснабжения, в разрезе теплоисточников, действующих на территории МО «Город Воткинск», приведены в главе 1.6.

2.2 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности)

В соответствии с планом перспективного развития застройки территории МО «Город Воткинск» в период 2019÷2033 г.г. предполагается строительство и дальнейшее подключение к централизованным системам теплоснабжения объектов капитального строительства в объеме, указанном в Приложении Г и таблице 2.4 (нагрузки потребителей приведены без учета потерь в тепловой сети). Кроме того, предполагается отключение части потребителей от систем централизованного теплоснабжения в связи со сносом зданий.

Рост подключенной нагрузки, связанный с присоединением новых потребителей в разрезе источников теплоснабжения, приведен в разделе 2.6.

Таблица 2.4 – Перечень подключаемых и отключаемых потребителей тепловой энергии на период 2016-2033 г.г.

Наименование мероприятия	Объект строи- тельства	Нагрузка, Гкал/час					Система тепло- снабжения	Год
		отопление	ГВС	вентиляция	производственные нужды	ВСЕГО		
Проекты, реализованные в период 2016 – 2017 г.г.								
Снос. Жилой дом по ул. Же- лезнодорожная, 27	МКД	-0,0146				-0,0146	ЦТП-5	2016
Подключение. Жилой дом по ул. Спорта 44	МКД	0,57	0,38			0,95	ЦТП-12	2016
Снос. Жилой дом по ул. Це- ховая, 15	МКД	-0,0111	-0,0116			-0,0227	ЦТП-1	2016
Подключение. Жилой дом по ул. Ленинградская, 8а	МКД	0,1	0,05			0,15	ЦТП-22	2016
Подключение. Жилой дом по ул. Ленинградская, 10	МКД	0,1881	0,1756			0,3637	ЦТП-22	2016
Снос. Жилой дом по ул. Кирпичнозаводская, 19	МКД	-0,0089				-0,0089	Котельная №2	2016
Подключение. Жилой дом по ул. Достоевского, 103	МКД	0,1725	0,085			0,2575	Котельная №8	2016
Подключение. Легкоатлети- ческий манеж со служебны- ми помещениями и пождепо по ул. 1 Мая, 101-103	общественное здание	0,642	0,035			0,677	Магистральная тепловая сеть. Температурный график 150/70°С с темпе- ратурой срезки 130°С.	2017

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

Наименование мероприятия	Объект строительства	Нагрузка, Гкал/час					Система тепло-снабжения	Год
		отопление	ГВС	вентиляция	производственные нужды	ВСЕГО		
Подключение. Два 9-эт. ж/д по ул. Спорта, 158, ул. 8-е Марта, д.3. ЖК «Весна»	МКД	0,58	0,402			0,982	ЦТП-9	2017
Подключение. Жилой дом по ул. Серова-Шпалозаводская, 24, стр.3	МКД	0,128	0,178			0,306	ЦТП-36	2017
Подключение. Жилой дом по ул. Достоевского, 105	МКД	0,1725	0,085			0,2575	Котельная №8	2017
ИТОГО, в т.ч.:		2,5185	1,379			3,8975		
ТЭЦ АО «Воткинский завод»		2,1824	1,209			3,3914		
Котельная №2 МУП «ТеплоСервис»		-0,0089				-0,0089		
Котельная №8 МУП «ТеплоСервис»		0,345	0,17			0,515		
Проекты, планируемые к реализации в 2018 году								
Подключение. Жилой дом по ул. Серова-Шпалозаводская, 24, стр.4	МКД	0,128	0,178			0,306	ЦТП-36	2018
Подключение. Здание строящего корпуса ТЭС (первая очередь)	производственное здание промышленных предприятий	0,189				0,189	Распределительная водная сеть. Температурный график 95/70	2018
Подключение. Здание строящего корпуса КШЦ	производственное здание промышленных предприятий	0,151				0,151	Распределительная водная сеть. Температурный график 95/70	2018
Подключение. Жилой дом по ул. Школьная, 11-13	МКД	0,6				0,6	ЦТП-2	2018

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

Наименование мероприятия	Объект строительства	Нагрузка, Гкал/час					Система тепло-снабжения	Год
		отопление	ГВС	вентиляция	производственные нужды	ВСЕГО		
Подключение МБДОУ по ул. Школьная, 2	бюджет	0,09	0,076	0,143		0,309	ЦТП-3	2018
Подключение. 9-эт. ж/д в р-не ул. Спорта; 8 Марта, 1905г	МКД	0,31	0,201			0,511	ЦТП-9	2018
Подключение. Жилой дом по ул. Садовникова, 1а	МКД	0,259	0,321			0,58	ЦТП-11	2018
Отключение. Ж/д по ул. Светлая, 2	МКД	-0,0079				-0,0079	Котельная №2	2018
Отключение. МУП "Водока-нал"	производственное здание промышлен-ных предприятий	-0,4436				-0,4436	Котельная №2	2018
Снос. Жилой дом по ул. Достоевского, 118	МКД	-0,0447				-0,0447	Котельная №8	2018
Снос. Жилой дом по ул. До-стоевского, 120	МКД	-0,0393				-0,0393	Котельная №8	2018
Снос. Жилой дом по ул. До-стоевского, 122	МКД	-0,0385				-0,0385	Котельная №8	2018
Снос. Жилой дом по ул. Достоевского, 118а	МКД	-0,0453				-0,0453	Котельная №8	2018
Снос. Жилой дом по ул. Достоевского, 126	МКД	-0,0313				-0,0313	Котельная №8	2018
Снос. Жилой дом по ул. Достоевского, 128	МКД	-0,031				-0,031	Котельная №8	2018

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

Наименование мероприятия	Объект строительства	Нагрузка, Гкал/час					Система теплоснабжения	Год
		отопление	ГВС	вентиляция	производственные нужды	ВСЕГО		
Снос.Жилой дом по ул.Подлесная, 55	МКД	-0,0381				-0,0381	Котельная №8	2018
Снос.Жилой дом по ул.Подлесная, 43	МКД	-0,0151				-0,0151	Котельная №8	2018
Снос.Жилой дом по ул.Подлесная, 45	МКД	-0,013				-0,013	Котельная №8	2018
Снос.Жилой дом по ул.Подлесная, 51	МКД	-0,0421				-0,0421	Котельная №8	2018
ИТОГО, в т.ч.:		0,9371	0,7760	0,1430		1,8561		
ТЭЦ АО «Воткинский завод»		1,7270	0,7760	0,1430		2,6460		
Котельная №2 МУП «ТеплоСервис»		-0,4515				-0,4515		
Котельная №8 МУП «ТеплоСервис»		-0,3384				-0,3384		
Проекты, планируемые к реализации в период действия Схемы теплоснабжения								
Подключение. Здание строящего корпуса ТЭС, тепловая нагрузка добавляется вентиляция 0,81 Гкал/час, ГВС -0,184 Гкал/час, суммарная нагрузка становится равной 1,183 Гкал/час	производственное здание промышленных предприятий		0,184	0,81		0,994	Распределительная водяная сеть. Температурный график 95/70	2019

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

Наименование мероприятия	Объект строительства	Нагрузка, Гкал/час					Система тепло-снабжения	Год
		отопление	ГВС	вентиляция	производственные нужды	ВСЕГО		
Подключение. Здание строящего корпуса КШЦ, тепловая нагрузка добавляется на отопление 0,399 Гкал/час, 6,7 Гкал/час -вентиляция, ГВС - 0,451 Гкал/час; после 2019 года нагрузка будет составлять 7,701 Гкал/час	производственное здание промышленных предприятий	0,399	0,451	6,7		7,55	Распределительная водяная сеть. Температурный график 95/70	2019
Снижение паровой нагрузки цеха 004	производственное здание промышленных предприятий				-5,4	-5,4	Распределительная паровая сеть	2019
Подключение. Объект общественно делового назначения район ул. 1 Мая, 144-146. Отопление 0.2 Гкал/час (прочие) ГВС 0.1 Гкал/час (предварительно)	общественное здание	0,2	0,1			0,3	ЦТП-11	2019
Подключение МБДОУ по ул. Кирова, 52	бюджет	0,09	0,076	0,143		0,309	ЦТП-12	2019
Подключение МБДОУ по ул. Кварсинская,3	бюджет	0,09	0,076	0,143		0,309	ЦТП-21	2019

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

Наименование мероприятия	Объект строительства	Нагрузка, Гкал/час					Система тепло-снабжения	Год
		отопление	ГВС	вентиляция	производственные нужды	ВСЕГО		
Подключение здания торгово-офисного центра по ул. Ленина, 22	общественное здание	0,029				0,029	ТРС-1	2019
Снос.Жилой дом по ул.Луговая, 11	МКД	-0,004				-0,004	Котельная №5	2019
Снос.Жилой дом по ул.Луговая, 17	МКД	-0,0151				-0,0151	Котельная №5	2019
Снос.Жилой дом по ул.Вогульская, 7	МКД	-0,0051				-0,0051	Котельная №5	2019
Отключение. УМиАТ	производственное здание промышленных предприятий	-0,978				-0,978	Котельная №7	2019
Подключение. Дом бытовых услуг ул. Луначарского, 42а	общественное здание	0,14	0,024			0,164	Котельная №8	2019
ИТОГО за 2019 год, в т.ч.:		-0,054	0,911	7,796	-5,400	3,253		
ТЭЦ АО «Воткинский завод»		0,808	0,887	7,796	-5,400	4,091		
Котельная №5 МУП «ТеплоСервис»		-0,024				-0,024		
Котельная №7 МУП «ТеплоСервис»		-0,978				-0,978		
Котельная №8 МУП «ТеплоСервис»		0,140	0,024			0,164		
Подключение. 20-ти кв. жилой дом по ул. Володарского, 3	МКД	0,069				0,069	ТРС-1	2020

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

Наименование мероприятия	Объект строительства	Нагрузка, Гкал/час					Система тепло-снабжения	Год
		отопление	ГВС	вентиляция	производственные нужды	ВСЕГО		
Подключение. Жилой дом 10-эт. с магазином по ул. Железнодорожная -Зверева	МКД	0,22	0,17			0,39	ЦТП-5	2020
Подключение. Жилой дом по ул. Пролетарская, 39 (рядом) 12-эт.	МКД	0,5				0,5	ЦТП-6	2020
Подключение. Каток на "Знамя" ул. Орджоникидзе, ул. Мира	общественное здание	0,795				0,795	ЦТП-8	2020
Подключение. Новая поликлиника за ГБ№2 по адресу ул. 1 Мая 132 Б.	общественное здание	0,552	0,036			0,588	ЦТП-13	2020
Подключение. МБУК КДЦ "Октябрь"	общественное здание	1,178				1,178	ЦТП-36	2020
Подключение. Жилой дом по ул. Володарского, 3	МКД		0,057			0,057	ЦТП-50	2020
Подключение. 10-эт. ж/д по ул. Юбилейная в р-не минирынка "Южный" и бывшей школы №16	МКД	1,441	0,218			1,659	ЦТП-1	2020

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

Наименование мероприятия	Объект строительства	Нагрузка, Гкал/час					Система теплоснабжения	Год
		отопление	ГВС	вентиляция	производственные нужды	ВСЕГО		
Подключение. Между жилыми домами №№6,12 (район ул. Ленинградская) 3-х этажный многоквартирный жилой дом стр. №4	МКД	0,163	0,0722			0,2352	ЦТП-22	2020
Подключение. МБДОУ детский сад, Прудовая (в районе ул. Тихой, жилой район Плодопитомник)	общественное здание	0,168				0,168	Котельная №2	2020
ИТОГО за 2020 год, в т.ч.:		5,086	0,5532			5,6392		
ТЭЦ АО «Воткинский завод»		4,918	0,5532			5,4712		
Котельная №2 МУП «ТеплоСервис»		0,168				0,168		
Подключение. Район ул. Эн-тузиастов, д.д.7,9,11, среднеэтажная многоквартирная жилая застройка (этажностью от 2-4 этажей)	МКД	0,75	0,5			1,25	ЦТП-21	2021
ИТОГО за 2021 год, в т.ч.:		0,75	0,5			1,25		
ТЭЦ АО «Воткинский завод»		0,75	0,5			1,25		

Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) по видам территориального деления приведен на период до 2033 года в таблицах 2.5-2.6.

Таблица 2.5 –Прогноз прироста тепловой нагрузки, Гкал/час по видам территориального деления

Район	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Всего до 2033 года
Восточный	0,2575	0,2575	-0,3385	0,1640	–	–	0,3405
Березовка	–	0,3060	0,3060	–	1,1780	–	1,7900
Плодопитомник	-0,0089	–	-0,4515	–	0,1680	–	-0,2924
Заречный	–	–	–	-0,9780	–	–	-0,9780
Сельхозхимия	–	–	–	–	–	–	–
Вогулка	–	–	–	-0,0243	–	–	-0,0243
Южный	0,4910	–	0,3090	–	1,8942	1,2500	3,9442
Привокзальный	-0,0146	0,9820	1,1440	0,3090	0,8900	–	3,3104
Центральный	0,9500	0,6770	1,1980	3,4730	1,5090	–	7,8070
Воткинский р-н, 1,5 км. от д. Гавриловка	–	–	–	–	–	–	–
Итого	1,6750	2,2225	2,1670	2,9437	5,6392	1,2500	15,8975

Таблица 2.6 –Прогноз прироста теплового потребления, Гкал/год по видам территориального деления

Район	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Всего до 2033 года
Восточный	623,1	588,1	-910,4	505,7	–	–	806,4
Березовка	–	436,4	436,4	–	3 049,9	–	3 922,8
Плодопитомник	–	–	-1 312,7	0,0	451,8	–	-860,8
Заречный	–	–	–	-1 641,6	–	–	-1 641,6
Сельхозхимия	–	–	–	–	–	–	–
Вогулка	–	–	–	-61,6	–	–	-61,6
Южный	944,4	0,0	713,7	0,0	5 577,4	2 557,2	9 792,7
Привокзальный	-37,1	1 977,5	2 664,0	756,1	2 019,5	–	7 380,0
Центральный	1 943,4	2 188,9	2 892,6	8 963,1	4 140,1	–	20 128,1
Воткинский р-н, 1,5 км. от д. Гавриловка	–	–	–	–	–	–	–
Итого	3 473,9	5 191,0	4 483,6	8 521,7	15 238,7	2 557,2	39 466,0

2.3 Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов, сгруппированные по расчетным элементам территориального деления с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания промышленных предприятий.

Прогнозы приростов площади строительных фондов представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Прогнозы² приростов площади строительных фондов, м²

Систем теп- лоснабжения	Объект строитель- ства	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 - 2033
ТЭЦ АО «Воткинский завод»	производственные здания	–	–	1 811	1 904	–	–	–
	общественные зда- ния	–	7 805	1 716	7 632	45 464		–
	многоквартирные дома, подключение	14 725	12 332	22 664	–	43 434	13 894	–
	многоквартирные дома, снос	-1 058	–	–	–	–	–	–
	Итого	13 667	20 137	26 191	9 537	88 898	13 894	–
Котельная №2	общественные зда- ния	–	–	-7 774	–	3 087	–	–
	многоквартирные дома, подключение	–	–	–	–	–	–	–
	многоквартирные дома, снос	-92	–	-62	–	–	–	–
	Итого	-92	–	-7 836	–	3 087	–	–
Котельная №5	общественные зда- ния	–	–	–	–	–	–	–
	многоквартирные дома, подключение	–	–	–	–	–	–	–
	многоквартирные дома, снос	–	–	-197	–	–	–	–
	Итого	–	–	-197	–	–	–	–
Котельная №7	общественные зда- ния	–	–	–	-12 682	–	–	–

² Площадь объектов строительства определена по тепловым нагрузкам

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

Систем теп- лоснабжения	Объект строитель- ства	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 - 2033
Котельная №7	многоквартирные дома, подключение	–	–	–	–	–	–	–
	многоквартирные дома, снос	–	–	–	–	–	–	–
	Итого	–	–	–	-12 682	–	–	–
Котельная №8	общественные зда- ния	–	–	–	2 389	–	–	–
	многоквартирные дома, подключение	2 728	2 728	–	–	–	–	–
	многоквартирные дома, снос	–	–	-2 979	–	–	–	–
	Итого	2 728	2 728	-2 979	2 389	–	–	–
В целом по МО «Город Воткинск»		16 303	22 865	15 180	-757	91 985	13 894	–

2.4 Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение

Базовый уровень удельного потребления тепловой энергии определен на основании статистической информации, отчетности Минэнерго и ЖКХ УР, а также информации, представленной Администрацией муниципального образования.

В части жилищного фонда и объектов бюджетной сферы полученные значения удельного теплопотребления по данным за 2016 год приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Удельное теплопотребление в жилищном фонде в 2016 году

№ п/п	Показатель	Значение
1.	Жилищный фонд	
1.1	Общий удельный расход тепловой энергии в жилищном фонде на 1 м ² площади жилых помещений многоквартирных домов и жилых домов (индивидуально-определенных зданий), ккал/(м ² *ч)	38,7
2.	Бюджетная сфера	
2.1	Удельный расход тепловой энергии на отопление , ккал/(м ² *ч)	37,1
2.2	Удельный расход тепловой энергии на нужды горячего водоснабжения , ккал/(чел*ч) ³	5,5

³ Удельный расход тепловой энергии на нужды горячего водоснабжения определен условно, т.к. в 2016 году учреждениям бюджетной сферы услуга горячего водоснабжения предъявлялась к оплате по тарифу за 1 м³, уже включающий в себя компонент за тепловую энергию.

По остальным общественным учреждениям исходная информация для определения удельного теплопотребления отсутствует.

Согласно требованиям постановления Правительства РФ от 25.01.2011 №18 "Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов" удельное теплопотребление должно снижаться относительно определенного базового уровня. Однако это требование распространяется на вновь создаваемые здания, строения и сооружения, а также на реконструируемые или проходящие капитальный ремонт здания (за исключением многоквартирных домов), строения, сооружения.

Ввиду того, что площади вводимых строительных фондов в перспективе являются ничтожно малыми величинами относительно существующих площадей, а информация по объектам, в отношении которых на территории города планируется проведение реконструкции или капитальных ремонтов (за исключением многоквартирных домов), не предоставлена, в перспективном периоде удельные расходы тепловой энергии по объектам жилищного фонда и бюджетным учреждениям муниципального уровня остаются на уровне 2016 года.

2.5 Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов

Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов не составлялись ввиду отсутствия необходимой исходной информации.

2.6 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе

Прогнозы прироста нагрузки и потребления строились исходя из следующего:

- 1) потребление тепла и мощности существующих потребителей принято на основе анализа динамики теплопотребления прошедших лет;
- 2) максимальные часовые нагрузки вновь вводимых в эксплуатацию домов приняты на уровне нагрузок, указанных в договорах на теплоснабжение, либо из технических условий на подключение, выданных теплоснабжающими организациями потенциальным потребителям.

Прогноз прироста нагрузки потребителей без учета потерь в тепловых сетях по источникам теплоснабжения приведен в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Прогноз прироста нагрузки потребителей по источникам теплоснабжения, Гкал/час

Показатель	2016 (факт)	2017 (факт)	2018	2019	2020	2021	2022 - 2033
АО «Воткинский завод»							
Прирост тепловой мощности собственного потребления предприятия, в том числе:	–	–	0,340	3,144	–	–	–
-отключение потребителей	–	–	–	5,400	–	–	–
Отопление / вентиляция	–	–	–	–	–	–	–
ГВС	–	–	–	–	–	–	–
паровая нагрузка	–	–	–	5,400	–	–	–
-подключение потребителей	–	–	0,340	8,544	–	–	–
Отопление / вентиляция	–	–	0,340	7,909	–	–	–
ГВС	–	–	–	0,635	–	–	–
Прирост тепловой мощности бюджетных организаций, в том числе:	–	0,677	0,618	0,309	1,766	0,100	–
-подключение потребителей	–	0,677	0,618	0,309	1,766	0,100	–
Отопление / вентиляция	–	0,642	0,466	0,233	1,730	0,100	–
ГВС	–	0,035	0,152	0,076	0,036	–	–
Прирост тепловой мощности жилых зданий, в том числе:	1,426	1,288	1,997	–	2,910	1,250	–
-отключение потребителей	0,037	–	–	–	–	–	–
Отопление	0,026	–	–	–	–	–	–
ГВС	0,012	–	–	–	–	–	–
-подключение потребителей	1,464	1,288	1,997	–	2,910	1,250	–
Отопление	0,858	0,708	1,297	–	2,393	0,750	–
ГВС	0,606	0,580	0,700	–	0,517	0,500	–
Прирост тепловой мощности прочих потребителей, в том	–	–	–	0,329	0,795	–	–

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

Показатель	2016 (факт)	2017 (факт)	2018	2019	2020	2021	2022 - 2033
числе:							
-подключение потребителей	–	–	–	0,329	0,795	–	–
Отопление / вентиляция	–	–	–	0,229	0,795	–	–
ГВС	–	–	–	0,100	–	–	–
Котельная №2				Новый модуль котельной №2			
Прирост тепловой мощности бюджетных организаций, в том числе:	–	–	–	–	0,168	–	–
-подключение потребителей	–	–	–	–	0,168	–	–
Отопление / вентиляция	–	–	–	–	0,168	–	–
Прирост тепловой мощности жилых зданий, в том числе:	-0,009	–	-0,008	–	–	–	–
-отключение потребителей	0,009	–	0,008	–	–	–	–
Отопление	0,009	–	0,008	–	–	–	–
Прирост тепловой мощности прочих потребителей, в том числе:			-0,444				
-отключение потребителей	–	–	0,444	–	–	–	–
Отопление	–	–	0,444	–	–	–	–
Котельная №5				Новый модуль котельной №5			
Прирост тепловой мощности жилых зданий в том числе:	–	–	–	-0,004	–	–	–
-отключение потребителей	–	–	–	0,004	–	–	–
Отопление	–	–	–	0,004	–	–	–
Котельная №7				Новый модуль котельной №7			
Прирост тепловой мощности прочих потребителей, в том числе:	–	–	–	-0,978	–	–	–
-отключение потребителей	–	–	–	-0,978	–	–	–
Отопление	–	–	–	-0,978	–	–	–
Котельная №8							
Прирост тепловой мощности жилых зданий, в том числе:	0,258	0,258	-0,338	–	–	–	–
-отключение потребителей	–	–	0,338	–	–	–	–
Отопление	–	–	0,338	–	–	–	–
-подключение потребителей	0,258	0,258	–	–	–	–	–
Отопление	0,173	0,173	–	–	–	–	–
ГВС	0,085	0,085	–	–	–	–	–
Прирост тепловой мощности прочих потребителей, в том	–	–	–	0,164	–	–	–

Показатель	2016 (факт)	2017 (факт)	2018	2019	2020	2021	2022 - 2033
числе:							
-подключение потребителей	–	–	–	0,164	–	–	–
Отопление / вентиляция	–	–	–	0,140	–	–	–
ГВС	–	–	–	0,024	–	–	–
ИТОГО, в т. ч.:	1,675	2,223	2,167	2,944	5,639	1,250	–
Прирост тепловой мощности собственного потребления регу- лируемых предприятий	–	–	0,340	3,144	–	–	–
Прирост тепловой мощности бюджетных организаций	–	0,677	0,618	0,309	1,934	–	–
Прирост тепловой мощности жилых зданий	1,675	1,546	1,653	-0,024	2,910	1,250	–
Прирост тепловой мощности прочих потребителей	–	–	-0,444	-0,485	0,795	–	–
ИТОГО	1,675	2,223	2,167	2,944	5,639	1,250	–

Таким образом, суммарный прирост нагрузок к 2033 году относительно базового периода (факта 2017 года) составит 15,8975 Гкал/час, в т.ч.:

Отопление – 8,6693 Гкал/час;

ГВС – 3,4392 Гкал/час;

Вентиляция – 9,1890 Гкал/час;

Паровая производственная нагрузка – минус 5,4 Гкал/час.

2.7 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчетных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе

Ввиду отсутствия информации по темпам роста площадей потребителей, использующих индивидуальное теплоснабжение, прогноз приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) по этим объектам не представляется возможным. Прогноз приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) по централизованной системе теплоснабжения приведен в разделе 2.6.

2.8 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплоснабжения и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе

Согласно данным, представленных в Приложении Г, в МО «Город Воткинск» в 2018-2019 году ожидается строительство кузнечно-штамповочного цеха (цех 004) и нового корпуса ТЭС, а также вывод из эксплуатации части паропроводов. Прирост нагрузки и годового потребления тепловой энергии представлен в таблицах 2.10 - 2.11.

Таблица 2.10. – Прирост потребления тепловой мощности в производственной зоне АО «Воткинский завод», Гкал/час

Наименование объекта	Нагрузка					Период
	отопление	ГВС	вентиляция	паровая	итого	
Здание строящего корпуса ТЭС	0,189	0,184	0,810	0	1,183	2018, 2019
Здание строящего корпуса КИШЦ	0,550	0,451	6,700	0	7,701	2018, 2019
Снижение паровой нагрузки цеха 004	0	0	0	-5,40	-5,40	2019

Таблица 2.11. – Прирост годового потребления тепловой энергии в производственной зоне АО «Воткинский завод», Гкал

Наименование объекта	Годовое потребление тепловой энергии					Период
	отопление	ГВС	вентиляция	паровая	итого	
Здание строящего корпуса ТЭС	437,90	345,32	1 876,71		2 659,93	2018, 2019
Здание строящего корпуса КИШЦ	1 274,31	5 641,63	15 523,44		22 439,37	2018, 2019
Снижение паровой нагрузки цеха 004				-16 034,70	-16 034,70	2019

Прочих приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, а также, изменений производственных зон и их перепрофилирования не ожидается.

2.9 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель

Согласно Федеральному закону от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ (в ред. от 25 июня 2012 года) «О теплоснабжении», наряду со льготами, установленными федеральными законами в отношении физических лиц, льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель устанавливаются при наличии соответствующего закона субъекта Российской Федерации. Законом субъекта Российской Федерации устанавливаются лица, имеющие право на льготы, основания для предоставления льгот и порядок компенсации выпадающих доходов теплоснабжающих организаций (п.п.13, 14 ст.10). На момент разработки схемы теплоснабжения на территории Удмуртской Республики закон, регламентирующий указанные федеральным законодательством положения в отношении установления льготных тарифов на тепловую энергию, не разработан.

В пункте 96 Постановления Правительства РФ от 8 августа 2012 года № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» указаны социально значимые категории потребителей (объекты потребителей). К ним относятся:

- органы государственной власти;
- медицинские учреждения;
- учебные заведения начального и среднего образования;
- учреждения социального обеспечения;
- метрополитен;
- воинские части Министерства обороны Российской Федерации,
- Министерства внутренних дел Российской Федерации, Федеральной службы безопасности, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Федеральной службы охраны Российской Федерации;

- исправительно-трудовые учреждения, следственные изоляторы, тюрьмы;
- федеральные ядерные центры и объекты, работающие с ядерным топливом и материалами;
- объекты по производству взрывчатых веществ и боеприпасов, выполняющие государственный оборонный заказ, с непрерывным технологическим процессом, требующим поставок тепловой энергии;
- животноводческие и птицеводческие хозяйства, теплицы;
- объекты вентиляции, водоотлива и основные подъемные устройства угольных и горнорудных организаций;
- объекты систем диспетчерского управления железнодорожного, водного и воздушного транспорта.

Ввиду отсутствия на территории Удмуртской Республики закона, регламентирующего основы установления льготных тарифов для отдельных категорий потребителей, в том числе социально-значимых, выделение из перечня существующих потребителей группы, для которых могут быть установлены льготные тарифы на тепловую энергию, не производится.

2.10 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения

Согласно ст. 10 Федерального закона от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении», поставки тепловой энергии (мощности), теплоносителя в целях обеспечения потребления тепловой энергии объектами, введенными в эксплуатацию после 1 января 2010 года, могут осуществляться на основании долгосрочных (на срок более чем один год) договоров теплоснабжения, заключенных в установленном Правительством Российской Федерации порядке между потребителями тепловой энергии и теплоснабжающими организациями по ценам, определенным соглашением сторон. Государственное регулирование цен (тарифов) в отношении объема тепловой энергии (мощности), теплоносителя, продажа которых осуществляется по таким договорам, не применяется.

Заключение долгосрочных (на срок более чем один год) договоров теплоснабжения по ценам, определенным соглашением сторон, возможно при соблюдении следующих условий:

- заключение договоров в отношении тепловой энергии, произведенной источниками тепловой энергии, введенными в эксплуатацию до 1 января 2010 года, не влечет за собой дополнительное увеличение тарифов на тепловую энергию (мощность) для потребителей, объекты которых введены в эксплуатацию до 1 января 2010 года;
- существует технологическая возможность снабжения тепловой энергией (мощностью), теплоносителем от источников тепловой энергии потребителей, которые являются сторонами договоров.

Прерогатива заключения долгосрочных договоров принадлежит единой теплоснабжающей организации. В настоящее время отсутствует информация о подобных договорах теплоснабжения в поселении. Спрогнозировать заключение свободных долгосрочных договоров на данном этапе не представляется возможным.

2.11 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене.

На момент разработки схемы теплоснабжения заявки на долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене от потребителей тепловой энергии отсутствуют. Спрогнозировать заключение долгосрочных договоров по регулируемой цене на данном этапе не представляется возможным.

3 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

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

Перспективные балансы тепловой мощности котельных были составлены с учетом проведения мероприятий, предлагаемых для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения (Приложение Г).

Мероприятия, предлагаемые для проведения в рассматриваемых системах теплоснабжения, можно разделить по трем направлениям реализации:

- подключение/отключение потребителей, переключение существующих потребителей между системами теплоснабжения;
- реконструкция тепловых сетей;
- реконструкция тепловых источников, ЦТП.

В результате проведения вышеуказанных мероприятий внесены коррективы в балансы мощности теплоисточников по следующим составляющим:

- установленная мощность котельной, собственные нужды (реконструкция котельной);
- потери тепловой мощности (реконструкция тепловых сетей, подключение новых потребителей);
- подключенная нагрузка (подключение новых потребителей, переключение существующих потребителей между системами теплоснабжения).

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 объектов потребителей, планируемых к строительству. Потери тепловой мощности приняты в соответствии с расчетными данными Zulu, полученными при построении перспективной электронной модели системы теплоснабжения.

Реализация мероприятия отражена в балансе мощности источников теплоснабжения и тепловом балансе в году, следующем за годом проведения меро-

приятия. На данный момент показатели перспективного баланса тепловой мощности котельной носят оценочный характер. После разработки проектов реконструкции при актуализации будут внесены уточнения во все составляющие балансов, касающиеся производства тепловой энергии.

Информация о балансе установленных мощностей теплоисточников, находящихся на территории МО «Город Воткинск», представлена в таблицах 3.1 - 3.15.

На ТЭЦ АО «Воткинский завод» в период с 2017 года ведется строительство быстровозводимого здания главного корпуса ТЭС с установкой двух паровых котлов Е-75-3,9-440-ГМ1 (2019 г.) и выводом в резерв котлоагрегатов Бабкок-Вилькокс ст. №1, 3, а также быстровозводимого здания с установкой турбоагрегата типа ПТ электрической мощностью 12 МВт⁴ (2022 г.).

Кроме того, в период 2018-2019 гг. планируется строительство и ввод в эксплуатацию новых блочно-модульных тепловых источников вместо существующих котельных № 2, 5, 7.

⁴ АО «Воткинский завод» не предоставили данные по характеристике турбины, планируемой к установке, в связи с чем, коррективы по теплофикационной мощности не внесены.

Таблица 3.1 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки ТЭЦ АО «Воткинский завод»

Показатель	Ед. изм	2019	2020	2021	2022-2033
Установленная теплофикационная мощность оборудования	Гкал/час	545,000	545,000	545,000	545,000
- отбор турбин	Гкал/час	108,000	108,000	108,000	108,000
- водогрейные котлы	Гкал/час	400,000	400,000	400,000	400,000
- энергетические котлы (отпуск пара)	Гкал/час	37,000	37,000	37,000	37,000
Средневзвешенный срок службы энергетических котлов	лет	45	46	47	54
Средневзвешенный срок службы водогрейных котлов	лет	45	46	47	54
Режимные ограничения установленной мощности	Гкал/час	0	0	0	0
Располагаемая мощность оборудования	Гкал/час	545,000	545,000	545,000	545,000
- отбор турбин	Гкал/час	108,000	108,000	108,000	108,000
- водогрейные котлы	Гкал/час	400,000	400,000	400,000	400,000
- энергетические котлы (отпуск пара)	Гкал/час	37,000	37,000	37,000	37,000
Рабочая мощность	Гкал/час	358,955	362,457	368,215	369,516
- отбор турбин	Гкал/час	108,000	108,000	108,000	108,000
- водогрейные котлы	Гкал/час	239,441	243,395	249,153	250,454
- энергетические котлы (отпуск пара)	Гкал/час	11,513	11,062	11,062	11,062
Собственные нужды	Гкал/час	11,487	11,599	11,783	11,825
Доля собственных нужд от годовой выработки (от рабочей мощности)	%	3,2%	3,2%	3,2%	3,2%
Потери мощности в тепловой сети АО "Воткинский завод":	Гкал/час	17,031	16,573	16,573	16,573
через изоляцию:	Гкал/час	15,280	14,829	14,829	14,829
- паропровод	Гкал/час	2,210	1,759	1,759	1,759
- сеть 150/70 со срезкой 130	Гкал/час	6,104	6,104	6,104	6,104
- сеть 95/70	Гкал/час	5,596	5,596	5,596	5,596
- сеть 70/50 (ГВС)	Гкал/час	1,370	1,370	1,370	1,370
с утечкой теплоносителя:	Гкал/час	1,751	1,744	1,744	1,744
- паропровод	Гкал/час	0,003	0,003	0,003	0,003
- сеть 150/70 со срезкой 130	Гкал/час	1,316	1,316	1,316	1,316
- сеть 95/70	Гкал/час	0,395	0,395	0,395	0,395
- сеть 70/50 (ГВС)	Гкал/час	0,037	0,029	0,029	0,029

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

Показатель	Ед. изм	2019	2020	2021	2022-2033
Потери мощности в тепловой сети ЗАО "Теплосбытовая компания "Воткинский завод":	Гкал/час	11,623	11,690	11,793	11,802
через изоляцию:	Гкал/час	11,242	11,306	11,407	11,416
- сеть 85/60	Гкал/час	8,061	8,118	8,200	8,207
- сеть 70/50 (ГВС)	Гкал/час	3,181	3,188	3,207	3,209
с утечкой теплоносителя:	Гкал/час	0,366	0,369	0,371	0,371
- сеть 95/70	Гкал/час	0,300	0,303	0,305	0,305
- сеть 70/50 (ГВС)	Гкал/час	0,066	0,066	0,066	0,066
СПРАВОЧНО: потери мощности в тепловых сетях абонентов (частные сети)	Гкал/час	2,346	2,346	2,346	2,346
через изоляцию:	Гкал/час	2,302	2,302	2,302	2,302
- сеть 150/70 со срезкой 130		0,564	0,564	0,564	0,564
- сеть 85/60	Гкал/час	1,377	1,377	1,377	1,377
- сеть 70/50 (ГВС)	Гкал/час	0,362	0,362	0,362	0,362
с утечкой теплоносителя:	Гкал/час	0,043	0,043	0,043	0,043
- сеть 150/70 со срезкой 130		0,016	0,016	0,016	0,016
- сеть 85/60	Гкал/час	0,024	0,024	0,024	0,024
- сеть 70/50 (ГВС)	Гкал/час	0,003	0,003	0,003	0,003
СПРАВОЧНО: потери мощности в бесхозяйных тепловых сетях	Гкал/час	0,015	0,015	0,015	0,015
через изоляцию:	Гкал/час	0,015	0,015	0,015	0,015
- сеть 150/70 со срезкой 130	Гкал/час	–	–	–	–
- сеть 85/60	Гкал/час	0,013	0,013	0,013	0,013
- сеть 70/50 (ГВС)	Гкал/час	0,002	0,002	0,002	0,002
с утечкой теплоносителя:	Гкал/час	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
- сеть 150/70 со срезкой 130	Гкал/час	–	–	–	–
- сеть 85/60	Гкал/час	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
- сеть 70/50 (ГВС)	Гкал/час	–	–	–	–
Потери мощности в тепловых сетях, находящихся на балансе муниципалитета	Гкал/час	0,065	0,065	0,065	0,065
через изоляцию:	Гкал/час	0,064	0,064	0,064	0,064
- сеть 85/60	Гкал/час	0,048	0,048	0,048	0,048
- сеть 70/50 (ГВС)	Гкал/час	0,016	0,016	0,016	0,016
с утечкой теплоносителя:	Гкал/час	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
- сеть 85/60	Гкал/час	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
- сеть 70/50 (ГВС)	Гкал/час	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

Показатель	Ед. изм	2019	2020	2021	2022-2033
Доля потерь от рабочей мощности	%	8,0%	7,8%	7,7%	7,7%
Присоединенная тепловая нагрузка конечных потребителей (по направлениям использования)	Гкал/час	316,388	320,170	325,641	326,891
<i>отопительно-вентиляционная</i>	<i>Гкал/час</i>	266,968	275,339	280,257	281,007
<i>горячее водоснабжение</i>	<i>Гкал/час</i>	40,120	40,931	41,484	41,984
<i>технологические нужды:</i>	<i>Гкал/час</i>	9,300	3,900	3,900	3,900
<i>- в горячей воде</i>	<i>Гкал/час</i>	0	0	0	0
<i>- в паре</i>	<i>Гкал/час</i>	9,300	3,900	3,900	3,900
Присоединенная тепловая нагрузка конечных потребителей (по категориям потребителей)	Гкал/час	316,388	320,170	325,641	326,891
<i>собственное потребление предприятия</i>	<i>Гкал/час</i>	112,589	115,733	115,733	115,733
<i>бюджетные организации</i>	<i>Гкал/час</i>	35,184	35,493	37,259	37,259
<i>население</i>	<i>Гкал/час</i>	153,585	153,585	156,495	157,745
<i>прочие потребители</i>	<i>Гкал/час</i>	15,029	15,358	16,153	16,153
Резерв(+)/дефицит(-) тепловой мощности	Гкал/час	186,045	182,543	176,785	175,484
Доля резерва	%	34,1%	33,5%	32,4%	32,2%

Таблица 3.2 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки нового модуля котельной №2

Показатель	Ед. изм.	2019-2020	2021-2033
Установленная мощность оборудования в горячей воде	Гкал/час	2,580	2,580
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	2	9
Режимные ограничения установленной мощности	Гкал/час	0	0
Располагаемая мощность оборудования	Гкал/час	2,580	2,580
Рабочая мощность	Гкал/час	1,9408	2,1156
Собственные нужды	Гкал/час	0,019	0,021
Доля собственных нужд от годовой выработки (от рабочей мощности)	%	1,0	1,0
Потери мощности в тепловой сети МУП «Тепло-Сервис»:	Гкал/час	0,2895	0,2945
через изоляцию:	Гкал/час	0,2743	0,2791
- сеть 80/57	Гкал/час	0,2743	0,2791
- частные сети	Гкал/час	0,002	0,002
с утечкой теплоносителя:	Гкал/час	0,015	0,015
- сеть 80/57	Гкал/час	0,015	0,015
Доля потерь от рабочей мощности	%	14,9	13,9
Присоединенная тепловая нагрузка (по направлениям использования)	Гкал/час	1,6302	1,7982
<i>отопительно-вентиляционная</i>	<i>Гкал/час</i>	1,6302	1,7982
<i>горячее водоснабжение</i>	<i>Гкал/час</i>	0	0
<i>технологические нужды</i>	<i>Гкал/час</i>	0	0
Присоединенная тепловая нагрузка (по категориям потребителей)	Гкал/час	1,6302	1,7982
<i>собственное потребление предприятия</i>	<i>Гкал/час</i>	0	0
<i>бюджетные организации</i>	<i>Гкал/час</i>	0,0365	0,2045
<i>население</i>	<i>Гкал/час</i>	1,5473	1,5473
<i>прочие потребители</i>	<i>Гкал/час</i>	0,0465	0,0465
Резерв (+)/дефицит(-) тепловой мощности	Гкал/час	0,6392	0,4644
Доля резерва	%	24,8	18,0

Таблица 3.3 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной №5

Показатель	Ед. изм.	2019
Установленная мощность оборудования в горячей воде	Гкал/час	1,080
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	11
Режимные ограничения установленной мощности	Гкал/час	0
Располагаемая мощность оборудования	Гкал/час	1,080
Рабочая мощность	Гкал/час	0,7521
Собственные нужды	Гкал/час	0,0131
Доля собственных нужд от годовой выработки (от рабочей мощности)	%	1,8
Потери мощности в тепловой сети:	Гкал/час	0,2258
- через изоляцию	Гкал/час	0,2180
- с утечкой теплоносителя	Гкал/час	0,0078
Частные сети сеть 80/57, в т.ч.:	Гкал/час	0,0169
- через изоляцию:	Гкал/час	0,0149
- утечки	Гкал/час	0,0002
Доля потерь от рабочей мощности	%	30,0
Присоединенная тепловая нагрузка (по направлениям использования)	Гкал/час	0,4982
<i>отопительно-вентиляционная</i>	<i>Гкал/час</i>	0,4982
<i>горячее водоснабжение</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>технологические нужды</i>	<i>Гкал/час</i>	0
Присоединенная тепловая нагрузка (по категориям потребителей)	Гкал/час	0,4982
<i>собственное потребление предприятия</i>	<i>Гкал/час</i>	0,0000
<i>бюджетные организации</i>	<i>Гкал/час</i>	0,0780
<i>население</i>	<i>Гкал/час</i>	0,4133
<i>прочие потребители</i>	<i>Гкал/час</i>	0,0069
Резерв (+)/дефицит(-) тепловой мощности	Гкал/час	0,3140
Доля резерва	%	30,4

Таблица 3.4 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки нового модуля котельной №5

Показатель	Ед. изм.	2020-2033
Установленная мощность оборудования в горячей воде	Гкал/час	0,688
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	8
Режимные ограничения установленной мощности	Гкал/час	0
Располагаемая мощность оборудования	Гкал/час	0,688
Рабочая мощность	Гкал/час	0,6786
Собственные нужды	Гкал/час	0,0066
Доля собственных нужд от годовой выработки (от рабочей мощности)	%	1,0
Потери мощности в тепловой сети:	Гкал/час	0,1835
- через изоляцию	Гкал/час	0,1812
- с утечкой теплоносителя	Гкал/час	0,0078
Частные сети сеть 80/57, в т.ч.:	Гкал/час	0,0145
- через изоляцию:	Гкал/час	0,0143
- утечки	Гкал/час	0,0002
Доля потерь от рабочей мощности	%	27,0
Присоединенная тепловая нагрузка (по направлениям использования)	Гкал/час	0,4739
<i>отопительно-вентиляционная</i>	<i>Гкал/час</i>	0,4739
<i>горячее водоснабжение</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>технологические нужды</i>	<i>Гкал/час</i>	0
Присоединенная тепловая нагрузка (по категориям потребителей)	Гкал/час	0,4739
<i>собственное потребление предприятия</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>бюджетные организации</i>	<i>Гкал/час</i>	0,0780
<i>население</i>	<i>Гкал/час</i>	0,3890
<i>прочие потребители</i>	<i>Гкал/час</i>	0,0069
Резерв (+)/дефицит(-) тепловой мощности	Гкал/час	0,0094
Доля резерва	%	1,4

Таблица 3.5 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной №6 МУП «ТеплоСервис»

Показатель	Ед. изм.	2019-2033
Установленная мощность оборудования в горячей воде	Гкал/час	0,860
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	14
Режимные ограничения установленной мощности	Гкал/час	0
Располагаемая мощность оборудования	Гкал/час	0,860
Рабочая мощность	Гкал/час	0,5572
Собственные нужды	Гкал/час	0,0077
Доля собственных нужд от годовой выработки (от рабочей мощности)	%	1,6
Потери мощности в тепловой сети МУП «ТеплоСервис»:	Гкал/час	0,0048
через изоляцию:	Гкал/час	0,0034
- сеть 80/57	Гкал/час	0,0034
с утечкой теплоносителя:	Гкал/час	0,001
- сеть 80/57	Гкал/час	0,0015
Частные сети	Гкал/час	0,0398
через изоляцию:	Гкал/час	0,036429
- сеть 80/57	Гкал/час	0,02563
- сеть 60/55 (ГВС)	Гкал/час	0,0108
Доля потерь от рабочей мощности	%	0,9
Присоединенная тепловая нагрузка (по направлениям использования)	Гкал/час	0,4749
<i>отопительно-вентиляционная</i>	<i>Гкал/час</i>	0,2952
<i>горячее водоснабжение</i>	<i>Гкал/час</i>	0,1776
<i>технологические нужды:</i>	<i>Гкал/час</i>	0,0021
Присоединенная тепловая нагрузка (по категориям потребителей)	Гкал/час	0,4749
<i>собственное потребление предприятия</i>	<i>Гкал/час</i>	0,0021
<i>бюджетные организации</i>	<i>Гкал/час</i>	0,4728
<i>население</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>прочие потребители</i>	<i>Гкал/час</i>	0
Резерв(+)/дефицит(-) тепловой мощности	Гкал/час	0,333
Доля резерва	%	38,7

Таблица 3.6- Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной №7

Показатель	Ед. изм.	2019
Установленная мощность оборудования в горячей воде	Гкал/час	5,160
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	12
Режимные ограничения установленной мощности	Гкал/час	0
Располагаемая мощность оборудования	Гкал/час	5,160
Рабочая мощность	Гкал/час	2,5708
Собственные нужды	Гкал/час	0,0192
Доля собственных нужд от годовой выработки (от рабочей мощности)	%	0,8
Потери мощности в тепловой сети 80/57,2, в т.ч.:	Гкал/час	0,1329
- через изоляцию	Гкал/час	0,1293
- с утечкой теплоносителя	Гкал/час	0,036
Доля потерь от рабочей мощности	%	5,2
Частные сети сеть 80/57, в т. ч.:	Гкал/час	0,0083
- через изоляцию:	Гкал/час	0,0082
- утечки	Гкал/час	0,0001
Доля потерь от рабочей мощности	%	5,2
Присоединенная тепловая нагрузка (по направлениям использования)	Гкал/час	2,410
<i>отопительно-вентиляционная</i>	<i>Гкал/час</i>	2,410
<i>горячее водоснабжение</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>технологические нужды</i>	<i>Гкал/час</i>	0
Присоединенная тепловая нагрузка (по категориям потребителей)	Гкал/час	2,410
<i>собственное потребление предприятия</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>бюджетные организации</i>	<i>Гкал/час</i>	0,038
<i>население</i>	<i>Гкал/час</i>	1,029
<i>прочие потребители</i>	<i>Гкал/час</i>	1,344
Резерв (+)/дефицит(-) тепловой мощности	Гкал/час	2,589
Доля резерва	%	50,2

Таблица 3.7- Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки нового модуля котельной №7

Показатель	Ед. изм.	2020-2033
Установленная мощность оборудования в горячей воде	Гкал/час	2,580
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	9
Режимные ограничения установленной мощности	Гкал/час	0
Располагаемая мощность оборудования	Гкал/час	2,5800
Рабочая мощность	Гкал/час	1,5872
Собственные нужды	Гкал/час	0,0158
Доля собственных нужд от годовой выработки (от рабочей мощности)	%	1,0
Потери мощности в тепловой сети 80/57, в т.ч.:	Гкал/час	0,1312
- через изоляцию	Гкал/час	0,1280
- с утечкой теплоносителя	Гкал/час	0,033
Доля потерь от рабочей мощности	%	5,2
Частные сети сеть 80/57, в т. ч.:	Гкал/час	0,0079
- через изоляцию:	Гкал/час	0,0078
- утечки	Гкал/час	0,0001
Доля потерь от рабочей мощности	%	8,3
Присоединенная тепловая нагрузка (по направлениям использования)	Гкал/час	1,423
<i>отопительно-вентиляционная</i>	<i>Гкал/час</i>	1,423
<i>горячее водоснабжение</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>технологические нужды</i>	<i>Гкал/час</i>	0
Присоединенная тепловая нагрузка (по категориям потребителей)	Гкал/час	1,423
<i>собственное потребление предприятия</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>бюджетные организации</i>	<i>Гкал/час</i>	0,0378
<i>население</i>	<i>Гкал/час</i>	1,0289
<i>прочие потребители</i>	<i>Гкал/час</i>	0,3656
Резерв (+)/дефицит(-) тепловой мощности	Гкал/час	0,9928
Доля резерва	%	38,5

Таблица 3.8 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки модульной котельной №8 МУП «ТеплоСервис»

Показатель	Ед. изм.	2019	2020-2033
Установленная мощность оборудования в горячей воде	Гкал/час	14,792	14,792
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	4	12
Режимные ограничения установленной мощности	Гкал/час	0	0
Располагаемая мощность оборудования	Гкал/час	14,792	14,792
Рабочая мощность	Гкал/час	12,4343	12,6034
Собственные нужды	Гкал/час	0,1039	0,1053
Доля собственных нужд от годовой выработки (от рабочей мощности)	%	0,8	0,8
Потери мощности в тепловой сети МУП «ТеплоСервис»:	Гкал/час	0,6686	0,6775
через изоляцию:	Гкал/час	0,6354	0,6354
- сеть 80/57	Гкал/час	0,4348	0,4348
- сеть 60/55 (ГВС)	Гкал/час	0,2005	0,2014
с утечкой теплоносителя:	Гкал/час	0,0333	0,0333
- сеть 80/57	Гкал/час	0,0240	0,0240
- сеть 60/55 (ГВС)	Гкал/час	0,0093	0,0093
Доля потерь от рабочей мощности	%	5,7%	5,4%
В том числе потери мощности на сетях потребителей	Гкал/час	0,0277	0,0277
через изоляцию:		0,0270	0,0270
- сеть 80/57,2	Гкал/час	0,0177	0,0177
- сеть 60/55 (ГВС)	Гкал/час	0,0094	0,0094
с утечкой теплоносителя:		0,0006	0,0006
- сеть 80/57,2	Гкал/час	0,0004	0,0004
- сеть 60/55 (ГВС)	Гкал/час	0,0002	0,0002
Присоединенная тепловая нагрузка (по направлениям использования)	Гкал/час	11,6341	11,7981
отопительно-вентиляционная	Гкал/час	9,0770	9,2170
горячее водоснабжение	Гкал/час	1,9700	1,9940
технологические нужды	Гкал/час	0,5871	0,5871
Присоединенная тепловая нагрузка (по категориям потребителей)	Гкал/час	11,6341	11,7981
собственное потребление предприятия	Гкал/час	0,5871	0,5871
бюджетные организации	Гкал/час	1,6710	1,6710
население	Гкал/час	9,1520	9,1520
прочие потребители	Гкал/час	0,2240	0,3880
Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности	Гкал/час	2,3577	2,1886
Доля резерва	%	15,9%	14,8%

Котельная школы №2 МУП «КТС» была выведена из эксплуатации в 2016 году, вместо нее была запущена в эксплуатацию новая модульная котельная (название котельной сохранено). С июня 2016 года модульная котельная передана на обслуживание МУП «ТеплоСервис».

Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки новой модульной котельной школы №2 отражен в таблице 3.9.

Таблица 3.9- Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки модульной котельной школы №2 МУП «ТеплоСервис»

Показатель	Ед. изм.	2019-2033
Установленная мощность оборудования в горячей воде	Гкал/час	0,258
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	11
Режимные ограничения установленной мощности	Гкал/час	0
Располагаемая мощность оборудования	Гкал/час	0,258
Рабочая мощность	Гкал/час	0,1352
Собственные нужды	Гкал/час	0,0008
Доля собственных нужд от годовой выработки (от рабочей мощности)	%	0,6
Потери мощности в тепловой сети МУП «ТеплоСервис»	Гкал/час	0
Потери мощности в тепловой сети потребителя:	Гкал/час	0,0019
- сеть 80/57	Гкал/час	0,0019
Доля потерь от рабочей мощности	%	0
Присоединенная тепловая нагрузка (по направлениям использования)	Гкал/час	0,132
<i>отопительно-вентиляционная</i>	<i>Гкал/час</i>	0,132
<i>горячее водоснабжение</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>технологические нужды</i>	<i>Гкал/час</i>	0
Присоединенная тепловая нагрузка (по категориям потребителей)	Гкал/час	0,132
<i>собственное потребление предприятия</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>бюджетные организации</i>	<i>Гкал/час</i>	0,132
<i>население</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>прочие потребители</i>	<i>Гкал/час</i>	0
Резерв(+)/дефицит(-) тепловой мощности	Гкал/час	0,1228
Доля резерва	%	47,6

В котельной ДДУ №14 МУП «ТеплоСервис» проведение мероприятий не планируется.

Тепловой баланс котельной ДДУ №14 отражен в таблице 3.10.

Таблица 3.10 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной ДДУ №14 МУП «ТеплоСервис»

Показатель	Ед. изм	2019 -2033
Установленная мощность оборудования в горячей воде	Гкал/час	0,0879
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	14
Режимные ограничения установленной мощности	Гкал/час	0
Располагаемая мощность оборудования	Гкал/час	0,0879
Рабочая мощность	Гкал/час	0,0412
Собственные нужды	Гкал/час	0,0002
Доля собственных нужд от годовой выработки (от рабочей мощности)	%	0,6
Потери мощности в тепловой сети МУП «ТеплоСервис»	Гкал/час	0
Потери мощности в тепловой сети потребителя:	Гкал/час	0,0005
- сеть 80/57	Гкал/час	0,0005
Доля потерь от рабочей мощности	%	0
Присоединенная тепловая нагрузка (по направлениям использования)	Гкал/час	0,0405
<i>отопительно-вентиляционная</i>	<i>Гкал/час</i>	<i>0,0405</i>
<i>горячее водоснабжение</i>	<i>Гкал/час</i>	<i>0</i>
<i>технологические нужды</i>	<i>Гкал/час</i>	<i>0</i>
Присоединенная тепловая нагрузка (по категориям потребителей)	Гкал/час	0,0405
<i>собственное потребление предприятия</i>	<i>Гкал/час</i>	<i>0</i>
<i>бюджетные организации</i>	<i>Гкал/час</i>	<i>0,0405</i>
<i>население</i>	<i>Гкал/час</i>	<i>0</i>
<i>прочие потребители</i>	<i>Гкал/час</i>	<i>0</i>
Резерв(+)/дефицит(-) тепловой мощности	Гкал/час	0,0467
Доля резерва	%	53,1

В 2016 году вместо котельной школы №18 МУП «КТС» введена в эксплуатацию модульная котельная, работающая в автоматическом режиме (название котельной сохранено). С июня 2016 года модульная котельная передана на обслуживание МУП «ТеплоСервис».

Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки модульной котельной школы №18 отражен в таблице 3.11.

Таблица 3.11 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки модульной котельной школы №18 МУП «ТеплоСервис»

Показатель	Ед. изм.	2019-2033
Установленная мощность оборудования в горячей воде	Гкал/час	0,3870
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	11
Режимные ограничения установленной мощности	Гкал/час	0
Располагаемая мощность оборудования	Гкал/час	0,3870
Рабочая мощность	Гкал/час	0,1934
Собственные нужды	Гкал/час	0,0007
Доля собственных нужд от годовой выработки (от рабочей мощности)	%	0,4
Потери мощности в тепловой сети МУП «ТеплоСервис»	Гкал/час	0
Потери мощности в тепловой сети потребителя:	Гкал/час	0,0019
- сеть 80/57	Гкал/час	0,0019
Доля потерь от рабочей мощности	%	0
Присоединенная тепловая нагрузка (по направлениям использования)	Гкал/час	0,1908
<i>отопительно-вентиляционная</i>	<i>Гкал/час</i>	0,1908
<i>горячее водоснабжение</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>технологические нужды</i>	<i>Гкал/час</i>	0
Присоединенная тепловая нагрузка (по категориям потребителей)	Гкал/час	0,1908
<i>собственное потребление предприятия</i>	<i>Гкал/час</i>	0,000
<i>бюджетные организации</i>	<i>Гкал/час</i>	0,1908
<i>население</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>прочие потребители</i>	<i>Гкал/час</i>	0
Резерв(+)/дефицит(-) тепловой мощности	Гкал/час	0,1936
Доля резерва	%	50,0

В декабре 2015 года потребителей, подключенных к котельной «Сельхозхимия» ООО «Прикамэкоком» переключили на новую модульную котельную №9, переданную на обслуживание МУП «КТС» г. Воткинска (до июня 2016 года) и МУП «ТеплоСервис» (с июня 2016 года). Котельная ООО «Прикамэкоком» с декабря 2015 года работает только для обеспечения нужд предприятия, регулируемая деятельность предприятия в сфере теплоснабжения прекращена.

Тепловой баланс новой модульной котельной №9 отражен в таблице 3.12.

Таблица 3.12 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки модульной котельной №9 МУП «ТеплоСервис» (с июня 2016 года)

Показатель	Ед. изм.	2019 -2033
Установленная мощность оборудования в горячей воде	Гкал/час	0,387
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	11
Режимные ограничения установленной мощности	Гкал/час	0
Располагаемая мощность оборудования	Гкал/час	0,3870
Рабочая мощность	Гкал/час	0,3041
Собственные нужды	Гкал/час	0,0019
Доля собственных нужд от годовой выработки (от рабочей мощности)	%	0,6
Потери мощности в тепловой сети МУП «ТеплоСервис»:	Гкал/час	0,0062
через изоляцию:	Гкал/час	0,0062
- сеть 80/57	Гкал/час	0,0062
с утечкой теплоносителя:	Гкал/час	0
- сеть 80/57	Гкал/час	0
Потери мощности в тепловой абонентов:	Гкал/час	0,0020
через изоляцию:	Гкал/час	0,0020
с утечкой теплоносителя:	Гкал/час	0
Доля потерь от рабочей мощности	%	2,5
Присоединенная тепловая нагрузка (по направлениям использования)	Гкал/час	0,294
<i>отопительно-вентиляционная</i>	<i>Гкал/час</i>	0,294
<i>горячее водоснабжение</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>технологические нужды:</i>	<i>Гкал/час</i>	0
Присоединенная тепловая нагрузка (по категориям потребителей)	Гкал/час	0,294
<i>собственное потребление предприятия</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>бюджетные организации</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>население</i>	<i>Гкал/час</i>	0,286
<i>прочие потребители</i>	<i>Гкал/час</i>	0,008
Резерв(+)/дефицит(-) тепловой мощности	Гкал/час	0,0829
Доля резерва	%	21,4

ОАО «Воткинскмолоко» владеет на праве собственности производственной котельной, которая производит и поставляет тепловую энергию с использованием теплоносителя в виде пара. При этом, тепловых сетей на балансе предприятия нет. С 1 января 2018 года реализация тепловой энергии в виде пара осуществляется двум потребителям: МУП «ВГЭС» (отопление производствен-

ного гаража) и ООО «Поток-М» (отопление производственных цехов). Населению и приравненным к нему категориям потребителей, услуг с использованием тепловой энергии, не оказывается, в связи с чем и согласно частям 2.1. и 2.2 статьи 8 ФЗ от 27.07.2010 г № 190 с 01.01.2019 г. Государственное регулирование в отношении ОАО «Воткинскмолоко» не осуществляется и цены определяются соглашением сторон договора поставки тепловой энергии.

27 декабря 2017 года в эксплуатацию была запущена котельная № 10 МУП «ТеплоСервис». Тепловой баланс отражен в таблице 3.13

Таблица 3.13 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной №10 МУП «ТеплоСервис»

Показатель	Ед. изм.	2019 -2033
Установленная мощность оборудования в горячей воде	Гкал/час	2,5800
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	9
Режимные ограничения установленной мощности	Гкал/час	0
Располагаемая мощность оборудования	Гкал/час	2,5800
Рабочая мощность	Гкал/час	1,8031
Собственные нужды	Гкал/час	0,0116
Доля собственных нужд от годовой выработки (от рабочей мощности)	%	0,7
Потери мощности в тепловой сети МУП "ТеплоСервис":	Гкал/час	0,1731
через изоляцию:	Гкал/час	0,1696
- сеть 80/57	Гкал/час	0,1427
- сеть 60/55 (ГВС)	Гкал/час	0,0268
с утечкой теплоносителя, в т. ч.:	Гкал/час	0,0035
- сеть 80/57	Гкал/час	0,0032
- сеть 60/55 (ГВС)	Гкал/час	0,0003
Потери мощности в тепловой сети абонента	Гкал/час	0,015
через изоляцию:	Гкал/час	0,0146
с утечкой теплоносителя:	Гкал/час	0,0004
Доля потерь от рабочей мощности	%	9,6
Присоединенная тепловая нагрузка (по направлениям использования):	Гкал/час	1,6034
отопительно-вентиляционная	Гкал/час	1,3975
горячее водоснабжение	Гкал/час	0,1626
технологические нужды	Гкал/час	0,0433
Присоединенная тепловая нагрузка (по категориям потребителей):	Гкал/час	1,6034
собственное потребление предприятия	Гкал/час	0,0433
бюджетные организации	Гкал/час	0,0000
население	Гкал/час	1,2728
прочие потребители	Гкал/час	0,2873
Резерв (+)/дефицит(-) тепловой мощности	Гкал/час	0,8897
Доля резерва	%	30,1

Баланс тепловой мощности котельной ОАО «Удмуртавтотранс» отражен в таблице 3.14.

Таблица 3.14 Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной ОАО «Удмуртавтотранс»

Показатель	Ед. изм.	2017 -2019
Установленная мощность оборудования в горячей воде	Гкал/час	8,000
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов	лет	н/д
Режимные ограничения установленной мощности	Гкал/час	0
Располагаемая мощность оборудования	Гкал/час	8,000
Рабочая мощность	Гкал/час	1,8965
Собственные нужды	Гкал/час	0,0429
Доля собственных нужд от годовой выработки (от рабочей мощности)	%	2,3
Потери мощности в тепловой сети:	Гкал/час	0,0856
через изоляцию:	Гкал/час	0,0830
- сеть 80/57	Гкал/час	0,083
с утечкой теплоносителя:	Гкал/час	0,0026
- сеть 80/57	Гкал/час	0,0026
Доля потерь от рабочей мощности	%	4,5
Присоединенная тепловая нагрузка (по направлениям использования)	Гкал/час	1,7680
<i>отопительно-вентиляционная</i>	<i>Гкал/час</i>	1,7680
<i>горячее водоснабжение</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>технологические нужды:</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>- в горячей воде</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>- в паре</i>	<i>Гкал/час</i>	0
Присоединенная тепловая нагрузка (по категориям потребителей)	Гкал/час	1,7680
<i>собственное потребление предприятия</i>	<i>Гкал/час</i>	1,4880
<i>бюджетные организации</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>население</i>	<i>Гкал/час</i>	0
<i>прочие потребители</i>	<i>Гкал/час</i>	0,2800
Резерв (+)/дефицит(-) тепловой мощности	Гкал/час	6,1035
Доля резерва	%	76,3

В котельной ООО «Удмуртэнергонефть» не планируется проведение мероприятий. Тепловой баланс отражен в таблице 3.15

Таблица 3.15 - Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки котельной ООО «Удмуртэнергонефть»

Зона действия – котельная ООО «Удмуртэнергонефть»	Ед. изм.	2019-2033
Установленная мощность оборудования в горячей воде	Гкал/час	8,320
Располагаемая мощность оборудования		8,320
Рабочая мощность		5,054
Собственные нужды		11,70
Потери мощности в тепловой сети		0,536
Присоединенная тепловая нагрузка		4,392
Резерв(+)/дефицит(-) тепловой мощности		3,275
Доля резерва	%	39,4

Анализируя полученные при составлении баланса тепловой мощности значения, можно сделать вывод о завышенной располагаемой мощности большинства котельных и высоком уровне резерва.

При составлении теплового баланса в случае не предоставления информации величина тепловой мощности, расходуемой на собственные нужды котельной, принята равной нулю.

По котельным № 6, 8, 10 ООО МУП «ТеплоСервис» нагрузка на подогрев горячей воды получена пересчетом из годового значения (включены в категории собственного потребления и технологические нужды).

ТЭЦ АО «Воткинский завод» отпускает тепловую энергию в город по двум магистральным трубопроводам Дуб600 мм. Однако, для повышения надежности системы теплоснабжения два вывода соединяются в районе ЦТП-9, образуя единое кольцо. Отпуск тепловой энергии технически возможен как при совместной, так и при раздельной работе тепловыводов.

3.2 Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого магистрального вывода

Созданная в геоинформационной системе Zulu модель тепловых сетей города Воткинска (Книга 3) позволяет рассчитать гидравлический режим работы тепловых сетей на основании внесенных исходных данных. Результаты гидравлического расчета, проведенного в процессе разработки схемы теплоснабжения, представлены в виде пьезометрических графиков каждого теплового вывода (см. актуализированную электронную модель на 2017 год Книги 3 Приложение Д).

3.3 Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей

В соответствии с балансами, приведенными в разделе 4.1, можно сделать вывод о достаточности установленной мощности существующих источников теплоснабжения для покрытия перспективных тепловых нагрузок.

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

4.1 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[7].

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

Допущения, принятые в расчетах

- Балансы ВПУ рассмотрены только для котельных, исходная вода на которых проходит предварительную обработку или перспективой развития систем теплоснабжения планируется ее установка.
- При комплексной обработке исходной воды производительность ВПУ имеет широкий диапазон, размер которого зависит от типа дозируемого реагента, его концентрации, качества исходной воды. Насос-дозатор может дозировать в пределах $1,6 \div 8$ мг/л в зависимости от установленного импульсного счетчика и режимной карты, поэтому в балансах производительности ВПУ производительность указана в $\text{м}^3/\text{час}$ «подпиточной воды», а не реагента.

- поскольку данные о проектной производительности, указанные в паспортах котельных, не соответствуют действительности, а данные паспортов ВПУ не предоставлены, то проектная производительность ВПУ на перспективные периоды была рассчитана при следующих условиях:
 - скорость фильтрования фильтров первой ступени принята 15 м/час (Ю.М. Кострикин «Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления. Справочник»);
 - скорость фильтрования фильтров второй ступени – 30 м/час, 40 м/час для котельной №3;
 - жесткость исходной воды принята на уровне $5 \div 10$ мг-экв/дм³;
- собственные нужды для котельных были приняты на уровне максимально необходимого расхода воды (м³/час) на собственные нужды, который возникает при отмывке фильтров от продуктов регенерации, при этом скорость пропуска отмывочной воды через катионит составляет 6 м/час; для ТЭЦ Воткинского завода – среднее значение за последние 5 лет (по фактически предоставленным данным). Для собственных нужд второй ступени умягчения используется умягченная вода после первой ступени, для первой ступени – осветленная или исходная вода.
- аварийная подпитка рассчитывалась только для водяных сетей.

Балансы производительности водоподготовительных установок для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в существующих зонах действия ТЭЦ и котельных представлены в таблицах 4.1- 4.14.

В 2018÷2019 гг. согласно перспективы (Приложение Г книга 6) развития планируется строительство новых модулей вместо котельных № 2, 5, 7, которые выводятся в резерв. Поскольку данные о типе ВПУ отсутствуют, то принимается, что на котельных для подготовки исходной воды будет использовано одноступенчатое натрий-катионирование.

Таблица 4.1 - Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – ТЭЦ Воткинского завода

Зона действия источника тепловой энергии – ТЭЦ Воткинского завода	Размерность	2019-2033
Производительность ВПУ проектная	т/час	320
Производительность ВПУ необходимая для подпитки тепловой сети	т/час	70,81
Средневзвешенный срок службы	лет	82
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	320
Потери располагаемой производительности	%	0
Собственные нужды	т/час	6,00
Количество баков-аккумуляторов	шт.	1
Емкость баков-аккумуляторов	м ³	300
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	23,6
нормативные утечки теплоносителя	т/час	23,6
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/час	129,2
Доля резерва	%	64,6
Аварийная подпитка тепловой сети	т/час	188,82

Таблица 4.2- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – новый модуль котельная №2 МУП «ТеплоСервис»

Зона действия – новый модуль котельная №2	Размерность	2019-2033
Производительность ВПУ проектная	т/час	1,5
Производительность ВПУ необходимая	т/час	1,04
Средневзвешенный срок службы	лет	8
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	1,5
Потери располагаемой производительности	%	0
Собственные нужды исходной воды	т/час	0,75
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	шт.	н/д
Емкость баков-аккумуляторов теплоносителя	м ³	н/д
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/час	0,35
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,35
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/час	0,46
Доля резерва	%	30,65
Аварийная подпитка тепловой сети	т/час	2,77

Таблица 4.3- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная №5 МУП «ТеплоСервис»

Зона действия – котельная №5	Размерность	2019
Производительность ВПУ проектная	т/час	0,60
Производительность ВПУ необходимая	т/час	0,42
Средневзвешенный срок службы	лет	37
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	0,60
Потери располагаемой производительности	%	0
Собственные нужды	т/час	0
Количество баков-аккумуляторов	шт.	-
Емкость баков-аккумуляторов	м ³	-
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/час	0,139
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,139
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/час	-
Доля резерва	%	-
Аварийная подпитка тепловой сети	т/час	1,11

Таблица 4.4- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – новый модуль котельная №5 МУП «ТеплоСервис»

Зона действия – новый модуль котельная №5	Размерность	2020-2033
Производительность ВПУ проектная	т/час	0,50
Производительность ВПУ необходимая	т/час	0,42
Средневзвешенный срок службы	лет	8
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	0,60
Потери располагаемой производительности	%	0
Собственные нужды	т/час	0,19
Количество баков-аккумуляторов	шт.	н/д
Емкость баков-аккумуляторов	м ³	н/д
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/час	0,138
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,138
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/час	0,08
Доля резерва	%	16,92
Аварийная подпитка тепловой сети	т/час	1,11

Таблица 4.5- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная №6 МУП «ТеплоСервис»

Зона действия – котельная №6	Размерность	2019-2033
Производительность ВПУ проектная	т/час	0,50
Производительность ВПУ необходимая	т/час	0,02
Средневзвешенный срок службы	лет	29
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	0,50
Потери располагаемой производительности	%	0
Собственные нужды	т/час	0
Количество баков-аккумуляторов	шт.	-
Емкость баков-аккумуляторов	м ³	-
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/час	0,01
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,01
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/час	-
Доля резерва	%	-
Аварийная подпитка тепловой сети	т/час	0,08

Таблица 4.6 - Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная №7 МУП «ТеплоСервис»

Зона действия – котельная №7	Размерность	2019
Производительность ВПУ проектная	т/час	12,25
Производительность ВПУ необходимая	т/час	0,20
Средневзвешенный срок службы	лет	44
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	12,25
Потери располагаемой производительности	%	0
Собственные нужды	т/час	4,71
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	шт.	-
Емкость баков-аккумуляторов теплоносителя	м ³	-
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/час	0,07
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,07
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/час	12,05
Доля резерва	%	98,40
Аварийная подпитка тепловой сети	т/час	0,52

Таблица 4.7 - Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – новый модуль котельная №7 МУП «ТеплоСервис»

Зона действия – новый модуль котельная №7	Размерность	2020-2033
Производительность ВПУ проектная	т/час	0,5
Производительность ВПУ необходимая	т/час	0,18
Средневзвешенный срок службы	лет	8
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	0,5
Потери располагаемой производительности	%	0
Собственные нужды	т/час	0,19
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	шт.	н/д
Емкость баков-аккумуляторов теплоносителя	м ³	н/д
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/час	0,06
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,06
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/час	0,32
Доля резерва	%	63,32
Аварийная подпитка тепловой сети	т/час	0,49

Таблица 4.8- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – модульная котельная № 8 МУП «ТеплоСервис»

Зона действия – котельная №8	Размерность	2019	2020-2022	2023-2033
Производительность ВПУ расчетная	т/час	10,00	10,00	10,00
Производительность ВПУ необходимая	т/час	1,41	1,41	1,42
Средневзвешенный срок службы	лет	4	6	138
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	10,00	10,00	10,00
Потери располагаемой производительности	%	0	0	0
Собственные нужды	т/час	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов	шт.	н/д	н/д	н/д
Емкость баков-аккумуляторов	м ³	н/д	н/д	н/д
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	0,469	0,471	0,472
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,469	0,471	0,472
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/час	8,59	8,59	8,58
Доля резерва	%	85,94	85,87	85,83
Аварийная подпитка тепловой сети	т/час	3,75	3,77	3,78

Таблица 4.9- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная № 9 МУП «ТеплоСервис»

Зона действия – котельная №9	Размерность	2019-2033
Производительность ВПУ расчетная	т/час	0,70
Производительность ВПУ необходимая	т/час	0,007
Средневзвешенный срок службы	лет	11
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	0,70
Потери располагаемой производительности	%	0
Собственные нужды	т/час	0
Количество баков-аккумуляторов	шт.	н/д
Емкость баков-аккумуляторов	м ³	н/д
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	0,002
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,002
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/час	0,69
Доля резерва	%	99,04
Аварийная подпитка тепловой сети	т/час	0,018

Таблица 4.10- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная № 10 МУП «ТеплоСервис»

Зона действия – котельная №10	Размерность	2019-2033
Производительность ВПУ расчетная	т/час	0,5
Производительность ВПУ необходимая	т/час	0,15
Средневзвешенный срок службы	лет	9
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	0,5
Потери располагаемой производительности	%	0
Собственные нужды	т/час	0,0
Количество баков-аккумуляторов	шт.	н/д
Емкость баков-аккумуляторов	м ³	н/д
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	0,05
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,05
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/час	0,35
Доля резерва	%	69,0
Аварийная подпитка тепловой сети	т/час	0,41

Таблица 4.11- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – модульная котельная школы №2 МУП «ТеплоСервис»

Зона действия – модульная котельная школы №2	Размерность	2019-2033
Производительность ВПУ расчетная	т/час	0,7
Производительность ВПУ необходимая	т/час	0,003
Средневзвешенный срок службы	лет	11
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	0,7
Потери располагаемой производительности	%	0
Собственные нужды	т/час	0
Количество баков-аккумуляторов	шт.	н/д
Емкость баков-аккумуляторов	м ³	н/д
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	0,001
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,001
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/час	0,697
Доля резерва	%	99,58
Аварийная подпитка тепловой сети	т/час	0,008

Таблица 4.12- Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – модульная котельная школы №18 МУП «ТеплоСервис»

Зона действия – котельная шк. №18	Размерность	2019-2033
Производительность ВПУ расчетная	т/час	0,7
Производительность ВПУ необходимая	т/час	0,002
Средневзвешенный срок службы	лет	11
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	0,7
Потери располагаемой производительности	%	0
Собственные нужды	т/час	0
Количество баков-аккумуляторов	шт.	н/д
Емкость баков-аккумуляторов	м ³	н/д
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	0,001
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,001
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/час	0,7
Доля резерва	%	99,73
Аварийная подпитка тепловой сети	т/час	0,005

Таблица 4.13-Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная ООО «Удмуртэнергонефть»

Зона действия – котельная ООО «Удмуртэнергонефть»	Размерность	2019-2033
Производительность ВПУ расчетная	т/час	46,00
Производительность ВПУ необходимая для подпитки тепловой сети	т/час	0,79
Средневзвешенный срок службы	лет	24
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	46,00
Потери располагаемой производительности	%	0
Собственные нужды	т/час	9,23
Количество баков-аккумуляторов	шт.	1
Емкость баков-аккумуляторов	м ³	25,00
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	0,26
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,26
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/час	н/д
Резерв(+)/дефицит (-) ВПУ	т/час	45,21
Доля резерва	%	98,29
Аварийная подпитка тепловой сети	т/час	2,1

Таблица 4.14 - Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зоне действия источника тепловой энергии – котельная ОАО «Удмуртавто-транс»

Зона действия – котельная ОАО «Удмуртавтотранс»	Размерность	2019-2033
Производительность ВПУ расчетная	т/час	4,00
Производительность ВПУ необходимая	т/час	0,17
Средневзвешенный срок службы	лет	20
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	4,00
Потери располагаемой производительности	%	0
Собственные нужды	т/час	2,30
Количество баков-аккумуляторов	шт.	-
Емкость баков-аккумуляторов	м ³	-
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	т/ч	0,06
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,036
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/час	н/д
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/час	3,836
Доля резерва	%	95,74
Аварийная подпитка тепловой сети	т/час	0,45

Как видно из приведенных выше таблиц, производительность водоподготовительных установок на всех объектах в перспективных периодах имеет значительный резерв.

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

Обеспечение надежности теплоснабжения новых потребителей и оптимизации гидравлических режимов работы проектируемых и существующих тепловых сетей в соответствии со сложившейся системой теплоснабжения определено как цель Схемы теплоснабжения города Воткинска. При обосновании предложений по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии за исходные данные принимались следующие положения Постановления Правительства РФ №154:

- покрытие перспективной тепловой нагрузки, не обеспеченной тепловой мощностью;
- максимальная выработка электрической энергии на базе прироста теплового потребления;
- определение перспективных режимов загрузки источников по присоединенной тепловой нагрузке;
- определение потребности в топливе и рекомендации по видам используемого топлива.

В качестве основных материалов при подготовке предложений по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников теплоснабжения в настоящей работе были приняты следующие материалы:

- перечень вновь возводимых жилых и общественных зданий от Администрации г. Воткинска;
- техусловия и заявки на подключение от теплоснабжающих организаций;
- инвестпрограммы, программы по энергосбережению и планы техперевооружений тепловых сетей, источников теплоснабжения;

В Схеме произведен анализ существующих и перспективных тепловых нагрузок, определены характеристики тепловых сетей для присоединения новых потребителей, проработаны технические планы теплоснабжающих организаций по переоснащению котельного оборудования.

6.1 Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления

Площадь города с индивидуальным теплоснабжением составляет 68% общей площади города Воткинска.

Для анализа эффективности централизованного теплоснабжения применяют два симплекса: удельная материальная характеристика μ и удельная длина тепловой сети λ в зоне действия источника теплоты. Эти два параметра отражают основное правило построения системы централизованного теплоснабжения – удельная материальная характеристика всегда меньше там, где высока плотность тепловой нагрузки.

Зона высокой эффективности централизованного теплоснабжения определяется показателем удельной материальной характеристики плотности тепловой нагрузки ниже $100 \text{ м}^2/(\text{Гкал/ч})$.

Зона предельной эффективности централизованного теплоснабжения определяется показателем удельной материальной характеристики плотности тепловой нагрузки ниже $200 \text{ м}^2/(\text{Гкал/ч})$. Значение данного показателя по наиболее крупным системам теплоснабжения приведено в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Удельная материальная характеристика систем теплоснабжения (факт 2017 г.), $\text{м}^2/(\text{Гкал/ч})$.

ТЭЦ АО «Воткинский завод»	Котельная №2	Котельная №8	Котельная №5	Котельная №6	Котельная №7	Котельная №9	Котельная Воткинск молоко	Котельная Школы №2	Котельная Школы №18	Котельная ДДУ №14
179,86	659,08	171,83	1192,84	233,22	139,76	68,73	211,69	51,96	22,8	17,46

Организация теплоснабжения в зонах перспективного строительства и реконструкции осуществляется на основе некоторых пунктов статьи 3 Федерального закона от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении»:

1) обеспечение надежности теплоснабжения в соответствии с требованиями технических регламентов;

- 2) обеспечение энергетической эффективности теплоснабжения и потребления тепловой энергии с учетом требований, установленных законодательством;
- 3) развитие систем централизованного теплоснабжения;
- 4) соблюдение баланса экономических интересов теплоснабжающих организаций и интересов потребителей;
- 5) обеспечение экономически обоснованной доходности текущей деятельности теплоснабжающих организаций и используемого при осуществлении регулируемых видов деятельности в сфере теплоснабжения инвестированного капитала;
- 6) осуществления предпринимательской деятельности в сфере теплоснабжения.

Теплопотребляющие установки и тепловые сети, находящиеся в границах определенного схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения источника, подключаются к этому источнику в порядке, установленном законодательством о градостроительной деятельности для подключения объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения с учетом особенностей, предусмотренных Федеральным Законом РФ от 27.06.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении».

Индивидуальное и поквартирное отопление отличается низкими суммарными затратами, высокой комфортностью, независимостью от работы коммунальных служб, но не обеспечивает должного уровня надежности и энергетической безопасности. Зоны централизованного и индивидуального теплоснабжения г. Воткинска обозначены в графической части (приложение Б книга 6).

6.2 Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической для обеспечения перспективных тепловых нагрузок

Схемой теплоснабжения МО «Город Воткинск» строительство новых источников с комбинированной выработкой тепло- и электроэнергии не рассматривается ввиду относительно низкого значения перспективных тепловых нагрузок.

6.3 Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок

Существующая ТЭЦ АО «Воткинский завод» обеспечивает электроэнергией нужды предприятия, собственная генерация на нужды потребителей города в Воткинске отсутствует.

Существующие паровые котлы Бабкок-Вилькокс (2 шт.) и ЛМЗ-750 1931-1940 годов выпуска морально устарели и физически изношены. За последние годы эксплуатации, по данным АО «Воткинский завод», наблюдается снижение параметров работы котлов. При общей установленной паропроизводительности 110 т/час фактическая производительность составляет 92 т/час. Параметры вырабатываемого пара снизились по температуре с 350 °С до 290-320 °С, по давлению с 16 кгс/см² до 14÷15 кгс/см². Ввод в эксплуатацию новых котлов позволит увеличить энегоэффективность и сократить расход топлива на производство пара за счет более высокого КПД новых котлов – 94,0% (существующие котлы – 90,72%), увеличить параметры пара, используемого для производства изделий, до требуемых параметров и в полном объеме обеспечить потребности производства. Для обеспечения надежного и бесперебойного энергоснабжения АО «Воткинский завод», обеспечения собственной потребности в электрической и тепловой энергии, требуется провести реконструкцию тепловой электростанции с установкой турбоагрегата мощностью 12МВт в новом, быстромонтируемом здании облегченной конструкции.

Реконструкция ТЭС планируется выполнить в два этапа:

1 этап – строительство быстровозводимого здания главного корпуса ТЭС с установкой двух паровых котлов Е-75-3,9-440ГМ1 и строительство очистных сооружений для новой ТЭС, с последующим выводом из эксплуатации 3-х устаревших котлов в котельной ЦЭС (планируемая дата ввода в эксплуатацию 2019 г.);

2 этап – строительство быстровозводимого здания с установкой турбоагрегата типа ПТ мощностью 12МВт (планируемая дата ввода в эксплуатацию 2022 г.).

Перечень работ, проведенных в 2016-2018 гг. представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Мероприятия по повышению энергоэффективности теплоисточников, проведенные в 2016-2018 гг.

№ п/п	Теплоснабжающая организация	Теплоисточник, ЦТП, система теплоснабжения	Мероприятия	Год реализации
1	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №2	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2017
			Модернизация с установкой УУТЭ на ЦТП по системе отопления и ГВС	
2	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №3	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2017
			Модернизация с установкой УУТЭ на ЦТП по системе отопления и ГВС	
3	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №4	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2016
			Модернизация с установкой УУТЭ на ЦТП по системе отопления и ГВС	
4	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №5	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2016
			Модернизация с установкой УУТЭ на ЦТП по системе отопления и ГВС	

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

№ п/п	Теплоснабжающая организация	Теплоисточник, ЦТП, система теплоснабжения	Мероприятия	Год реализации
5	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №6	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2017
			Модернизация с установкой УУТЭ на ЦТП по системе отопления и ГВС	
6	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №7	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2016
			Модернизация с установкой УУТЭ на ЦТП по системе отопления и ГВС	
7	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №8	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2016
			Модернизация с установкой УУТЭ на ЦТП по системе отопления и ГВС	
8	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №9	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2017
			Модернизация ЦТП с установкой УУТЭ на отопление и ГВС	2018

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

№ п/п	Теплоснаб- жающая ор- ганизация	Теплоисточник, ЦТП, система теплоснабжения	Мероприятия	Год реа- лизации
9	ЗАО «ТСК «Воткин- ский завод»	ЦТП №10	Модернизация ЦТП с установкой регу- лирующих, балансирующих, предохра- нительных клапанов, датчиков темпера- туры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчериза- ции	2017
			Модернизация ЦТП с установкой УУТЭ на отопление и ГВС	2018
10	ЗАО «ТСК «Воткин- ский завод»	ЦТП №11	Модернизация ЦТП с установкой регу- лирующих, балансирующих, предохра- нительных клапанов, датчиков темпера- туры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчериза- ции	2017
			Модернизация ЦТП с установкой УУТЭ на отопление и ГВС	2018
11	ЗАО «ТСК «Воткин- ский завод»	ЦТП №12	Модернизация ЦТП с установкой регу- лирующих, балансирующих, предохра- нительных клапанов, датчиков темпера- туры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчериза- ции	2017
			Модернизация с установкой УУТЭ на ЦТП по системе отопления и ГВС	
12	ЗАО «ТСК «Воткин- ский завод»	ЦТП №13	Модернизация ЦТП с установкой регу- лирующих, балансирующих, предохра- нительных клапанов, датчиков темпера- туры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчериза- ции	2017
			Модернизация ЦТП с установкой УУТЭ на отопление и ГВС	2018

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

№ п/п	Теплоснабжающая организация	Теплоисточник, ЦТП, система теплоснабжения	Мероприятия	Год реализации
13	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №30	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2017
14	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №30	Модернизация ЦТП с установкой УУТЭ на отопление и ГВС	2018
15	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №35	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2017
			Модернизация ЦТП с установкой УУТЭ на отопление и ГВС	2018
16	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №36	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2017
			Модернизация ЦТП с установкой УУТЭ на отопление и ГВС	2018
17	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №37	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2017
			Модернизация ЦТП с установкой УУТЭ на отопление и ГВС	

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

№ п/п	Теплоснабжающая организация	Теплоисточник, ЦТП, система теплоснабжения	Мероприятия	Год реализации
18	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №50	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2016
			Модернизация с установкой УУТЭ на ЦТП по системе отопления и ГВС	2016, 2018
19	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №95	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2017
			Модернизация ЦТП с установкой УУТЭ на отопление и ГВС	2018
20	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №1	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2017
			Модернизация ЦТП с установкой УУТЭ на отопление и ГВС	2018
21	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №21	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2017
			Модернизация ЦТП с установкой УУТЭ на отопление и ГВС	2018

№ п/п	Теплоснабжающая организация	Теплоисточник, ЦТП, система теплоснабжения	Мероприятия	Год реализации
22	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №22	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2017
			Модернизация ЦТП с установкой УУТЭ на отопление и ГВС	2018
23	ЗАО «ТСК «Воткинский завод»	ЦТП №23	Модернизация ЦТП с установкой регулирующих, балансирующих, предохранительных клапанов, датчиков температуры, датчиков давления и установкой программного комплекса диспетчеризации	2017
			Модернизация ЦТП с установкой УУТЭ на отопление и ГВС	2018

6.4 Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок.

Комбинированная выработка тепловой и электрической энергии повышает коэффициент использования топлива, надежность источника, энергетическую безопасность района теплоснабжения. Сегодня рынок предлагает широкий спектр силовых установок для электрогенерации на базе поршневых и турбинных двигателей, а также паровых турбин с различными схемами утилизации теплоты.

Практика показывает, что при малых мощностях (например, собственное потребление котельной) себестоимость электроэнергии сопоставима, а зачастую превышает общий тариф. Это связано с высокими капиталовложениями и затратами на амортизацию при внедрении когенерации.

Реконструкция котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок владельцами генерирующих активов не планируется.

6.5 Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии.

Схемой теплоснабжения увеличение зоны действия котельных путем включения в нее зон действия существующих котельных не планируется ввиду большой географической рассредоточенности котельных, низкой плотности подключенной нагрузки и, как следствие, большой удельной материальной характеристики плотности тепловой нагрузки.

6.6 Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии

Состав оборудования ТЭЦ АО «Воткинский завод» включает в себя пиковые водогрейные котлы. Тепловые сети от ТЭЦ гидравлически разделены от сетей иных теплоисточников в городе Воткинске. Таким образом, пиковые режимы ТЭЦ обеспечены резервом и не требуют дополнительной компенсации.

6.7 Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.

Схемой теплоснабжения расширение зоны действия ТЭЦ АО «Воткинский завод» путем включения в нее зон действия существующих котельных не планируется ввиду большой географической рассредоточенности теплоисточников, низкой плотности подключенной нагрузки и, как следствие, большой удельной материальной характеристики плотности тепловой нагрузки.

6.8 Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии

В перспективе 2018-2019 гг. планируется реконструкция систем теплоснабжения от котельных №2, 5 и 7 с вводом в эксплуатацию новых модульных котельных вследствие низкой эффективности существующих тепловых источ-

ников.

Вместе с тем, комплекс мероприятий указанного характера был реализован в городе в период с 2015 года (таблица 6.3).

Таблица 6.3 – Перечень реализованных мероприятий по выводу в резерв либо выводу из эксплуатации котельных с передачей тепловых нагрузок на другие источники теплоснабжения

Котельная, выводимая в резерв или из эксплуатации / организация, обслуживающая теплоисточник	Теплоисточник с расширением зоны действия / организация, обслуживающая теплоисточник (по данным на май 2018 года)	Год выполнения мероприятий
Котельная №1 МУП «Коммунальные тепловые сети»	ТЭЦ АО «Воткинский завод»	Январь 2016
Котельная №3 МУП «Коммунальные тепловые сети»	Модульная котельная №8 МУП «ТеплоСервис»	Февраль 2015
Котельная №4 МУП «Коммунальные тепловые сети»	Котельная №2 МУП «Теплосервис»	Апрель 2015
Котельная школы №2 МУП «Коммунальные тепловые сети»	Модульная котельная школы №2 МУП «Теплосервис»	Декабрь 2015
Котельная школы №18 МУП «Коммунальные тепловые сети»	Модульная котельная школы №18 МУП «Теплосервис»	Декабрь 2015

Таблица 6.4 – Перечень котельных с уменьшением зоны действия

Теплоисточник с уменьшением зоны действия / организация, обслуживающая теплоисточник	Группа потребителей, переключаемых на иной теплоисточник	Наименование вновь устанавливаемой котельной / организация, обслуживающая теплоисточник (по данным на 2018 год)	Год выполнения мероприятий
Котельная ООО «Прикамэкоком»	Потребители МУП «Коммунальные тепловые сети»	Модульная котельная №9 МУП «ТеплоСервис»	Декабрь 2015
Котельная ОАО "Воткинскмолоко"	Потребители МУП «Коммунальные тепловые сети» от ЦТП-56	Модульная котельная «Торфозаводская» (котельная №10) МУП «ТеплоСервис»	Июль 2017

Планируется строительство новых модульных котельных вместо существующих котельных № 2,5, 7 МУП «ТеплоСервис». МУП «Водоканал» отключился от котельной №2, собственную тепловую нагрузку покрывает новая модульная котельная предприятия.

6.9 Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями.

Индивидуальное теплоснабжение застройки городской черты малоэтажными жилыми зданиями организовано в соответствии с газификацией частного сектора. Централизованное теплоснабжение в этих зонах нерентабельно из-за высоких тепловых потерь при транспортировке теплоносителя. При небольшой присоединенной тепловой нагрузке малоэтажной застройки наблюдается значительная протяженность квартальных тепловых сетей, что характеризуется высокими тепловыми потерями.

6.10 Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа.

Теплоснабжение в производственных зонах, находящихся вне зоны централизованного теплоснабжения, организовано котельными промпредприятий, входящими в их состав. Промпредприятиям эксплуатация собственных теплоисточников более выгодна, чем покупка тепловой энергии на стороне, что является весомым обоснованием наличия децентрализованного теплоснабжения производственных зон.

6.11 Обоснование реконструкции существующих котельных с целью повышения их энергоэффективности

Схемой теплоснабжения не предусматривается мероприятий по реконструкции существующих котельных с целью повышения их энергетической эффективности (Приложение Г).

Обоснование мероприятия по реконструкции ТЭЦ АО «Воткинский завод» приведено в подразделе 6.3 Схемы теплоснабжения.

6.12 Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения, городского округа и ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.

Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки составлены с учетом реализованных переключений нагрузок между существующими котельными, а также перспективы вводимых в эксплуатацию объектов потребителей. Выбор системы теплоснабжения для новых потребителей осуществлен по принципу доступности того или иного теплоисточника в конкретном районе города, а также на основании выданных технических условий присоединения.

6.13 Расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения, позволяющий определить условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе.

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. При

разработке схемы теплоснабжения МО «Город Воткинск» 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 участков 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 за забором ТЭЦ в 5 м от источника, а другой абонент с нагрузкой 0,01 Гкал/час находится в другой части города в 5 км от источника.

1. Для каждого потребителя по электронной модели определяем подключенную нагрузку Q_i (Гкал/час), расстояние до источника вдоль трассы L_i (м).

2. Находим среднее расстояние (радиус) системы теплоснабжения:

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

3. 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:

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

4. 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:

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

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

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

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

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

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

7. Если $C_{\text{ср.}i}$ превысит значение $C'_{\text{ср.}i}$, то теплоснабжение такого потре-

бителя (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:

1. Самая выгодная ситуация, когда все потребители находятся на территории ТЭЦ (котельной).
2. 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.
3. 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 для тепловых источников МО «Город Воткинск» по методике №1 на 2016 год представлен в таблице 6.5, на 2033 - в таблице 6.6.

Таблица 6.5 – Эффективный радиус теплоснабжения для МО «Город Воткинск» по методике №1 на 2016 год⁵.

Наименование теплового источника	Подключенная нагрузка Qi, Гкал/час	Среднее расстояние (эффективный радиус теплоснабжения), м	Тепловой момент, (Гкал/час)·м
ТЭЦ АО "Воткинский завод"	310,04	2602	806 649
Котельная №2 МУП "ТеплоСервис"	2,10	1058	2 222
Котельная №5 "ТеплоСервис"	0,48	841	405
Котельная №6 "ТеплоСервис"	0,47	132	62
Котельная №7 "ТеплоСервис"	2,48	192	476
Котельная №8 "ТеплоСервис"	10,14	561	5 686
Котельная №9 "ТеплоСервис"	0,29	87	26
Котельная №10 "ТеплоСервис"	1,56	381	595
Котельная ОАО "Удмуртавтотранс"	1,77	161	284
Котельная ОАО "Удмуртэнергогаз"	3,98	463	1 844
Котельная ОАО "Воткинский завод"	1,56	392	612

Таблица 6.6 – Эффективный радиус теплоснабжения для МО «Город Воткинск» по методике №1 на 2033 год.

Наименование теплового источника	Подключенная нагрузка Qi, Гкал/час	Среднее расстояние (эффективный радиус теплоснабжения), м	Тепловой момент, (Гкал/час)·м
ТЭЦ АО "Воткинский завод"	326,89	2 486	812 530
Новый модуль котельной №2 МУП "ТеплоСервис"	1,81	859	1 552
Новый модуль котельной №5 "ТеплоСервис"	0,47	324	154
Котельная №6 "ТеплоСервис"	0,47	132	62
Новый модуль котельной №7 "ТеплоСервис"	1,09	342	371
Котельная №8 "ТеплоСервис"	10,31	562	5 789
Котельная №9 "ТеплоСервис"	0,29	87	26
Котельная №10 "ТеплоСервис"	1,56	381	595
Котельная ОАО "Удмуртавтотранс"	1,77	161	284
Котельная ОАО "Удмуртэнергогаз"	3,98	463	1 844

⁵ Расчет эффективного радиуса котельных школы №2, школы № 18, ДДУ №14 не произведен, т.к. тепловые источники имеют снабжают тепловой энергией 1 потребителя и в перспективе не имеют подключений

Среднее расстояние до потребителей, полученное в ходе расчета по методике №1, является эффективным радиусом теплоснабжения. Это расстояние до потребителя вдоль теплотрассы, в пределах которого затраты на транспортировку тепловой энергии не превышают тарифную составляющую.

II. Расчет №2 «Эффективность подключения потребителя»

На момент актуализации схемы теплоснабжения МО «Город Воткинск» на период 2019-2033 гг. отсутствует утвержденная методика расчета радиуса эффективного теплоснабжения. 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.

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:

$$\Delta \mathcal{E} = \Delta R - \Delta \mathcal{Z} - \frac{\Delta K_{\Sigma}}{D_s}$$

$$\Delta \mathcal{Z} = C_m \cdot \frac{\Delta Q}{Q_n^p \cdot \eta_{ком.} \cdot \eta_{мс.}} + \alpha_{аро} \cdot \Delta K_{\Sigma} + \varepsilon \cdot \Delta Q \cdot C_j + \frac{(1 - \eta_{мс.}) \cdot \Delta Q}{\eta_{мс.}} \cdot C_q + \Delta III \cdot \Phi_{зн} \cdot (1 + \alpha_{сс})$$

$$\Delta R = C_q \cdot \Delta Q$$

$$\Delta K_{\Sigma} = \Delta K_{ит} + \Delta K_{тс} + \Delta K_{тп}$$

$$D_s = \frac{(1 + E)^T - 1}{E \cdot (1 + E)^T}$$

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

- ΔZ - 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 $\eta_{тс.}$ - КПД источника теплоснабжения и тепловых сетей;
- $\alpha_{аро}$ - коэффициент отчислений на амортизацию, ремонт и обслуживание. Принимается 0,05.
- ε – удельный расход электроэнергии, кВт·час/Гкал;
- $\Delta \Pi$ – изменение численности обслуживающего персонала, чел.;
- $\alpha_{сс}$ - коэффициент, учитывающий отчисления на социальное страхование;
- $\Phi_{зн}$ - фонд заработной платы, руб./чел.·год.

Если $\Delta \dot{Y} \geq 0$, то рассматриваемое мероприятие окупается в течение срока жизни инвестиционного проекта T .

Подключаемая нагрузка перспективных потребителей гораздо ниже установленной теплофикационной мощности ТЭЦ Воткинского ЦТП и котельных, поэтому дополнительными затратами на электроэнергию, фонд оплаты труда пренебрегаем.

КПД ТЭЦ и тепловых источников принимается на основании данных теплоснабжающих организаций, ориентируясь на режимные карты источника теплоснабжения, КПД тепловой сети принимаем равным 0,9.

Срок жизни инвестиционного проекта примем по расчетному ресурсу вновь проектируемой теплосети 20 лет, хотя на практике возможна ситуация, когда потребитель через 5 лет перестанет существовать как абонент централизованного теплоснабжения. Ставка дисконтирования 0,15.

Результаты расчета сведены в таблицу 6.7, по данным которой видно, что лишь по 6 потребителям ЗАО «ТСК «Воткинский завод» присутствует положительный годовой эффект от присоединения потребителя.

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

Таблица 6.7 – Эффективность подключения потребителя

Год	Потребитель	Годовой потребление теплоты, Гкал/год	Тариф на теплоноситель, руб/Гкал	Потери в сетях, Гкал/год	Капитальные затраты на подключения, тыс.руб	Изменение экономическо- го результата, тыс. руб/год	Годовой прирост эксплуатацион- ных затрат, тыс.руб/год	Годовой эф- фект, тыс.руб.
ЗАО «ТСК «Воткинский завод»								
2019	Объект общественно делового назначения район ул. 1 Мая, 144-146.	612,7	1612,77	75,42	4985,43	988,06	860,59	-669,00
2020	Жилой дом по ул. Володарского,3 (объединила с ГВС)	235,3	1364,63	42,91	6808,80	321,10	576,24	-1342,93
2020	Жилой дом 10-эт. с магазином по ул. Железнодорожная- Зверева	750,1	1747,07	110,87	2324,95	1310,48	899,82	39,22
2020	Жилой дом по ул. Пролетарская, 39 (рядом) 12-эт.	1 269,4	1747,07	76,54	6837,24	2217,73	1667,90	-542,50
2019	Каток на "Знамя" ул. Орджоникидзе, ул. Мира	2 018,3	1612,77	42,56	11460,39	3255,05	2586,92	-1162,80
2020	За ГБ№2 строится новая поликлиника по адресу ул. 1 Мая 132 Б.	1 886,5	1747,07	80,76	6381,42	3295,84	2289,74	-13,41
2020	МБУК КДЦ "Октябрь"	3 049,9	1747,07	37,98	3104,85	5328,38	3341,23	1491,12
2020	10-эт. ж/д по ул. Юбилейная в р-не мини-рынка "Южный" и бывшей школы №16	5 010,5	1747,07	125,43	5283,98	8753,68	5498,26	2411,25
2020	Между жилыми домами №№6,12 (район ул. Ленинградская) 3-х этажный многоквартирный жилой дом стр. №4	566,9	1747,07	43,78	2518,70	990,41	718,13	-130,11
2021	Район ул. Энтузиастов, д.д.7,9,11, средне этажная многоквартирная жилая застройка (этажностью от 2-4 этажей)	2 557,2	1770,62	47,77	4917,40	4527,84	3003,32	738,91
Котельная №2 МУП «ТеплоСервис»								
2020	МБДОУ детский сад, Прудовая (в районе ул. Тихой, жилой район Плодопитомник)	451,8	1893,1	14,28	1 998,23	855,35	695,23	-159,12

6.14 Дополнительные мероприятия по техническому перевооружению и модернизации источников теплоснабжения, в том числе центральные тепловые пункты, в городе Воткинске

Организациями, регулируемые в сфере теплоснабжения на территории города Воткинска, реализация дополнительных мероприятий на источниках теплоснабжения и ЦТП не предусмотрена.

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

Обеспечение надежности теплоснабжения новых потребителей и оптимизации гидравлических режимов работы проектируемых и существующих тепловых сетей в соответствии со сложившейся системой теплоснабжения и Генеральным планом определено как цель разработки Схемы теплоснабжения города.

При обосновании предложений по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии за исходные принимались следующие положения Постановления Правительства РФ №154:

- покрытие перспективной тепловой нагрузки, не обеспеченной тепловой мощностью;
- максимальная выработка электрической энергии на базе прироста теплового потребления.

7.1 Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов).

Структура теплоснабжения города Воткинска не содержит районов с явным дефицитом тепловой энергии в централизованной системе. Существующие источники теплоснабжения и тепловые сети покрывают необходимую нагрузку, поэтому перераспределения по причине дефицита не предусматривается.

7.2 Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах города.

В различных районах города Воткинска планируется ввод в эксплуатацию ряда объектов жилого и социального назначения в период с 2019 по 2022 г. Источник теплоснабжения для вновь вводимых объектов выбран исходя из технических, либо по территориальному расположению. В схеме теплоснабжения прокладка новых теплотрасс отопления принята в пенополимерминеральной теплогидроизоляции, ГВС – полипропилен PN20. Окончательные техниче-

ские решения принимаются при разработке рабочей документации.

Перечень тепловых сетей, предлагаемых к строительству, приведен в таблице 7.1

Таблица 7.1- Перечень тепловых сетей, предлагаемых к строительству⁶

№	Теплоисточник, ЦТП, система теплоснабжения	Мероприятие, адрес	Необходимый условный диаметр (мм)	Длина (м)	Тип прокладки	Год строительства
ЗАО «Теплосбытовая компания «Воткинский завод»						
1.	ЦТП-12	Сети от точки врезки до МБДОУ по ул. Кирова, 52	80 63пп/40пп	60	подземная канальная	2018
2.	ЦТП-21	Сети от точки врезки до МБДОУ по ул. Каврсинская, 3	80 63пп/40пп	65	подземная канальная	2018
3.	ТРС-1	Изменение точки врезки потребителя МАУДО "Эколого-биологический центр по адресу Чайковского, 6. Сети отопления	50	48,6	подземная канальная	2018
4.	ТРС-1		50	6,2	надземная	2018
5.	ЦТП-3	Сети от точки врезки до МБДОУ по ул. Школьная, 2	80 63пп/40пп	80	подземная канальная	2019
6.	ЦТП-8 от ТЭЦ	Строительство сети от ЦТП-8 по ул. Орджоникидзе до катка	125	450	подземная канальная	2019
7.	ЦТП-11 от ТЭЦ	Строительство сети от ТК-6 до ООДН	<u>65(от)</u> 40/25(ГВС)	150	подземная канальная	2019
8.	ТРС-1 от ТЭЦ	Строительство сети от ТК-51 до ул. Володарского, 3	<u>50(от)</u> 40/25(ГВС)	112	подземная канальная	2020
9.	ЦТП-1 от ТЭЦ	Строительство сети от ТК-4 до застройки по ул. Юбилейная	<u>150(от)</u> 110/75(ГВС)	100	подземная канальная	2020
10.	ЦТП-5 от ТЭЦ	Строительство сети от ТК-15 до ж/д Железнодорожная – Зверева	<u>80(от)</u> 50/25(ГВС)	60	подземная канальная	2020
11.	ЦТП-6 от ТЭЦ	Строительство сети от ТК-7 до 12-эт. ж/д по ул. Пролетарская, 39	100	270	подземная канальная	2020

⁶ Сети по котельной № 2 не указаны, т.к. мероприятие реализуется в 2018 году

Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» Удмуртской Республики до 2033 года
(Актуализация на 2019 год)
Д.004.01.18-ОМ.02.001

№	Теплоисточник, ЦТП, система теплоснабжения	Мероприятие, адрес	Необходимый условный диаметр (мм)	Длина (м)	Тип прокладки	Год строительства
12.	ЦТП-13 от ТЭЦ	Строительство сети от ТК-6 до ГБ №2	<u>100(от)</u> 63/40(ГВС)	140	подземная канальная	2020
13.	ЦТП-22 от ТЭЦ	Строительство сети от ул. Ленинградская, 10б до персп. ж/д	<u>80(от)</u> 40/32(ГВС))	65	подземная канальная	2020
14.	ЦТП-36 от ТЭЦ	Строительство сети от т. Е до КДЦ «Октябрь»	125	117	подземная канальная	2020
15.	ЦТП-12 от ТЭЦ	Строительство сети до д/с на 50 мест по ул. Спорта	50	120	подземная канальная	2021
16.	ЦТП-21 от ТЭЦ	Строительство сети от ТК-14 до жилой застройки район Эн-тузиастов	<u>125(от)</u> 90/50(ГВС)	100	подземная канальная	2021
МУП «ТеплоСервис»						
17.	Котельная №8	Строительство сети от ТК-9 до дома Бытовых услуг по ул. Луначарского, 42 а	<u>80(от)</u> 63/25(ГВС))	50	подземная канальная	2019
18.	Котельная №5	Строительство участка от котельной до развилки	50	400	надземная	2019
19.	Котельная №5	Строительство участка от новой котельной	80	68	надземная	2019
20.	Котельная №5	Строительство новой сети от котельной	150	32	надземная	2019
21.	Котельная №7	Строительство сети от новой котельной до врезки	100	130	надземная	2019
22.	Котельная №8	Строительство сети от ТК-9 до дома Бытовых услуг по ул. Луначарского, 42 а	80 63пп/25пп	50	подземная бесканальная	2019
23.	Котельная №2	Строительство сети от тепло-трассы на сеть котельной №4 до детского сада по ул. Прудовая	65	140	надземная	2020

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

В городе Воткинске отсутствуют гидравлически связанные системы теплоснабжения с двумя и более источниками тепловой энергии.

Строительство тепловых сетей с целью обеспечения возможности теплоснабжения потребителей от различных источников тепловой энергии перспективной развития системы теплоснабжения города Воткинска не предусматривается.

7.4 Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных.

Тепловые сети системы теплоснабжения МО «Город Воткинск» смоделированы в программном комплексе Zulu Thermo.

Перевод котельных в пиковый режим не планируется (см. Главу 6).

Данные по сети, строительство которой планируется с целью повышения эффективности функционирования за счет снижения диаметра существующей теплотрассы с Ду 200 мм на Ду 50 мм вследствие строительства новой модульной котельной №5, приведено в таблице 7.1 п.14.

7.5 Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения.

Анализ надежности системы теплоснабжения в г. Воткинске отражен в Главе 9. Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности согласно согласованной перспективы развития (Приложение Г) не предусматривается.

7.6 Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки.

Перспективой развития систем теплоснабжения города Воткинска не предусматривается реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки, т.к. существующие тепловые сети располагают достаточной пропускной способностью.

Вместе с тем, в 2017 году АО «Воткинский завод» реализован комплекс мероприятий указанного характера:

- реконструкция распределительного трубопровода тепловой сети Ду200 с изменением диаметра на Ду 300 протяженностью 67 м от оздоровительно-профилактического комплекса до врезки на здание строящегося корпуса КШЦ;
- реконструкция распределительного трубопровода тепловой сети

Ду250 с изменением диаметра на Ду300 протяженностью 203 м от оздоровительно-профилактического комплекса до врезки на здание строящегося корпуса КШЦ;

- реконструкция распределительного трубопровода тепловой сети Ду200 с изменением диаметра на Ду150 протяженностью 96 м от здания водогрейной котельной 31 до производственного корпуса 29-2.

7.7 Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса.

Нормативный срок службы трубопроводов тепловых сетей, в соответствии с требованиями п. 1.13. «Типовой инструкции по периодическому техническому освидетельствованию трубопроводов тепловых сетей в процессе эксплуатации» РД 153-34.0-20.522.99, соответствует 25 годам. Реконструкции (капитальному ремонту с заменой трубопроводов), экспертизе промышленной безопасности и техническому диагностированию подлежат тепловые сети, которые исчерпали эксплуатационный ресурс и находятся в эксплуатации более 25 лет.

По статистическим данным «Сведения об объектах инфраструктуры муниципальных образований УР по состоянию на 31 декабря 2016 года», расположенным на портале <http://udmstat.gks.ru>, доля тепловых сетей, нуждающихся в замене, в целом по городу составляет 32,2%. Объем замены изношенных трубопроводов и капитальных ремонтов тепловых сетей ограничен финансовыми возможностями организаций.

Срок службы всех участков трубопроводов тепловой сети можно оценить в электронной модели, информация в которую занесена в соответствии с представленными паспортными данными.

На основании сведений, полученных от регулируемых организаций в процессе разработки и актуализации электронной модели системы теплоснабжения города Воткинска, составлен перечень тепловых сетей, подлежащих замене либо капитальному ремонту (таблица 7.2).

Таблица 7.2- Перечень тепловых сетей, подлежащих замене либо капитальному ремонту

№ п/п	Теплоисточник, ЦТП, система теплоснабжения	Необходимый Ду (мм)	Длина (м)	Тип прокладки
5	Котельная №2	125	60	подземная канальная
6	Котельная №2	25	74	подземная канальная
7	Котельная №2	25	7	надземная
8	Котельная №2	32	15	подземная канальная
9	Котельная №2	50	111	подземная канальная
10	Котельная №2	50	54	надземная
11	Котельная №2	65	100	подземная канальная
12	Котельная №2	65	151	надземная
13	Котельная №2	80	64	надземная
14	Котельная №2	100	86	подземная канальная
15	Котельная №2	100	25	надземная
16	Котельная №2	150	163	подземная канальная
17	Котельная №8	50	27	подземная канальная
18	Котельная №8	50	9	надземная
19	Котельная №8	65	57	подземная канальная
20	Котельная №8	65	389	надземная
21	Котельная №8	80	66	подземная канальная
22	Котельная №8	80	54	надземная
23	Котельная №8	100	243	подземная канальная
24	Котельная №8	100	746	надземная
25	Котельная №8	100	13	подвальная
26	Котельная №8	150	652	подземная канальная
27	Котельная №8	150	452	надземная
28	Котельная №8	200	285	подземная канальная
29	Котельная №8	200	364	надземная
30	Котельная №8	200	14	подвальная
31	Котельная №7	150	408	надземная
32	Котельная №7	80	139	надземная
33	Котельная №7	65	117	подземная канальная
34	Котельная №7	65	92	надземная
35	Котельная №7	50	131	подземная канальная
36	Котельная №7	50	61	подземная бесканальная
37	Котельная №7	50	283	надземная
38	Котельная №7	40	32	подземная канальная
39	Котельная №7	32	66	надземная
40	Котельная №7	25	59	подземная канальная
41	Котельная №7	25	46	надземная

№ п/п	Теплоисточник, ЦТП, система теплоснабжения	Необходимый Ду (мм)	Длина (м)	Тип прокладки
42	Котельная №9	65	100	подземная канальная
43	Котельная №10	150	9	надземная
44	Котельная №10	100	7	подземная канальная
45	Котельная №10	100	96	подземная бесканальная
46	Котельная №10	100	30	надземная
47	Котельная №10	80	115	подземная канальная
48	Котельная №10	80	38	подземная бесканальная
49	Котельная №10	80	203	надземная
50	Котельная №10	65	16	подземная канальная
51	Котельная №10	65	15	подземная бесканальная
52	Котельная №10	65	365	надземная
53	Котельная №10	50	161	подземная канальная
54	Котельная №10	50	389	подземная бесканальная
55	Котельная №10	50	342	надземная
56	Котельная №10	40	42	надземная
57	Котельная №10	32	115	надземная
58	Котельная №10	25	59	подземная канальная
59	Котельная №10	25	7	надземная

7.8 Строительство и реконструкция насосных станций

Мероприятия подобного рода теплоснабжающими организациями не предусмотрены.

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 08.08.2012 года №808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
5. Постановление Правительства РФ от 22.10.2012 года №1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения».
6. 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".
7. 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».
8. МДС 81-02-12-2011. Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры (утверждены приказом Мини-

стерства регионального развития Российской Федерации от 4 октября 2011 года N 481).

9. 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».

10. 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.

11. 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.

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

13. Схема теплоснабжения МО «Город Воткинск» УР на период 2015-2029 гг. Д.174.10.16.

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

15. 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".

16. 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.

17. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2016 год и плановый период 2017 – 2018 годов, разработанный с учетом итогов развития российской экономики в январе - августе 2015 г.,
18. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года.
19. СП 20131.13330.2012. Тепловые сети.
20. СП 89.13330.2012. Котельные установки.
21. СП 61.13330.2012. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
22. СП 20131.13330.2012. Строительная климатология.
23. СТО 02494733-5.4-02-2006 Расчет тепловых схем котельных. Москва: Федеральное государственное унитарное предприятие Проектный, конструкторский и научно-исследовательский институт «СантехНИИпроект», 2006.
24. СТО 70238424.27.060.003-2008 «Тепловые пункты тепловых сетей. Условия создания. Нормы и требования».
25. Справочное пособие к СНиП 23-01-99 «Строительная климатология».
26. Нормы качества подпиточной и сетевой воды тепловых сетей РД 34.37.504-83 СПО СОЮЗТЕХЭНЕРГО, Москва 1984 г.
27. Методические указания по определению тепловых потерь. РД 34.09.255-97.
28. Методические указания по надзору за водно-химическим режимом паровых и водогрейных котлов РД 10-165-97 Госгортехнадзор России, 1998г.
29. 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.
30. СО 34.37.536-2004 «Методические рекомендации по применению антинакипинов и ингибиторов коррозии ОЭДФК, АФОН 200-60А, АФОН 230-23А,

ПАФ-13А, ИОМС-1 и их аналогов, проверенных и сертифицированных а РАО «ЕЭС России», на энергопредприятиях».

31. 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.

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

33. «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.

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

35. Справочник проектировщика. Проектирование тепловых сетей. Под ред. А.А. Николаева, Москва, 1965.

36. Ионин А.А. Надежность систем тепловых сетей. - М.: Стройиздат, 1989.

37. «Коммерческая оценка инвестиционных проектов» (основные положения методики), Альт-Инвест, редакция 5.01, июль 2010 г.

38. Кожарин Ю.В. К вопросу определения эффективного радиуса теплоснабжения / Новости теплоснабжения.- N 8.-2012 г.-с. 30-34.

39. Папушкин В.Н. Радиус теплоснабжения. Хорошо забытое старое / Новости теплоснабжения, № 9 (сентябрь), 2010 г. с. 44-49.

40. Семенов В.Г. Экспресс-анализ зависимости эффективности транспорта тепла от удаленности потребителей / Новости теплоснабжения.- N 6.-2006 г.-с. 36-38.

41. Яковлев Б. В. "Выбор оптимального проектного и эксплуатационного температурного графика системы теплоснабжения," «Новости Теплоснабжения», № 6 (94), 2008 г.

42. 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. [электронный ресурс].

43. Расчет стоимости строительства котельных. Rainbow Инженерные системы. Москва [электронный ресурс]. <http://www.rainbow1.ru>

44. Расчет стоимости строительства тепловых пунктов. СтронгЛайн. Москва. [электронный ресурс]. <http://strong-line.com>