



**Актуализация**  
**Схемы теплоснабжения муниципального**  
**образования «город Пикалево»**  
**на период до 2032 года**

**Обосновывающие материалы**

Санкт-Петербург

2018 год



СОГЛАСОВАНО:

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор  
ООО «Невская Энергетика»

Генеральный директор  
АО «Пикалевские тепловые сети»

\_\_\_\_\_ Е. А. Кикоть

\_\_\_\_\_ О. А. Липин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**Актуализация  
Схемы теплоснабжения муниципального  
образования «город Пикалево»  
на период до 2032 года**

Санкт-Петербург

2018 год



## **Список исполнителей**

- Газизов Ф. Н. Технический директор ООО «Невская Энергетика».  
Технический контроль, контроль исполнения договорных обязательств.
- Мельник А. С. Специалист ООО «Невская Энергетика».  
Сбор и обработка данных, разработка схемы теплоснабжения.
- Козлова О. В. Специалист ООО «Невская Энергетика».  
Обработка данных, разработка электронной модели схемы теплоснабжения.

## Оглавление

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....	3
ОГЛАВЛЕНИЕ .....	4
ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	12
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	14
ВВЕДЕНИЕ.....	15
ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....	16
Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения .....	16
1.1.1. Зоны деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций и описание структуры договорных отношений между ними .....	16
1.1.2. Структура договорных отношений теплоснабжающих организаций .....	17
1.1.3. Зоны действия производственных котельных .....	17
1.1.4. Зоны действия индивидуального теплоснабжения .....	17
1.1.5. Карты-схемы поселения с делением на зоны действия источников тепловой энергии .....	18
Часть 2. Источники тепловой энергии .....	19
1.2.1. Структура основного и вспомогательного оборудования ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево».....	19
1.2.2. Параметры установленной мощности теплофикационного оборудования и теплофикационной установки .....	21
1.2.3. Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды и параметры тепловой мощности нетто .....	26
1.2.4. Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования .....	27
1.2.5. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок .....	27
1.2.6. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя .....	29
1.2.7. Среднегодовая загрузка оборудования.....	31
1.2.8. Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети .....	31
1.2.9. Статистика отказов и восстановлений оборудования.....	32
1.2.10. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии .....	32
Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты.....	33
1.3.1. Описание структуры тепловых сетей .....	33
1.3.2. Схемы тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии .....	33
1.3.3. Параметры тепловых сетей.....	35
1.3.4. Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях .....	37
1.3.5. Описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов .....	37

1.3.6. Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их особенностей .....	38
1.3.7. Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети .....	39
1.3.8. Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики .....	39
1.3.9. Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет .....	39
1.3.10. Статистика восстановлений тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет .....	42
1.3.11. Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов .....	43
1.3.12. Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей ..	45
1.3.13. Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности) теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя .....	51
1.3.14. Оценка тепловых потерь в тепловых сетях .....	52
1.3.15. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения .....	53
1.3.16. Описание типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространенных, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям .....	54
1.3.17. Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя .....	55
1.3.18. Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи ....	56
1.3.19. Уровень автоматизации центральных тепловых пунктов, насосных станций .....	56
1.3.20. Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления .....	57
1.3.21. Перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию .....	57
Часть 4. Зоны действия источников теплоснабжения .....	58
Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии .....	60
1.5.1 Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления при расчетных температурах наружного воздуха .....	60
1.5.2 Применение отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии .....	61

1.5.3	Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период.....	61
1.5.4	Значения потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха в зонах действия источников тепловой энергии .....	62
1.5.5	Существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение .....	63
Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии.....		66
1.6.1	Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в сетях и присоединенной тепловой нагрузки ...	66
1.6.2	Резервы тепловой мощности нетто .....	67
1.6.3	Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующие существующие возможности передачи тепловой энергии от источника к потребителю .....	67
1.6.4	Причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствия влияния дефицитов на качество теплоснабжения .....	68
1.6.5	Резервы тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможности расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности в зоны с дефицитом тепловой мощности.....	69
Часть 7. Балансы теплоносителя .....		70
1.7.1	Баланс пароснабжения .....	70
1.7.2	Баланс горячего водоснабжения .....	71
Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.....		73
Часть 9. Надежность теплоснабжения.....		76
1.9.1	Общие положения.....	76
1.9.2	Анализ и оценка надёжности системы теплоснабжения .....	77
1.9.3	Расчёт показателей надёжности системы теплоснабжения.....	82
Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций .....		84
Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения .....		89
1.11.1	Динамика утвержденных тарифов теплоснабжающих организаций .....	89
1.11.2	Структура цен (тарифов), установленных на момент разработки схемы теплоснабжения .....	90
1.11.3	Плата за подключение к системе теплоснабжения и поступления денежных средств от осуществления указанной деятельности .....	92
1.11.4	Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей .....	92
Часть 12. Существующие технические и технологические проблемы в системе теплоснабжения города Пикалево .....		93
1.12.1	Существующие проблемы организации качественного теплоснабжения .....	93

1.12.2	Описание существующих проблем организации надежного и безопасного теплоснабжения .....	94
1.12.3	Существующие проблемы развития систем теплоснабжения .....	95
1.12.4	Существующие проблемы надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения .....	95
1.12.5	Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения .....	96
<b>ГЛАВА 2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....</b>		<b>97</b>
2.1	Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения .....	97
2.2	Прогнозы приростов площади строительных фондов по объектам территориального деления .....	98
2.3	Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление вентиляцию и горячее водоснабжение, согласованных с требованиями к энергетической эффективности объектов теплопотребления, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации .....	101
2.3.1	Требования энергетической эффективности зданий, строений сооружений на основании нормативной документации .....	101
2.3.1.1	Нормативы потребления тепловой энергии для целей отопления и вентиляции зданий .....	101
2.3.1.2	Нормативы потребления тепловой энергии для целей горячего водоснабжения потребителей.....	109
2.3.2	Обоснование перспективных удельных расходов тепловой энергии для жилых зданий и зданий общественно-делового назначения до 2032 г. на территории г. Пикалево .....	110
2.4	Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов .....	111
2.5	Прогнозы приростов объемов потребления тепловой мощности и теплоносителя с разделением по видам потребления в расчетных элементах территориального деления в зоне действия централизованного теплоснабжения .....	112
2.6	Прогнозы приростов объемов потребления тепловой мощности и теплоносителя с разделением по видам потребления в расчетных элементах территориального деления в зонах действия индивидуальных источников теплоснабжения.....	115
2.7	Прогнозы приростов объемов потребления тепловой мощности и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирование, 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 источника теплоснабжения на каждом этапе .....	115

2.8	Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель.....	116
2.9	Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения.....	116
2.10	Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены договоры теплоснабжения по регулируемой цене .....	118
ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....		121
ГЛАВА 4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ.....		127
4.1.	Балансы тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузки в каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей и располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии.....	127
4.2.	Гидравлический расчет передачи теплоносителя от каждого магистрального вывода с целью определения возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого магистрального вывода.....	132
4.3.	Выводы о резервах существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей .....	133
ГЛАВА 5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ .....		134
5.1.	Баланс пароснабжения .....	134
5.2.	Баланс горячего водоснабжения .....	135
5.3.	Расчет технически обоснованных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии и аварийной подпитки сетей.....	138
ГЛАВА 6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ.....		140
6.1.	Определение условий организации централизованного теплоснабжения, а также поквартирного отопления .....	140
6.2.	Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок.....	144
6.3.	Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок .....	145



6.4. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок .....	145
6.5. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии .....	145
6.6. Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии .....	145
6.7. Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии .....	146
6.8. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии .....	146
6.9. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями.....	146
6.10. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа.....	147
6.11. 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 .....	148
6.12. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения .....	150
<b>ГЛАВА 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ.....</b>	<b>153</b>
7.1. Задачи разработки мероприятий по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них .....	154
7.2. Структура предложений и проектов по строительству и реконструкции тепловых сетей .....	155
7.3. Порядок определения затрат на реализацию мероприятий по строительству и реконструкции тепловых сетей .....	157
7.4. Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов) .....	158
7.5. Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса .....	158
7.6. Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки .....	160

7.7. Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах города .....	165
7.8. Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения.....	168
7.9. Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счёт перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных .....	168
7.10. Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надёжности .....	168
7.11. Оборудование потребителей тепловой энергии узлами учета тепловой энергии (УУТЭ).....	171
7.12. Строительство и реконструкция насосных станций .....	172
7.13. Организация закрытой схемы горячего водоснабжения .....	172
7.14. Сводная оценка необходимых финансовых потребностей .....	190
ГЛАВА 8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ .....	191
8.1. Общие положения .....	191
8.2. Суммарное потребление топлива на выработку тепловой энергии по сценариям развития систем теплоснабжения.....	191
8.3. Перспективные часовые и годовые расходы основного топлива .....	193
8.4. Нормативные запасы аварийных видов топлива .....	193
ГЛАВА 9. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....	194
9.1. Термины и определения .....	194
9.2. Расчет показателей надежности системы теплоснабжения.....	196
ГЛАВА 10. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕООРУЖЕНИЕ .....	197
10.1 Общие положения.....	197
10.2 Макроэкономические показатели .....	197
10.2.1. Официальные источники для определения индексов-дефляторов на период разработки схемы теплоснабжения .....	197
10.2.2. Применение индексов-дефляторов .....	203
10.3 Финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей .....	205
10.4 Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей .....	208
10.5 Оценка эффективности инвестиций .....	212

10.6	Ценовые последствия для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения.....	214
2.9.1.1	Основные принципы расчета ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения .....	214
2.9.1.2	Исходные данные для расчета ценовых последствий для потребителей .....	215
2.9.1.3	Расчет ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения .....	216
2.9.1.4	Основные выводы и рекомендации .....	221
ГЛАВА 11.	РЕШЕНИЕ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ.....	222

## Определения

В настоящей работе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

<b>Термины</b>	<b>Определения</b>
Теплоснабжение	Обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности
Система теплоснабжения	Совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями
Источник тепловой энергии	Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии
Тепловая сеть	Совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок
Тепловая мощность (далее - мощность)	Количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени
Тепловая нагрузка	Количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени
Потребитель тепловой энергии (далее потребитель)	Лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления
Теплопотребляющая установка	Устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии
Теплоснабжающая организация	Организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Теплосетевая организация	Организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Зона действия системы	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам

<b>Термины</b>	<b>Определения</b>
теплоснабжения	подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения
Зона действия источника тепловой энергии	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения
Установленная мощность источника тепловой энергии	Сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды
Располагаемая мощность источника тепловой энергии	Величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.)
Мощность источника тепловой энергии нетто	Величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды
Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии	Режим работы теплоэлектростанций, при котором производство электрической энергии непосредственно связано с одновременным производством тепловой энергии
Теплосетевые объекты	Объекты, входящие в состав тепловой сети и обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии
Расчетный элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения

## Перечень принятых обозначений

№ п/п	Сокращение	Пояснение
1	БМК	Блочно-модульная котельная
2	ВПУ	Водоподготовительная установка
3	ГВС	Горячее водоснабжение
4	ЕТО	Единая теплоснабжающая организация
5	ЗАТО	Закрытое территориальное образование
6	ИП	Инвестиционная программа
7	ИТП	Индивидуальный тепловой пункт
8	МК, КМ	Муниципальная котельная
9	МУП	Муниципальное унитарное предприятие
10	НВВ	Необходимая валовая выручка
11	НДС	Налог на добавленную стоимость
12	ННЗТ	Неснижаемый нормативный запас топлива
13	НС	Насосная станция
14	НТД	Нормативная техническая документация
15	НЭЗТ	Нормативный эксплуатационный запас основного или резервного видов топлива
16	ОВ	Отопление и вентиляция
17	ОНЗТ	Общий нормативный запас топлива
18	ПИР	Проектные и изыскательские работы
19	ПНС	Повысительная насосная станция
20	ПП РФ	Постановление Правительства Российской Федерации
21	ППУ	Пенополиуретан
22	СМР	Строительно-монтажные работы
23	СЦТ	Система централизованного теплоснабжения
24	ТЭ	Тепловая энергия
25	ХВО	Химводоочистка
26	ХВП	Химводоподготовка
27	ЦТП	Центральный тепловой пункт
28	ЭМ	Электронная модель системы теплоснабжения г. Пикалево

## **Введение**

Основой для разработки и актуализации Схемы теплоснабжения муниципального образования «город Пикалево» на период до 2032 г. является Федеральный закон от 27 июля 2010г. №190-ФЗ «О теплоснабжении», направленный на обеспечение устойчивого и надежного теплоснабжения потребителей.

В составе Схемы теплоснабжения предлагаются решения по повышению эффективности снабжения города тепловой энергией, рационального распределения тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии, разрабатываются мероприятия по повышению надежности систем теплоснабжения, реконструкции тепловых сетей, а также решается вопрос об обеспечении тепловой энергией перспективной застройки, определяются условия организации централизованного теплоснабжения и теплоснабжения с помощью индивидуальных источников, вносится предложение по определению единой теплоснабжающей организации и зоны ее действия. В составе обосновывающих материалов проведен технико-экономический анализ предлагаемых проектных решений, определена ориентировочная стоимость мероприятий и даны предложения по источникам инвестирования данных мероприятий.

# **ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

## **Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения**

Централизованное теплоснабжение г. Пикалёво осуществляется от ТЭЦ предприятия ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево». Источник теплоснабжения находится на значительном удалении от потребителей. Системы транспорта тепловой энергии в виде теплофикационной воды находятся в собственности города, а техническую эксплуатацию осуществляет АО «Пикалевские тепловые сети».

### **1.1.1. Зоны деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций и описание структуры договорных отношений между ними**

В границах МО «Город Пикалево», свою деятельность осуществляют следующие теплоснабжающие и теплосетевые организации:

- ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» является градообразующим предприятием, на балансе которого находится самый крупный источник теплоснабжения города – ТЭЦ (Блок-станции (БТЭЦ-5) – по аббревиатуре ОАО «Ленэнерго»);
- АО «Пикалевские тепловые сети» является теплосетевой организацией, обеспечивающей бесперебойным теплоснабжением потребителей города Пикалево от границ балансовой принадлежности с источником теплоснабжения до потребителей. Потребителями тепловой энергии являются население, бюджетные организации и прочие потребители.
- ЗАО «Пикалевская сода» – производит соду кальцинированную, калий углекислый (поташ). Она входит в состав ООО «Пикалевская сода», имеющее также производственную площадку в г. Волхове. Организация является источником вторичных энергоресурсов.
- ООО «Каньон» является крупнейшим деревообрабатывающим предприятием в восточной части Ленинградской области. Основным видом деятельности является глубокая переработка древесины. На территории Предприятия установлена котельная, которая обеспечивает выработку тепловой энергии на технологические нужды, нужды отопления и ГВС. Теплоснабжение



жилых и административных зданий и сооружений МО «Город Пикалево» от котельной не осуществляется, наружные тепловые сети отсутствуют.

Теплоснабжение потребителей осуществляется в соответствии с правилами организации теплоснабжения, утверждаемыми Правительством Российской Федерации. Потребители тепловой энергии приобретают тепловую энергию и (или) теплоноситель у теплоснабжающей организации по договору теплоснабжения, который является публичным.

### **1.1.2. Структура договорных отношений теплоснабжающих организаций**

Централизованное теплоснабжение г. Пикалёво осуществляется от ТЭЦ предприятия ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево». Источник теплоснабжения находится на значительном удалении от потребителей.

Системы транспорта тепловой энергии в виде теплофикационной воды находятся в собственности города, техническую эксплуатацию осуществляет АО «Пикалевские тепловые сети». Приборы учета тепловой энергии, передаваемой от источника в тепловые сети, установлены на границе раздела эксплуатационной ответственности ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» и АО «Пикалевские тепловые сети».

Тепловая энергия от источника теплоснабжения в тепловые сети поступает по трем вводам. Магистральные сети, идущие от каждого ввода тепловой энергии, имеют кольцевую схему, что значительно повышает надежность системы теплоснабжения в целом.

### **1.1.3. Зоны действия производственных котельных**

На территории ООО «Каньон» установлена котельная, которая обеспечивает выработку тепловой энергии на технологические нужды, нужды отопления и ГВС предприятия.

ЗАО «Пикалевская сода» – производит соду кальцинированную, калий углекислый (поташ). Организация является источником вторичных энергоресурсов.

### **1.1.4. Зоны действия индивидуального теплоснабжения**

Также на территории города сформированы зоны индивидуального теплоснабжения, число которых равно количеству зданий с индивидуальным теплоснабжением. Зоны индивидуального теплоснабжения локализованы около зон действия централизованного теплоснабжения. Отсутствие структурированности

систем теплоснабжения объясняется преобладающим развитием систем газоснабжения и низкой плотностью тепловых нагрузок на территории индивидуальных одноэтажных или двухэтажных зданий. Точная информация о количестве и установленной мощности индивидуальных теплогенераторов отсутствует.

#### **1.1.5. Карты-схемы поселения с делением на зоны действия источников тепловой энергии**

Зоны действия источников централизованного теплоснабжения подробно рассмотрены в Части 4.

## **Часть 2. Источники тепловой энергии**

### **1.2.1. Структура основного и вспомогательного оборудования ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево»**

Источниками централизованного водяного теплоснабжения завода, промзоны и жилого комплекса МО «Город Пикалево» являются паровые котлы и отборы турбин ТЭЦ, а также теплофикационная установка ТЭЦ в составе 4-х пиковых бойлеров типа ПСВ-200-7-15, 2-х типа ПСВ-45-7-15 (один из которых выведен из эксплуатации), одного основного бойлера ПСВ-315-3-23 и трех пиковых водогрейных котлов ПТВМ-50.

Тепловая схема ТЭЦ представлена на рисунке 1.

Тепловая схема станции разделена на два блока: среднего ( $p = 3,9$  МПа) и высокого ( $p = 10,0$  МПа) давления с поперечными связями.

Блок среднего давления образован 4 котлами и 2 турбинами. Блок высокого давления образован 3 котлами и 3 турбинами.

Связь между блоками по стороне острого пара по проекту осуществляется через РОУ 100/40 ата, которая в настоящее время выведена из эксплуатации по результатам Экспертизы промышленной безопасности.

Электроснабжение предприятия ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» осуществляется от ТЭЦ (Блок-станции (БТЭЦ-5) – по аббревиатуре ОАО «Ленэнерго») и от сетей ОАО «Ленэнерго» через подстанции № 35 и № 112.

БТЭЦ-5 имеет связь с системой ОАО «Ленэнерго» по кабельным линиям связи напряжением 6 кВ через ПС № 35.

### Укрупненная тепловая схема БТЭЦ-5 ООО "БазэлЦемент-Пикалево"

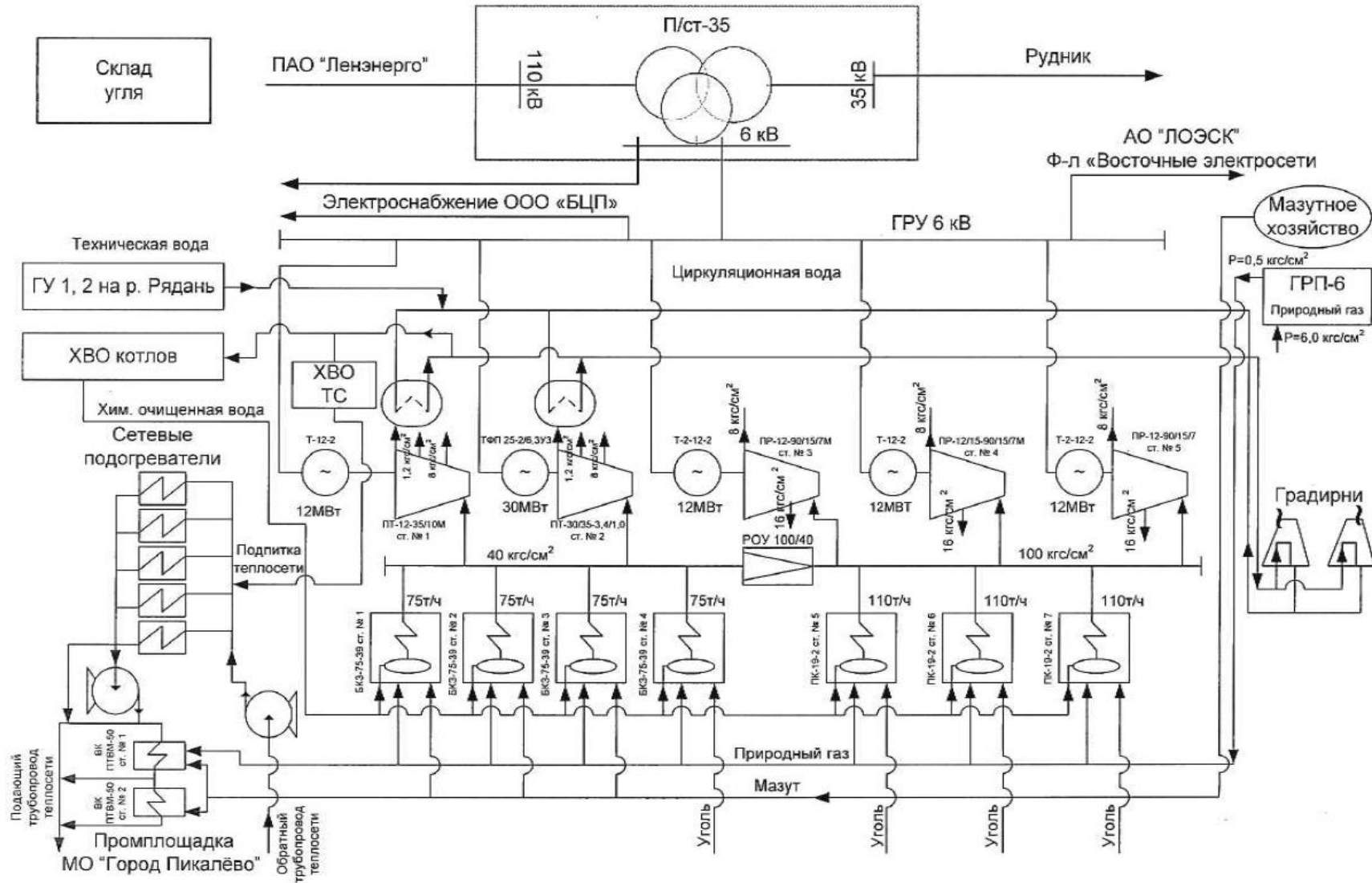


Рисунок 1 – Тепловая схема ТЭЦ

## **Комплекс вспомогательных производств**

В состав комплексных вспомогательных устройств (далее по тексту – КВП) входит участок химводоподготовки. Вода для подпитки котлов и тепловой сети подготавливается по различным схемам.

1) Химводоочистка (далее по тексту - ХВО) по получению обессоленной воды для подпитки котлов имеет проектную производительность 200 м<sup>3</sup>/час, по получению умягченной воды производительность составляет 300 м<sup>3</sup>/час.

ХВО работает по схеме: известкование с коагуляцией в осветлителях, фильтрация на механических фильтрах, Н-катионирование I – ступени, далее часть потока направляется на натрий-катионитные фильтры типа (ФИПа-I-2,5-0,6) и затем на подпитку котлов среднего давления.

Остальная часть потока направляется на дообессоливание на Н-катионитных фильтрах II и III ступени типа ФИПа-II-3,0-0,6 и ФИПа-II-3.4-0,6, декарбонизацию и двухступенчатое анионирование на фильтрах типа ФИПа-I-2,5-0,6 и затем на подпитку котлов высокого давления.

2) Химводоочистка для подпитки теплосети имеет производительность 300 м<sup>3</sup>/час.

Химводоочистка для подпитки открытой системы горячего водоснабжения работает по схеме: фильтрация на механических фильтрах, «голодное» Н-катионирование (умягчение) с последующей декарбонизацией в декарбонизаторе и деаэрацией в атмосферном деаэраторе.

Источником водоснабжения является вода из гидроузлов №1 и №2 (резервный) реки Рядань.

### **1.2.2. Параметры установленной мощности теплофикационного оборудования и теплофикационной установки**

Параметры установленной мощности теплофикационного оборудования приведены в таблицах 1-4.

На ТЭЦ установлены 5 паровых турбин, 7 водоподогревателей и два водогрейных котла. Сетевые подогреватели можно классифицировать по назначению на следующие типы:

1. подогреватели, предназначенные для подогрева сетевой воды на нужды отопления, вентиляции и ГВС потребителей, а также для теплоснабжения

собственных потребителей; теплообменных аппаратов данного назначения в турбинном цехе установлено 5 шт.;

2. подогреватели, предназначенные для подогрева сетевой воды на технологические нужды известнякового рудника, принадлежащего предприятию; теплообменных аппаратов данного назначения в турбинном цехе установлено 2 шт., однако подогреватель № 1 выведен из эксплуатации по результатам Экспертизы промышленной безопасности.

**Таблица 1. Характеристики генерирующего оборудования ТЭЦ**

Наименование	ст.№1	ст.№2	ст.№3	ст.№4	ст.№5
Тип турбины	ПТ-12-35/10М	ПТ-30/35-3,4/1,0	ПР-12-90/15/7М	ПР-12/15-90/15/7М	ПР-12-90/15/7
Тип турбогенераторов	Т-12-2	ТФП 25-2/6,3У3	Т-2-12-2	Т-12-2	Т-2-12-2
Год ввода в эксплуатацию турбоагрегатов	1995	1998	1972	1984	1971
Номинальная/максимальная электрическая мощность, МВт	12	30/35	12	12/15	12
КПД турбогенератора	97,65	98,0	97,0	97,65	97,0
Тепловая мощность турбин, Гкал/ч (по отборам)	55	114	72	72	72
Номинальный /максимальный расход пара на турбину, т/ч	108,84	235	117 / 123	116	117
Расход пара на турбину на конденсационном режиме для ТГ-1,2 и при отключенном 1отборе на ТГ3,4,5, т/ч	58,5	135,6	101	100	101
Номинальное давление свежего пара, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	3,4 (35) допустимые значения - (32-37ата)	3,4 (35) допустимые значения - 3,1-3,6 (32-37 ата)	(90) допустимые значения - (85-95 ата)	8,83 (90) допустимые значения - (85-95 ата)	(90) допустимые значения - (85-95 ата)
Номинальная температура острого пара, °С	435	435	535	535	535
Номинальное абсолютное давление пара в произв. отборе, МПа (ата)	1,0 (10) предел регулирования- 0,8-1,3МПа(8-13ата)	1,0 (10) предел регулирования- 0,8-1,3МПа(8-13ата)	(15) предел регулирования- (12-18ата)	1,47 (15) предел регулирования- (12-18ата)	(15) предел регулирования- (12-18ата)
Номинальный /максимальный расход отбираемого пара 1 отбора, т/ч	50/	100/	75 / 105	75 /120	75/ 105
Ном. абсолютное давление пара в отопительном отборе, МПа (ата)	0,12 (1,2) предел регулирования- (0,7-2,5)	0,12 (1,2) предел регулирования- (0,7-2,5)			
Номинальная нагрузка отопит. отбора, Гкал/ч/ т/час	25,8	80 / 45,6			

Наименование	ст.№1	ст.№2	ст.№3	ст.№4	ст.№5
Абс. давление пара за турбиной. МПа (кгс/см <sup>2</sup> )/ на конд. режиме	<u>0,0035 (0,035)</u> 0,009 (0,09)	<u>0,0037(0,037)</u> 0,0132(0,132)	(7,0)-в противодавлении предел регулирования- (5- 9ата)	0,686 (7,0) -в противодавлении предел регулирования- ( 5- 9ата)	(7,0 )-в противодавлении предел регулирования- ( 5- 9ата)
Удельный расход пара, кг/ кВтч / на конд.режиме	9,07 /4,85	7,82 / 4,52	9,75 /8,4- при отключенном 1отборе	9,68 / 8,34 -при отключенном 1отборе	9,75 / 8,4 -при отключенном 1отборе
Удельный расход тепла /на конд.режиме, / на выработку э/э, ккал/ кВтч	5800/3100/1130	5000/3029,7/	910/1010	910 /1010	910 /1010
Номинальная температура питательной воды, оС	150	145±10	210±10	210±10	220

**Таблица 2. Состав котельного оборудования ТЭЦ**

Тип котла	Производительность номинальная т/ч /Гкал/ч	Давление перегретого пара, МПа	Номинальная температура перегретого пара, °С
<b>Паровые котлы:</b>			
БКЗ-75-39ФБ ст.№1	90 / 58	3,9	440 ± 5
БКЗ-75-39ФБ ст.№2	90 / 58	3,9	440 ± 5
БКЗ-75-39ФБ ст.№3	90 / 58	3,9	440 ± 5
ЦКТИ-75-39Ф ст.№4*) <sup>1</sup>	75 / 48	3,9	440 ± 5
ПК-19-2 ст.№5	110 / 67	10,0	540 ± 5
ПК-19-2 ст.№6	110 / 67	10,0	540 ± 5
ПК-19-2 ст.№7	110 / 67	10,0	540 ± 5
<b>Водогрейные котлы</b>		<b>Давление воды</b>	<b>Температура воды на выходе</b>
ПТВМ-50-1 ст.№1	-/ 50	10-20 кгс/см <sup>2</sup>	150°С
ПТВМ-50-1 ст.№2*) <sup>2</sup>	-/ 50	10-20 кгс/см <sup>2</sup>	150°С

Примечание: Паровой котел ст.№4 и водогрейный котел ст.№2 – выведены из эксплуатации по результатам ЭПБ



**Таблица 3. Сведения об установленных водоподогревателях**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тип (марка)</b>	<b>Дата ввода в эксплуатацию</b>	<b>Количество, шт.</b>	<b>Производительность, м<sup>3</sup> (т)/ч</b>	<b>Поверхность, м<sup>2</sup></b>	<b>Примечание</b>
1	Подогреватель сетевой воды	ПСВ-200-7-15	2000	4	400,0	200	
2	Подогреватель сетевой воды	ПСВ-315-323	1996	1	725,0	315	
3	Подогреватель сетевой воды	ПСВ-45-7-15	1998	2	90,0	45	1 ед. -выведен из эксплуатации

**Таблица 4. Установленная, располагаемая мощности и присоединенная нагрузка ТЭЦ ООО «БазэлЦемент-Пикалёво»**

Наименование	Единица измерения	Показатель
Вид топлива	-	
основное		Природный газ
резервное		Мазут
Установленная мощность		
в т. ч. в горячей воде	Гкал/ч	278,7
в т. ч. в паре	т/ч	600,0
Располагаемая мощность		
в т. ч. в горячей воде	Гкал/ч	221,5
в т. ч. в паре	т/ч	600,0
Подключенная нагрузка	-	
1. В т. ч. по горячей воде:		150,66
1.1. Отопление	Гкал/ч	88,095
1.2. Вентиляция	Гкал/ч	47,933
1.3. Горячее водоснабжение	Гкал/ч	14,632
1.4. Технологические нужды	Гкал/ч	-
2. В т. ч. по пару		
2.1. Технологические нужды	Гкал/ч / т/ч	143,36/197,3
2.2. Другие нужды	т/ч	-
Собственные нужды источника	Гкал/ или % к отпуску тепловой энергии в сеть	3,5%
Хозяйственные нужды источника	Гкал/ или % к отпуску тепловой энергии в сеть	-

Располагаемая тепловая мощность оборудования не соответствует установленной мощности. Ограничения тепловой мощности обусловлены следующими обстоятельствами:

- на блоке среднего давления был выведен из эксплуатации паровой котлоагрегат №4;
- отсутствие достаточных тепловых нагрузок на турбинах блока высокого давления.

### **1.2.3. Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды и параметры тепловой мощности нетто**

Сведения об объеме потребления тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды и параметры тепловой мощности нетто представлены в таблице 4.

Значительную долю тепловой энергии, расходуемую на собственные нужды, потребляет водоподготовка. Тепловая энергия в виде пара и горячей воды затрачивается на подогрев исходной холодной воды для подпитки паровых котлов и

тепловых сетей, а также теряется с выпаром деаэраторов сетевой и питательной воды.

#### **1.2.4. Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования**

Сроки ввода основного оборудования ТЭЦ ООО «БазэлЦемент-Пикалёво» представлены ранее в таблицах 1-4.

#### **1.2.5. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок**

Отпуск тепловой энергии от источника осуществляется в виде редуцированного пара и теплофикационной воды. Пар используется исключительно для обеспечения технологических нужд предприятия. Нагрузки отопления, вентиляции и ГВС потребителей обеспечиваются теплофикационной водой.

##### **Отпуск тепловой энергии с паром**

Отпуск тепловой энергии с паром сторонним потребителям производится с паром двух давлений:

- 8 ата – по пяти паропроводам от ТЭЦ;
- 15 ата – по двум паропроводам от ТЭЦ.

Источниками пара  $p=8$  ата для потребителей и источниками греющего пара  $p=8$  ата для подогревателей сетевой воды, работающими в пиковом режиме, являются следующие технологические элементы:

а) основные:

- промышленные отборы турбин ст. № 1, 2;
- противодавления турбин ст. № 3, 4, 5;

б) резервные:

- редуциционная установка (РУ) 16/ 8 ата.

Источниками пара  $p=15$  ата для потребителей являются следующие технологические элементы:

а) основные:

- регулируемые отборы турбин ст. № 3, 4, 5;

б) резервные:

- редуциционно-охладительная установка (РОУ) 40/ 16 ата;
- редуциционно-охладительная установка (РОУ) 100/ 16 ата.

РОУ и РУ предназначены для получения пара необходимых параметров (давление и температура) при невозможности эксплуатации паровых турбин. В тепловой схеме ТЭЦ устройства установлены на обводных линиях паровых турбин.

Регулирование отпуска тепловой энергии в виде пара осуществляется количественно. Технологические процессы на пароиспользующих установках промышленных предприятий на территории МО «Город Пикалево» не допускают изменения таких параметров пара как давление и температура.

### **Отпуск тепловой энергии с теплофикационной водой**

Для централизованного водяного теплоснабжения завода, промзоны и жилого комплекса МО «Город Пикалево» используются следующее оборудование:

- теплофикационная установка ТЭЦ в составе одного основного бойлера ПСВ-315-3-23, четырех пиковых бойлеров типа ПСВ-200-7-15 и двух подогревателей типа ПСВ-45-7-15 (один выведен из эксплуатации по результатам Экспертизы промышленной безопасности), предназначенных для подогрева теплофикационной воды на известковый рудник предприятия;

- двух пиковых водогрейных котлов ПТВМ-50.

Все теплообменные аппараты являются аппаратами поверхностного типа. Греющей средой в аппаратах служит пар двух давлений: 1,2 ата (при работе в штатном режиме) и 8 ата (при работе в пиковом режиме).

Источниками греющего пара с давлением  $p=1,2$  ата для подогревателей сетевой воды являются:

а) основные:

- теплофикационные отборы турбин ст. № 1,2;

б) резервные:

- редукционно-охладительная установка (РОУ) 40/ 1,2ата;

- редукционно-охладительная установка (РОУ) 16/ 1,2ата;

- редукционно-охладительная установка (РОУ) 100/ 1,2ата.

Теплофикационная вода отпускается в сеть от ТЭЦ по 4 линиям:

- линия №1 – потребителям, расположенным в старом городе и в цеха предприятия;

- линия №2 – потребителям на 6 микрорайон и потребителям линии № 2а и в цеха предприятия;

- линия №3 – потребителям, расположенным в 1 и 3 микрорайонах;
- линия №4 – на известняковый рудник предприятия.

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

На ТЭЦ осуществляется центральное качественное регулирование тепловой нагрузки. Качественное регулирование предполагает изменение температуры теплоносителя без изменения расхода. Температура воды в подающем трубопроводе при различных температурах наружного воздуха поддерживается не ниже 70 °С. Расчетный температурный график тепловой сети – 140/70 °С.

Повышение температуры теплоносителя в подающем трубопроводе выше 120°С приводит к дополнительным линейным удлинениям и напряжениям на трубопроводах, что влечет за собой увеличение аварийности на ТС. Это обстоятельство в совокупности с высокой степенью износа тепловых сетей делает опасным отпуск тепловой энергии с горячей водой при высоких температурах воды в подающем трубопроводе.

В таблице 5 представлены расчетные температуры подающего, обратного трубопроводов и температура воды после узлов смешения при различных температурах наружного воздуха – температурный график. Графическое изображение таблицы представлено на рисунке 2. Температурный график согласован и утвержден предприятием АО «Пикалевские тепловые сети».

**Таблица 5. Температурный график тепловой сети от ТЭЦ**

<b>Температура, °С</b>			
<b>Температура наружного воздуха</b>	<b>Температура воды в подающем трубопроводе</b>	<b>Температура воды в обратном трубопроводе</b>	<b>Температура воды после смешения</b>
+8	70	33.9	39.4
+7	70	35.1	41
+6	70	36.4	42.8
+5	70	37.6	44.5
+4	70	38.7	46.1
+3	70	39.8	47.8
+2	70	40.9	49.3
+1	70	42.0	51
0	70	43.1	52,7
-1	72.5	44.1	54.3
-2	75	45.2	55.8
-3	77.5	46.2	57.4
-4	80.1	47.3	58.9
-5	82.6	48.3	60.5
-6	85.1	49.3	62
-7	87.6	50.3	63.5

Температура, °С			
Температура наружного воздуха	Температура воды в подающем трубопроводе	Температура воды в обратном трубопроводе	Температура воды после смешения
-8	90	51.3	65.1
-9	92.5	52.3	66.6
-10	94.9	53.2	68.1
-11	97.3	54.1	69.6
-12	99.7	55	71
-13	102.2	56	72.5
-14	104.6	56.9	73.9
-15	107	57.8	75.4
-16	109.4	58.7	76.8
-17	111.8	59.6	78.2
-18	114.1	60.5	79.7
-19	116.5	61.4	81.3
-20	118.9	62.3	82.5
-21	121.3	63.2	83.9
-22	123.6	64	85.3
-23	126	64.9	86.7
-24	128.3	65.7	88.1
-25	130.7	66.6	89.5
-26	133.2	67.5	90.9
-27	135.5	68.3	92.3
-28	137.9	69.2	93.7
-29	140	70	95

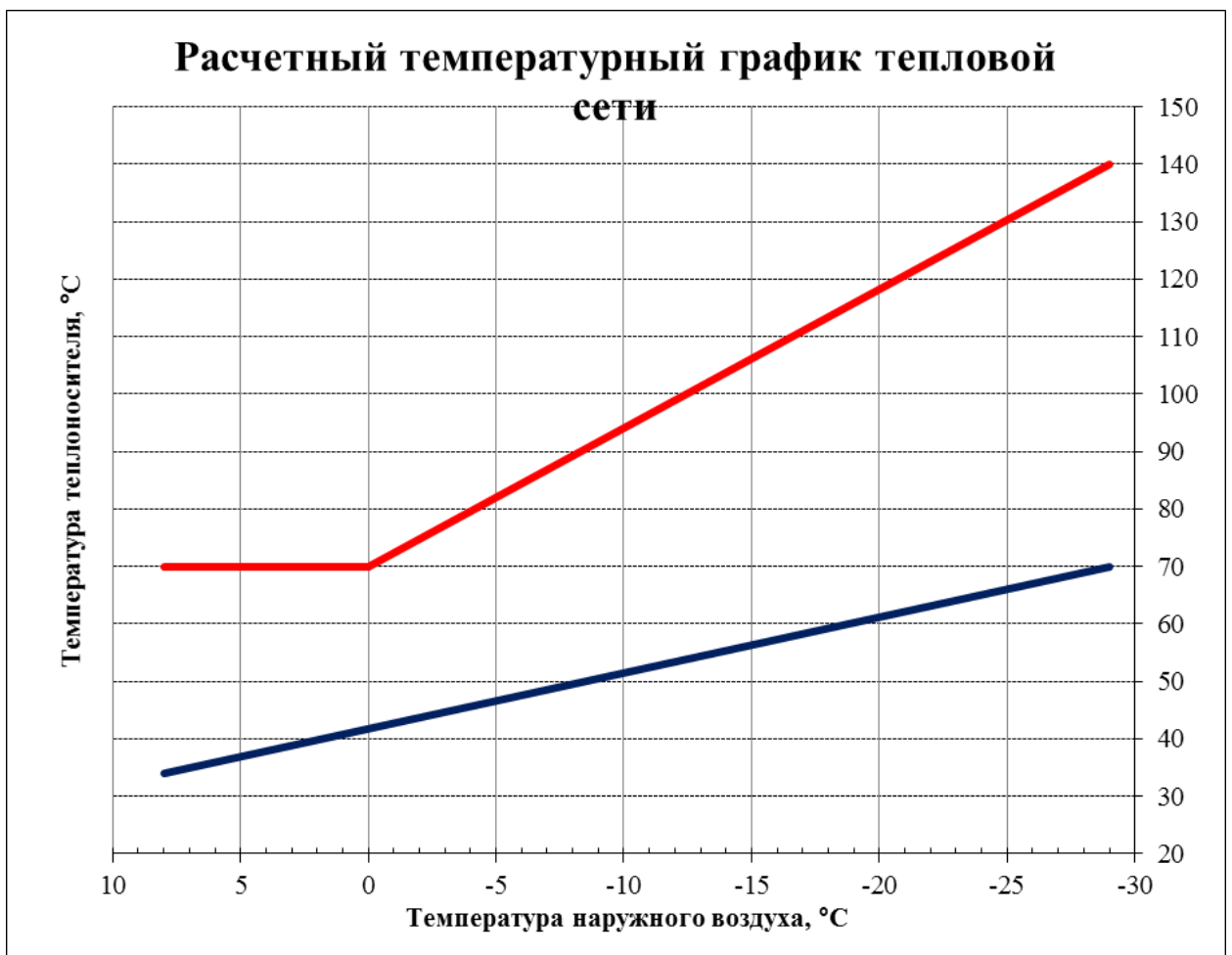


Рисунок 2 – Расчетный температурный график тепловой сети

### 1.2.7. Среднегодовая загрузка оборудования

ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» относится к числу станций со средней степенью загруженности. Сведения о среднегодовой загрузке основного оборудования представлены в таблице 6.

**Таблица 6. Нарботка основного оборудования ТЭЦ**

Период 2017	Нарботка, ч								
	Котел №1	Котел №2	Котел №3	Котел №4	Котел №5	Котел №6	Котел №7	БК №1	БК №2
Январь	744	744	744	-	744	0	744		0
Февраль	672	672	672	-	473	177	672	0	0
Март	744	744	744	-	494	543	441		0
Апрель	670	720	720	-	0	720	720	0	0
Май	743	424	741	-	0	744	744	0	0
Июнь	108	612	720	-	0	720	720	0	0
Июль	0	744	744	-	681	744	63	0	0
Август	728	744	16	-	488	654	257	0	0
Сентябрь	720	521	199	-	532	706	178	0	0
Октябрь	744	298	744	-	693	744	52	0	0
Ноябрь	720	462	720	-	720	720	0	0	0
Декабрь	744	658	698	-	739	744	0	0	0
<b>Итого:</b>	<b>7337</b>	<b>7343</b>	<b>7462</b>	<b>-</b>	<b>5564</b>	<b>7216</b>	<b>4591</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### 1.2.8. Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети

Определение объема фактически отпущенного тепла, осуществляется приборами учета. Расчет оплаты между поставщиком тепловой энергии и потребителями тепловой энергии в виде пара и горячей воды осуществляется по показаниям приборов. Все приборы учета проходят плановые проверки, предусмотренные Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя.

На ТЭЦ имеются 9 точек учета тепловой энергии, отдаваемой сторонним предприятиям, из которых:

1.3.1. 6 узлов фиксируют параметры пара, передаваемые промышленным предприятиям;

1.3.2. 3 узла фиксируют параметры теплофикационной воды, передаваемые по трем соответствующим линиям. На 4 линию узел учета не требуется, т.к. по ней транспортируется горячая вода для теплоснабжения рудника, находящегося на балансе предприятия.

### **1.2.9. Статистика отказов и восстановлений оборудования**

Статистика отказов и восстановлений оборудования ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» отсутствует.

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

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации Пикалевской ТЭЦ отсутствуют.



### **Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты**

#### **1.3.1. Описание структуры тепловых сетей**

Источник теплоснабжения жилых и общественных зданий находится на значительном удалении от потребителей. Системы транспорта тепловой энергии в виде теплофикационной воды находятся в собственности города, а техническую эксплуатацию осуществляет АО «Пикалевские тепловые сети». Приборы учета тепловой энергии, передаваемой от источника в тепловые сети, установлены на границе раздела эксплуатационной ответственности ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» и АО «Пикалевские тепловые сети».

Тепловая энергия от источника теплоснабжения в тепловые сети поступает по трем вводам. Магистральные сети, идущие от каждого ввода тепловой энергии, имеют кольцевую схему, что значительно повышает надежность системы теплоснабжения в целом.

#### **1.3.2. Схемы тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии**

Схема тепловых сетей в границах жилой застройки, представлена на рисунке 3.



**Рисунок 3 – Схема централизованного теплоснабжения**

### 1.3.3. Параметры тепловых сетей

Общая протяженность тепловых сетей составляет 41,0682 км в двухтрубном исчислении, диаметры варьируются от 25 до 500 мм, материал труб – сталь, теплоизоляция – минеральные ваты, пенополиуретан.

В таблице 7 представлено распределение протяженности тепловых сетей в зависимости от диаметра.

**Таблица 7. Протяженность тепловых сетей в зависимости от диаметра**

№ п/п	Диаметр, м	Протяженность, м
1	25	82,73
2	32	384,48
3	40	124,45
4	57	13227,65
5	69	403,44
6	76	2229,62
7	89	6015,46
8	108	3456,26
9	125	1620,84
10	133	886,11
11	159	4395,70
12	219	2786,98
13	250	743,79
14	325	609,97
15	350	94,70
16	425	3833,53
17	500	172,50
<b>Итого</b>	<b>25-500</b>	<b>41068,16</b>

Согласно Постановлению Совмина СССР от 22 октября 1990 г. № 1072 «О единых нормах амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов народного хозяйства СССР» для стальных трубопроводов тепловых сетей (шифр 30121) норма амортизационных отчислений составляет 4% балансовой стоимости, что соответствует 25 годам эксплуатации.

На момент актуализации схемы теплоснабжения г. Пикалево 84,74% или 34,802 км тепловых сетей введены в эксплуатацию ранее 1993 г., данные сети выработали срок эксплуатации и нуждаются в замене.

Доля сетей, введенных в эксплуатацию или реконструированных после 1993 г. составляет 15,26% или 6,267 км.

На территории города преобладает преимущественно подземный способ прокладки теплосетей. Надземная прокладка характерна только для магистральных трубопроводов, и тепловых сетей в промышленной части города.

В качестве компенсирующих устройств на магистральных и распределительных тепловых сетях используются преимущественно «П»-образные компенсаторы. На распределительных и внутриквартальных тепловых сетях встречаются сильфонные компенсаторы.

Практически вся территория г. Пикалево расположена в пределах карбонового плато и его склона, для которых характерно широкое развитие карстовых процессов. Их активизации способствуют: общее загрязнение атмосферы, в том числе кислотные дожди, сброс на рельеф неочищенных агрессивных стоков, утечки из канализационных систем. Усиление интенсивности карстовых процессов может наблюдаться в зоне влияния скважинных водозаборов.

С целью предупреждения или ослабления негативного воздействия карстовых процессов необходимо:

- по возможности использовать для освоения участки наименее поражённые карстовыми процессами;
- при строительстве любых накопителей сточных вод или полигонов ТБО (свалок) обязательно применять противоинфильтрационные экраны;
- исключить сброс сточных и дренажных вод в карстовые воронки;
- качественно тампонировать скважины любого назначения;
- запретить вырубку леса и выпас скота на закарстованных участках;
- строительство на закарстованных территориях необходимо вести с выполнением комплекса противокарстовых мероприятий.

По результатам ранее выполненных инженерно-геологических изысканий (Технический отчет по инженерно-техническим изысканиям площадки проектирования наружных тепловых сетей), выполненных ООО «СкайЛайн» в августе 2009 г. на участке изысканий до глубины 5,0 м залегают следующие отложения:

- современные образования – разбиты не повсеместно и представлены песками и супесями;

- верхнечетвертичное озерно-ледниковые отложения - развиты повсеместно и представлены песками и суглинками;

- верхнечетвертичные ледниковые отложения - подстилают озерно-ледниковые и представлены суглинками твердыми;

- нижнекаменноугольные отложения:

а) элювиальные отложения представлены супесями и щебнем известняка;

б) коренные отложения представлены известняком трещиноватым.

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

Запорная и регулирующая арматура тепловых сетей располагается:

- 1) на выходе из источников тепловой энергии;
- 2) на трубопроводах водяных тепловых сетей (секционирующие задвижки);
- 3) в узлах на трубопроводах ответвлений;
- 4) в индивидуальных тепловых пунктах непосредственно у потребителей.

Основным видом запорной арматуры на тепловых сетях являются чугунные задвижки с ручным приводом. Для защиты тепловых сетей от превышения давления на выходных коллекторах источников установлены предохранительно-сбросные клапаны. Дополнительной защиты от превышения давления на теплотрассах не предусмотрено. Для обеспечения возможности оперативного переключения на сетях предусмотрена установка секционирующих отключающих устройств. Такие устройства предусмотрены на магистралях. Количество секционирующих устройств для линейных частей магистрали определены требованиями СНиП.

#### **1.3.5. Описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов**

При строительстве тепловых сетей, использованы стандартные железобетонные конструкции каналов, соответствующие требованиям ТУ 5858-025-03984346-2001. Каналы выполнены по техническим альбомам.

Сборные железобетонные камеры изготовлены в соответствии с требованиями ТУ 5893-024-03984346-2001.

Конструкции смотровых колодцев выполнены по соответствующим чертежам и отвечают требованиям ГОСТ 8020-90 и ТУ 5855-057-03984346-2006.

### **1.3.6. Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их особенностей**

Регулирование отпуска тепловой энергии осуществляется качественным способом, т.е. изменением температуры теплоносителя в подающем трубопроводе, в зависимости от температуры наружного воздуха. Расчетный график работы источника – 140/70 °С.

Следует отметить, что в связи с неудовлетворительным качеством изоляции тепловых сетей на некоторых участках повышение температуры теплоносителя приводит к превышению нормативных потерь тепловой энергии через изоляцию. Поэтому отпуск тепловой энергии с температурой воды, приближенной к расчетной температуре, является нерациональным и опасным, т.к. может привести к авариям на тепловых сетях. Подробно температурный график работы источника рассмотрен в разделе 1.2.6 части 2.

На территории города принята открытая система ГВС с непосредственным разбором теплоносителя из подающего трубопровода. Отпуск теплоносителя в сеть осуществляется круглогодично.

Среднемесячные температуры наружного воздуха за 2017 г. согласно показаниям Ефимовской метеостанции представлены в таблице 8.

**Таблица 8. Среднемесячные температуры наружного воздуха за 2017 г.**

<b>Месяц</b>	<b>Среднемесячная температура наружного воздуха, °С</b>
Январь	-8,6
Февраль	-7,1
Март	-0,5
Апрель	1,4
Май	6,8
Июнь	11,8
Июль	15,0
Август	15,7
Сентябрь	10,5
Октябрь	3,3
Ноябрь	-0,3
Декабрь	-1,9

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

Отпуск тепловой энергии в г. Пикалёво от ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» осуществляется по температурному графику 140-70°C, расчетная температура наружного воздуха – 29°C.

Регулирование отпуска тепловой энергии в системы отопления потребителей осуществляется по центральному качественному методу регулирования в зависимости от температуры наружного воздуха. Разность температур теплоносителя при расчетной для проектирования систем отопления температуре наружного воздуха (принято по средней температуре самой холодной пятидневки за многолетний период наблюдений и равной минус 37 °С) равна 70 °С.

### **1.3.8. Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики**

На территории жилой застройки отсутствуют центральные и квартальные тепловые пункты (осуществляющие регулирование отпуска тепловой энергии группам потребителей) и насосные станции. Необходимые параметры гидравлического режима тепловой сети обеспечиваются сетевыми насосами, установленными на источнике теплоснабжения.

Потребители подключены по элеваторной схеме. В последние годы управляющие компании г. Пикалево (ОАО «Управляющая компания ЖКХ» и ООО «Жилкомсервис») проводят плановую модернизацию тепловых пунктов путем установки приборов учета тепловой энергии.

### **1.3.9. Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет**

Аварией на тепловых сетях считается ситуация, при которой при отказе элементов системы, сетей и источников теплоснабжения прекращается подача тепловой энергии потребителям и абонентам на отопление и горячее водоснабжение на период более 8 часов.

Повреждения участков теплопроводов или оборудования сети, которые приводят к необходимости немедленного их отключения, рассматриваются как отказы. К отказам приводят повреждения элементов тепловых сетей: трубопроводов, задвижек, наружная коррозия.

Все рассмотренные выше причины, вызывающие повреждения элементов сетей, являются следствием воздействия на них различных факторов. При возникновении повреждения участка трубопровода его отключают, ремонтируют и вновь включают в работу.

За период с 2013 по 2015 гг. в АО «Пикалевские тепловые сети» отказов на тепловых сетях не зафиксировано.

АО «Пикалевские тепловые сети» ведет статистику дефектов, обнаруженных на трубопроводах (таблица 9).

**Таблица 9. Перечень дефектов на тепловых сетях**

Дата	Наименование дефекта	Адрес
4.09.15 г.	Свищ на обратном и подающем трубопроводах ТК46А – ТК 47А	ул. Школьная, д.25
09.09.15 г.	Свищ на обратном трубопроводе ТК 20Б/2	ул. Строительная, д. 15
28.09.15 г.	Свищ на обратном трубопроводе	ул. Советская, дд.20 -1 8
30.09.15 г.	Свищ на обратном трубопроводе	у ОАО «ПикАП»
03.10.15 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ул. Школьная, д. 19
06.10.15 г.	Свищ на подающем трубопроводе от ТК 6Б	ул. Строительная, дд.20-22
12.10.15 г.	Свищ на подающем трубопроводе на линии № 4	у ОАО «ПикАП»
17.11.15 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ТК 52А-ул. Заводская, д. 8
07.12.15 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ТК 60В - 3 м/р, д. 3
23.03.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе ТК 12В - ТК 13В	ж.з. Обрино, д. 8
07.04.16 г.	Образование свища на подающем и обратном трубопроводах ТК 40В (гидравлика)	ул. Советская, д. 25
05.05.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе ТК 57А – ТК 58А	ул. Вокзальная, д. 28
06.05.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе Ø 219 мм	ТК 58В
06.05.16 г.	Свищ на обратном трубопроводе Ø 426 мм	ТК 1А
06.05.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе в подвале ж.д.	ул. Школьная, д. 35
06.06.16 г.	Свищ на обратном трубопроводе	магазин «Семья» - ТК 2А
11.05.16 г.	Свищ на обратном трубопроводе	ул. Больничная – ул. Строительная, у гаражей
12.05.16 г.	Свищ на подающем и обратном трубопроводе	ПУ № 1 – ТК 2А
12.05.16 г.	Свищ на обратном трубопроводе	ТК 6А – л. Советская, д.10
13.05.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ТК 49Б – 6 м/р, д. 18
16.05.16 г.	Свищ на обратном трубопроводе	ТК 10А - Стадион
20.05.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ТК 21В – ул. Горняков, д.14
24.05.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе ТК 50В – ТК 52В	ул. Горняков, дд. 11-19
25.05.16 г.	Свищ на участке тепловой сети ТК 22В – ТК 27В	ул. Горняков, д. 15
5.06.16 г.	Свищ на обратном трубопроводе	ул. Советская, дд. 18 – 20
06.06.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе (гидравлика)	ТК 17Б-ул. Заводская, д.19
06.16 г.	Свищ на обратном трубопроводе	ул. Заводская, д. 26
06.16 г.	Свищ на обратном трубопроводе (гидравлика)	ул. Строительная, д. 36
09.07.16 г.	Свищ на обратном трубопроводе	ул. Строительная, д. 8
14.07.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ул. Школьная, д. 25
28.07.16 г.	Свищ на участке тепловой сети	ул. Строительная, д.18
29.07.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ул. Заводская, д.2
31.07.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ТК 66В – ТК 69В



<b>Дата</b>	<b>Наименование дефекта</b>	<b>Адрес</b>
01.08.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ПУ № 1 – ТК 1А
10.08.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ул. Больничная, д. 11
15.08.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе ТК 4В – ТК 5В	ул. Metallургов, (перекресток Обрино) под дорогой
30.08.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе ТК 57В	3 м/р, д.7
05.09.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ТК 35 А – 6 м/р, д. 35
05.09.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ТК 48В – ул. Metallургов, д. 11
07.09.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ул. Вокзальная, д. 17
02.10.16 г.	Свищ на участке тепловой сети	ул. Спортивная, дд. 10-12
01.11.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе	Ленинградское шоссе, цемзавод – АЗС «ПТК»
14.11.16 г.	Свищ на участке тепловой сети ТК 1Б – ТК 2Б	ООО «Каньон»
20.11.16 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ул. Школьная, д. 61
12.01.17 г.	Свищ на участке тепловой сети	гаражи у ЛОРМК
23.01.17 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ул. Спортивная, д. 6
15.03.17 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ПУ № 1 – ТК 1А
22.03.17 г.	Свищ на подающем трубопроводе ТК 15А – ТК 16А	ул. Школьная, д. 17
28.03.17 г.	Свищ на подающем трубопроводе	6 м/р, д. 14
24.04.17 г.	Свищ на подающем трубопроводе	Спрямленное шоссе, база ООО «ЖКС»
27.04.17 г.	Свищ на подающем трубопроводе (после опрессовки)	ул. Советская, дд. 18 – 20
12.05.17 г.	Свищ на обратном трубопроводе (после гидравлики)	ул. Строительная, д. 22
22.05.17 г.	Свищ на участке тепловой сети	ТК 30Б – ул. Больничная, 19 («Инфекция»)
31.05.17 г.	Свищ на участке тепловой сети ТК 9Б – ТК 5Б	ул. Строительная, СТО
01.06.17 г.	Свищ на подающем трубопроводе и отводе	ул. Строительная, д. 15
02.06.17 г.	Свищ на участке тепловой сети	ул. Больничная, д. 21 (Взрослая поликлиника)
09.06.17 г.	Свищ в камере ТК 4Б	Спрямленное шоссе
13.06.17 г.	Свищ на обратном трубопроводе	ТК 27А – 6 м/р, д. 38
23.06.17 г.	Свищ на участке тепловой сети	ул. Советская, дд. 27-29
30.06.17 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ул. Строительная, д. 36 – ул. Заводская, д.25
12.07.17 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ТК 7А
14.07.17 г.	Свищ на подающем трубопроводе в подвале	ул. Школьная, д. 12
17.07.17 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ул. Горняков, д. 12 – ТК 20В/1
18.07.17 г.	Свищ на подающем трубопроводе	6 м/р, д. 33
19.07.17 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ТК 1А
20.07.17 г.	Свищ на обратном трубопроводе ТК 49В	ул. Metallургов, д. 13
31.07.17 г.	Свищ на участке тепловой сети и на двух отводах	6 м/р, д. 18
08.08.17 г.	Свищ на подающем трубопроводе ТК 41А	ул. Строительная, д. 10
09.08.17 г.	Свищ на обратном трубопроводе	ТК 49Б
24.08.17 г.	Свищ на подающем и обратном трубопроводах	ул. Заводская, д. 12
31.08.17 г.	Свищ на обратном трубопроводе	ул. Metallургов, д. 5
15.09.17 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ж.з. Обрино, д. 8
14.03.18 г.	Свищ на подающем трубопроводе	ТК 51А

### **1.3.10. Статистика восстановлений тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет**

Потребители тепловой энергии по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

- первая категория – потребители, в отношении которых не допускается перерывов в подаче тепловой энергии и снижения температуры воздуха в помещениях ниже значений, предусмотренных техническими регламентами и иными обязательными требованиями;

- вторая категория - потребители, в отношении которых допускается снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч;

- ✓ жилых и общественных зданий до 12 °С;

- ✓ промышленных зданий до 8 °С;

- третья категория - остальные потребители.

При аварийных ситуациях на источнике тепловой энергии или в тепловых сетях в течение всего ремонтно-восстановительного периода должны обеспечиваться (если иные режимы не предусмотрены договором теплоснабжения):

- подача тепловой энергии (теплоносителя) в полном объеме потребителям первой категории;

- подача тепловой энергии (теплоносителя) на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий в размерах, указанных в таблице 10;

- согласованный сторонами договора теплоснабжения аварийный режим расхода пара и технологической горячей воды;

- согласованный сторонами договора теплоснабжения аварийный тепловой режим работы неотключаемых вентиляционных систем;

- среднесуточный расход теплоты за отопительный период на горячее водоснабжение (при невозможности его отключения).

**Таблица 10. Допустимое снижение подачи тепловой энергии**

Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t °С (соответствует температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92)				
	минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
Допустимое снижение подачи тепловой энергии, %, до	78	84	87	89	91

Как отмечалось ранее, тепловые сети, принадлежащие АО «Пикалевские тепловые сети», закольцованы, благодаря чему имеют высокую степень надежности. Высокая надежность системы теплоснабжения города Пикалево достигается многократным резервированием тепловых сетей в границах кварталов от магистральных сетей.

### **1.3.11. Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов**

АО «Пикалевские тепловые сети» выполняет ряд процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных и текущих ремонтов. По результатам осмотра оборудования тепловой сети и самой трассы при обходах, а также проведенных шурфовок оценивают состояние оборудования, трубопроводов, строительно-изоляционных конструкций, интенсивность и опасность процесса наружной коррозии труб и намечают необходимые мероприятия по устранению выявленных дефектов или неполадок. Дефекты, которые не могут быть устранены без отключения теплопровода, но не представляющие непосредственной опасности для надежной эксплуатации, заносят в журнал ремонтов для ликвидации в период ближайшего останова теплопровода или в период ремонта. Дефекты, которые могут вызвать аварию в сети, устраняют немедленно. Все виды работ осуществляются по Программе, утверждаемой главным инженером предприятия.

Методы технической диагностики, осуществляемые на сетях эксплуатационной ответственности АО «Пикалевские тепловые сети»:

**Опрессовка на прочность повышенным давлением (гидравлические испытания).** Метод применяется и был разработан с целью выявления ослабленных мест трубопровода в ремонтный период и исключения появления повреждений в отопительный период. Он имел долгий период освоения и внедрения, но в настоящее время показывает низкую эффективность 20 – 40%. То есть только 20% повреждений выявляется в ремонтный период и 80% уходит на период отопления. Метод применяется в комплексе оперативной системы сбора и анализа данных о состоянии

теплопроводов. Соотношения разрывов трубопроводов ТС в ремонтный и эксплуатационные периоды представлены в таблице 27. Участки тепловых сетей, не прошедшие гидравлические испытания, подвергаются ремонту и устранению всех выявленных дефектов.

**Шурфовка трубопроводов тепловых сетей.** Применяются для контроля состояния подземных теплопроводов, теплоизоляционных и строительных конструкций. Число ежегодно проводимых плановых шурфовок устанавливаются в зависимости от протяженности сети, типов прокладки и теплоизоляционных конструкций и количества коррозионных повреждений труб. На каждые 5 км трассы должно быть не менее одного шурфа. На новых участках сети шурфовки производят начиная с третьего года эксплуатации. Эксплуатирующая организация должна иметь специальную схему тепловой сети, на которой отмечают места и результаты шурфовок, места аварийных повреждений и затопления трассы, переложённые участки.

**Ревизия запорной арматуры.** Вся запорная арматура перед установкой и пуском в эксплуатацию проходит предварительную проверку, в ходе которой проверяется ее соответствие проекту, наличие паспорта изготовителя, сертификата соответствия, отсутствие таких дефектов, как трещины и раковины, свободный ход штока, комплектация и т. д. В случае нарушений по одному из пунктов принимается решение о возврате. Перед монтажом запорная арматура должна пройти ревизию, которой предусматривается:

- разборка арматуры без демонтажа запорной и регулирующей части штока;
- очистка и смазка ходовой части;
- проверка уплотнительных поверхностей;
- обратная сборка с установкой прокладок, набивкой сальника и проверкой плавности хода штока;
- гидравлические испытания на плотность и прочность.

Кроме того, ревизии подвергается вся арматура, нормативный срок эксплуатации которой истек.

### **1.3.12. Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей**

Согласно п.6.82 МДК 4-02.2001 «Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения»:

Тепловые сети, находящиеся в эксплуатации, должны подвергаться следующим испытаниям:

- гидравлическим испытаниям с целью проверки прочности и плотности трубопроводов, их элементов и арматуры;
- испытаниям на максимальную температуру теплоносителя (температурным испытаниям) для выявления дефектов трубопроводов и оборудования тепловой сети, контроля за их состоянием, проверки компенсирующей способности тепловой сети;
- испытаниям на тепловые потери для определения фактических тепловых потерь теплопроводами в зависимости от типа строительного-изоляционных конструкций, срока службы, состояния и условий эксплуатации;
- испытаниям на гидравлические потери для получения гидравлических характеристик трубопроводов;
- испытаниям на потенциалы блуждающих токов (электрическим измерениям для определения коррозионной агрессивности грунтов и опасного действия блуждающих токов на трубопроводы подземных тепловых сетей).

Все виды испытаний должны проводиться отдельно. Совмещение во времени двух видов испытаний не допускается.

На каждый вид испытаний должна быть составлена рабочая программа, которая утверждается главным инженером органа эксплуатации тепловых сетей (далее по тексту – ОЭТС).

При получении тепловой энергии от источника тепла, принадлежащего другой организации, рабочая программа согласовывается с главным инженером этой организации.

За два дня до начала испытаний утвержденная программа передается диспетчеру ОЭТС и руководителю источника тепла для подготовки оборудования и установления требуемого режима работы сети.

Рабочая программа испытания должна содержать следующие данные:

- задачи и основные положения методики проведения испытания;
- перечень подготовительных, организационных и технологических мероприятий;
- последовательность отдельных этапов и операций во время испытания;
- режимы работы оборудования источника тепла и тепловой сети (расход и параметры теплоносителя во время каждого этапа испытания);
- схемы работы насосно-подогревательной установки источника тепла при каждом режиме испытания;
- схемы включения и переключений в тепловой сети;
- сроки проведения каждого отдельного этапа или режима испытания;
- точки наблюдения, объект наблюдения, количество наблюдателей в каждой точке;
- оперативные средства связи и транспорта;
- меры по обеспечению техники безопасности во время испытания;
- список ответственных лиц за выполнение отдельных мероприятий.

Руководитель испытания перед началом испытания должен выполнить следующие действия:

- проверить выполнение всех подготовительных мероприятий;
- организовать проверку технического и метрологического состояния средств измерений согласно нормативно-технической документации;
- проверить отключение предусмотренных программой ответвлений и тепловых пунктов;
- провести инструктаж всех членов бригады и сменного персонала по их обязанностям во время каждого отдельного этапа испытания, а также мерам по обеспечению безопасности непосредственных участников испытания и окружающих лиц.

Гидравлическое испытание на прочность и плотность тепловых сетей, находящихся в эксплуатации, должно быть проведено после капитального ремонта до начала отопительного периода. Испытание проводится по отдельным отходящим от источника тепла магистралям при отключенных водонагревательных установках источника тепла, отключенных системах теплоснабжения, при открытых

воздушниках на тепловых пунктах потребителей. Магистралы испытываются целиком или по частям в зависимости от технической возможности обеспечения требуемых параметров, а также наличия оперативных средств связи между диспетчером ОЭТС, персоналом источника тепла и бригадой, проводящей испытание, численности персонала, обеспеченности транспортом.

Каждый участок тепловой сети должен быть испытан пробным давлением, минимальное значение которого должно составлять 1,25 рабочего давления. Значение рабочего давления устанавливается техническим руководителем ОЭТС в соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды.

Максимальное значение пробного давления устанавливается в соответствии с указанными правилами и с учетом максимальных нагрузок, которые могут принять на себя неподвижные опоры.

В каждом конкретном случае значение пробного давления устанавливается техническим руководителем ОЭТС в допустимых пределах, указанных выше.

При гидравлическом испытании на прочность и плотность давление в самых высоких точках тепловой сети доводится до значения пробного давления за счет давления, развиваемого сетевым насосом источника тепла или специальным насосом из опрессовочного пункта.

При испытании участков тепловой сети, в которых по условиям профиля местности сетевые и стационарные опрессовочные насосы не могут создать давление, равное пробному, применяются передвижные насосные установки и гидравлические прессы.

Длительность испытаний пробным давлением устанавливается главным инженером ОЭТС, но должна быть не менее 10 мин с момента установления расхода подпиточной воды на расчетном уровне. Осмотр производится после снижения пробного давления до рабочего.

Тепловая сеть считается выдержавшей гидравлическое испытание на прочность и плотность, если при нахождении ее в течение 10 мин под заданным пробным давлением значение подпитки не превысило расчетного давления.

Температура воды в трубопроводах при испытаниях на прочность и плотность не должна превышать 40 °С.

Периодичность проведения испытания тепловой сети на максимальную температуру теплоносителя (далее - температурные испытания) определяется руководителем ОЭТС.

Температурным испытаниям должна подвергаться вся сеть от источника тепла до тепловых пунктов систем теплоснабжения.

Температурные испытания должны проводиться при устойчивых суточных плюсовых температурах наружного воздуха.

За максимальную температуру следует принимать максимально достижимую температуру сетевой воды в соответствии с утвержденным температурным графиком регулирования отпуска тепла на источнике.

Температурные испытания тепловых сетей, находящихся в эксплуатации длительное время и имеющих ненадежные участки, должны проводиться после ремонта и предварительного испытания этих сетей на прочность и плотность, но не позднее чем за 3 недели до начала отопительного периода.

Температура воды в обратном трубопроводе при температурных испытаниях не должна превышать 90 °С. Попадание высокотемпературного теплоносителя в обратный трубопровод не допускается во избежание нарушения нормальной работы сетевых насосов и условий работы компенсирующих устройств.

Для снижения температуры воды, поступающей в обратный трубопровод, испытания проводятся с включенными системами отопления, присоединенными через смесительные устройства (элеваторы, смесительные насосы) и водоподогреватели, а также с включенными системами горячего водоснабжения, присоединенными по закрытой схеме и оборудованными автоматическими регуляторами температуры.

На время температурных испытаний от тепловой сети должны быть отключены:

- отопительные системы детских и лечебных учреждений;
- неавтоматизированные системы горячего водоснабжения, присоединенные по закрытой схеме;
- системы горячего водоснабжения, присоединенные по открытой схеме;
- отопительные системы с непосредственной схемой присоединения;
- калориферные установки.



Отключение тепловых пунктов и систем теплоснабжения производится первыми со стороны тепловой сети задвижками, установленными на подающем и обратном трубопроводах тепловых пунктов, а в случае неплотности этих задвижек - задвижками в камерах на ответвлениях к тепловым пунктам. В местах, где задвижки не обеспечивают плотности отключения, необходимо устанавливать заглушки.

Испытания по определению тепловых потерь в тепловых сетях должны проводиться один раз в пять лет на магистралях, характерных для данной тепловой сети по типу строительной изоляции конструкций, сроку службы и условиям эксплуатации, с целью разработки нормативных показателей и нормирования эксплуатационных тепловых потерь, а также оценки технического состояния тепловых сетей. График испытаний утверждается техническим руководителем ОЭТС.

Испытания по определению гидравлических потерь в водяных тепловых сетях должны проводиться один раз в пять лет на магистралях, характерных для данной тепловой сети по срокам и условиям эксплуатации, с целью определения эксплуатационных гидравлических характеристик для разработки гидравлических режимов, а также оценки состояния внутренней поверхности трубопроводов. График испытаний устанавливается техническим руководителем ОЭТС.

Испытания тепловых сетей на тепловые и гидравлические потери проводятся при отключенных ответвлениях тепловых пунктов систем теплоснабжения.

При проведении любых испытаний абоненты за три дня до начала испытаний должны быть предупреждены о времени проведения испытаний и сроке отключения систем теплоснабжения с указанием необходимых мер безопасности. Предупреждение вручается под расписку ответственному лицу потребителя.

### **Техническое обслуживание и ремонт**

ОЭТС должны быть организованы техническое обслуживание и ремонт тепловых сетей.

Ответственность за организацию технического обслуживания и ремонта несет административно-технический персонал, за которым закреплены тепловые сети.

Объем технического обслуживания и ремонта должен определяться необходимостью поддержания работоспособного состояния тепловых сетей.

При техническом обслуживании следует проводить операции контрольного характера (осмотр, надзор за соблюдением эксплуатационных инструкций,

технические испытания и проверки технического состояния) и технологические операции восстановительного характера (регулирование и наладка, очистка, смазка, замена вышедших из строя деталей без значительной разборки, устранение различных мелких дефектов).

Основными видами ремонтов тепловых сетей являются капитальный и текущий ремонты.

При капитальном ремонте должны быть восстановлены исправность и полный или близкий к полному ресурс установок с заменой или восстановлением любых их частей, включая базовые.

При текущем ремонте должна быть восстановлена работоспособность установок, заменены и (или) восстановлены отдельные их части.

Система технического обслуживания и ремонта должна носить предупредительный характер.

При планировании технического обслуживания и ремонта должен быть проведен расчет трудоемкости ремонта, его продолжительности, потребности в персонале, а также материалах, комплектующих изделиях и запасных частях.

На все виды ремонтов необходимо составить годовые и месячные планы (графики). Годовые планы ремонтов утверждает главный инженер организации.

Планы ремонтов тепловых сетей организации должны быть увязаны с планом ремонта оборудования источников тепла.

В системе технического обслуживания и ремонта должны быть предусмотрены:

- подготовка технического обслуживания и ремонтов;
- вывод оборудования в ремонт;
- оценка технического состояния тепловых сетей и составление дефектных ведомостей;
- проведение технического обслуживания и ремонта;
- приемка оборудования из ремонта;
- контроль и отчетность о выполнении технического обслуживания и ремонта.

Организационная структура ремонтного производства, технология ремонтных работ, порядок подготовки и вывода в ремонт, а также приемки и оценки состояния отремонтированных тепловых сетей должны соответствовать НТД.

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

Технологические потери при передаче тепловой энергии складываются из тепловых потерь через тепловую изоляцию трубопроводов, а также с утечками теплоносителя.

Методика определения тепловых потерь через изоляцию трубопроводов регламентируется приказом Минэнерго №325 от 30 декабря 2008 года «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики Российской Федерации».

Тепловые потери через изоляцию трубопроводов зависят от материальной характеристики тепловых сетей, а также года и способа прокладки тепловой сети.

Методика определения тепловых потерь с утечками теплоносителя также регламентируется приказом Минэнерго №265 от 4 октября 2005 года «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии».

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя с его утечкой определяются по формуле:

$$G_{утч.н} = \frac{a \cdot V_{ср.год} \cdot n_{год}}{100} = m_{у.год.н} \cdot n_{год}, \text{ м}^3,$$

где  $a$  – норма среднегодовой утечки теплоносителя, ( $\text{м}^3/\text{ч} \cdot \text{м}^3$ ), установленная правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей и правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок в пределах 0,25% среднегодовой емкости трубопроводов тепловой сети в час;

$V_{ср.год}$  – среднегодовая емкость тепловой сети,  $\text{м}^3$ ;

$n_{год}$  – продолжительность функционирования тепловой сети в течение года, ч;

$m_{у.год.н}$  – среднечасовая годовая норма потерь теплоносителя, обусловленных утечкой,  $\text{м}^3/\text{ч}$ .

Информация о нормативах технологических потерь и фактических потерях в тепловых сетях АО «Пикалевские тепловые сети» представлены в таблице 11.

**Таблица 11. Фактические и нормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях по данным АО «Пикалевские тепловые сети»**

Потери	Размерность	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Фактические	Гкал	57187,60	52771,27	46172,48	33124,33	44231,89	50049,84
	%	0,24	22,61	20,68	16,02	20,32	22,46
Нормативные	Гкал	26174,94	25673,34	25563,44	22749,54	43536,64	44563,4
	%	11	11	11	11	20	20

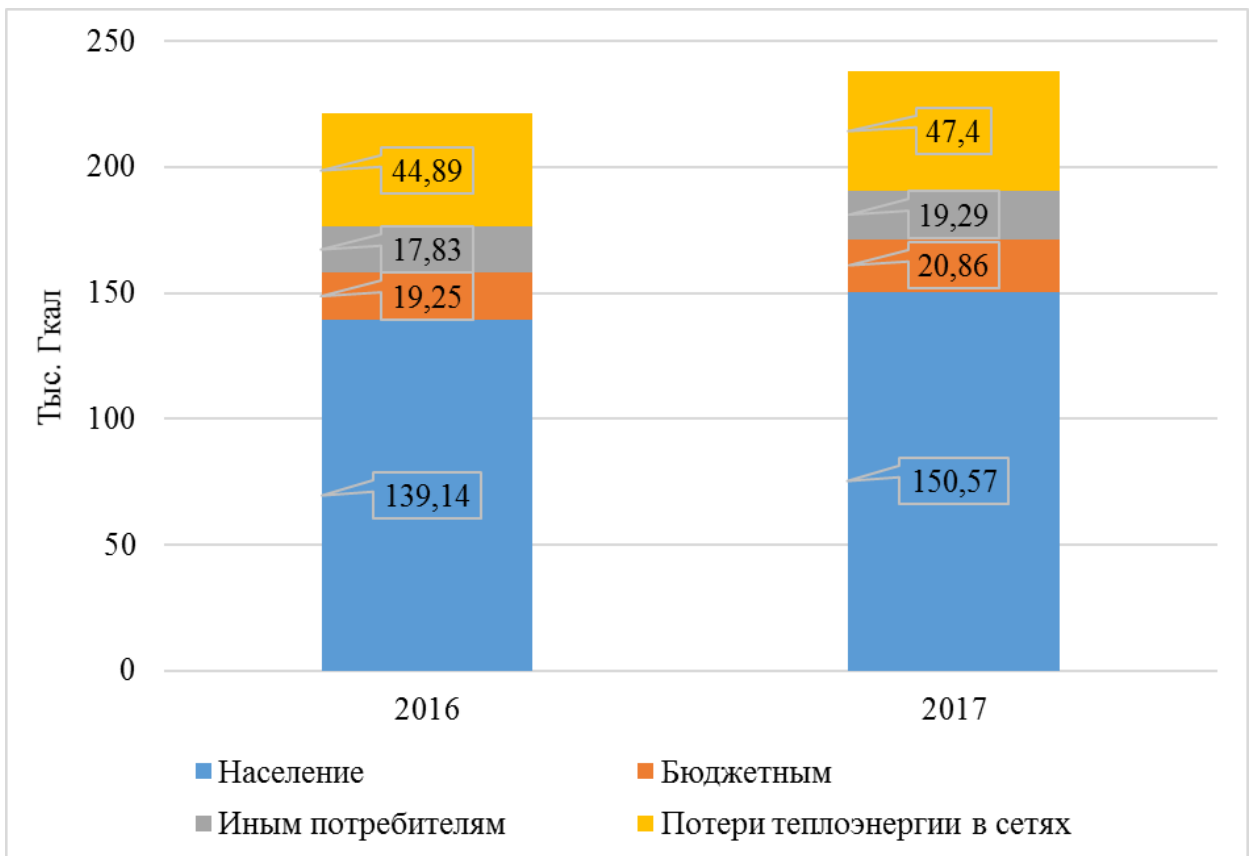
### 1.3.14. Оценка тепловых потерь в тепловых сетях

АО «Пикалевские тепловые сети» определяет потери тепловой энергии в сетях расчетным способом. Основой для определения фактически потребленной тепловой энергии зданиями являются приборы учета тепловой энергии. Оснащенность потребителей приборами учета тепловой энергии составляет порядка 44%.

В таблице 12 и на рисунке 4 представлены балансы тепловой энергии в сетях эксплуатационной ответственности АО «Пикалевские тепловые сети» за 2016-2017 гг.

**Таблица 12. Баланс тепловой энергии АО «Пикалевские тепловые сети»**

№ п/п	Наименование	Размерность	2016	2017
1	Выработка тепловой энергии, год	Гкал	3610	4410
1.1	Теплоэнергия на собственные нужды котельной, объём	Гкал	180	220
		%	1,99	4,99
1.2	Отпуск с коллекторов	Гкал	3430	4190
<b>2</b>	<b>Покупка теплоэнергии</b>	<b>Гкал</b>	<b>217680</b>	<b>234000</b>
3	Подано теплоэнергии в сеть	Гкал	221110	238190
3.1	Потери теплоэнергии в сетях	Гкал	44890	47400
		%	20,3	19,9
<b>3.2</b>	<b>Отпущено теплоэнергии всем потребителям</b>	<b>Гкал</b>	<b>176220</b>	<b>190790</b>
3.2.1	Отпущено тепловой энергии на собственное производство	Гкал	0	70
<b>3.2.2</b>	<b>Население</b>	<b>Гкал</b>	<b>139140</b>	<b>150570</b>
3.2.2.1	В т.ч. ГВС	Гкал	36900	39960
3.2.2.2	В т.ч. отопление	Гкал	102240	110610
<b>3.2.3</b>	<b>Бюджетным</b>	<b>Гкал</b>	<b>19250</b>	<b>20860</b>
3.2.3.1	В т.ч. ГВС	Гкал	2710	2920
3.2.3.2	В т.ч. отопление	Гкал	16540	17940
<b>3.2.4</b>	<b>Иным потребителям</b>	<b>Гкал</b>	<b>17830</b>	<b>19290</b>
3.2.4.1	В т.ч. ГВС	Гкал	1740	1880
3.2.4.2	В т.ч. отопление	Гкал	16090	17410



**Рисунок 4 – Баланс тепловой энергии АО «Пикалевские тепловые сети»**

Из анализа таблиц 11-12 и диаграммы 4 следуют выводы:

- 1) Отпуск в сеть и полезный отпуск тепловой энергии в тепловых сетях в 2017 году увеличились на 7,7% и 8,3% соответственно по отношению к 2016 году;
- 2) Величина фактических потерь тепловой энергии в городских тепловых сетях за 2012-2015 гг. имела тенденцию к снижению (с 57187,6 Гкал в 2012 г. до 33124,33 Гкал в 2015 г.);
- 3) Фактические потери тепловой энергии за 2016-2017 гг. возросли (до 50049,84 Гкал в 2017 г.);
- 4) За период с 2012-2017 года фактические потери тепловой энергии в тепловых сетях превысили утверждаемые нормативные значения, что свидетельствует об ухудшении энергетической эффективности систем транспорта и распределения тепловой энергии.

### **1.3.15. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения**

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети отсутствуют.

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

На территории МО «Город Пикалево» как жилые, так и социальные потребители подключены по зависимой схеме подключения при помощи элеватора.

На промышленных предприятиях имеет место две схемы подключения теплопотребляющих установок:

- зависимая элеваторная схема присоединения; причем раздаточные гребенки могут находиться как за элеватором, так и до него;
- непосредственное присоединение.

Типовая схема подключения потребителей к системе централизованного теплоснабжения представлена на рисунке 5. Существенным недостатком такой схемы является невозможность автоматического регулирования потребления тепловой энергии жилыми и административными зданиями. Однако главным преимуществом схемы является простота, т.е. схема не требует обязательного наличия такого дорогостоящего оборудования, как насосы, регулирующие клапаны и пр.

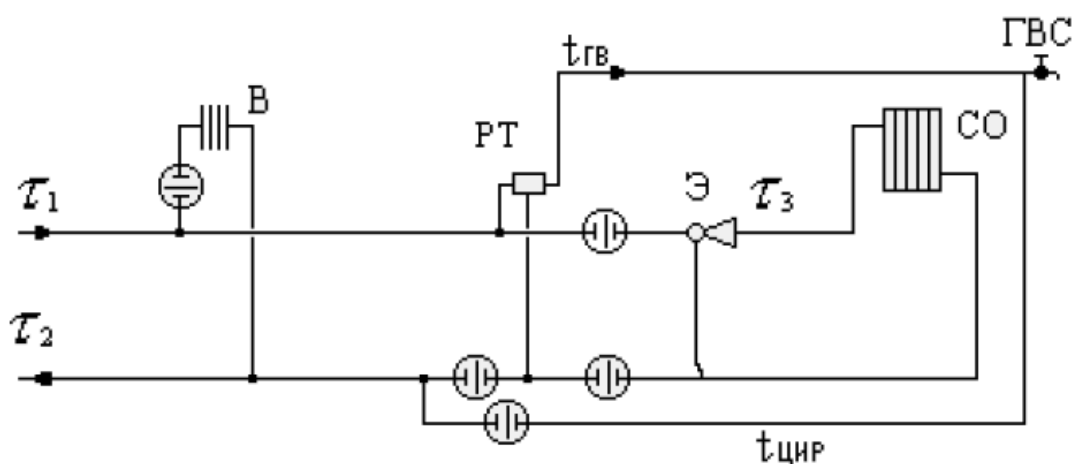


Рисунок 5 – Схема подключения потребителей с открытым водоразбором воды на ГВС и элеваторным присоединением системы отопления

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

Федеральным законом от 23.11.2009 № 261-ФЗ на собственников помещений в многоквартирных домах и собственников жилых домов возложена обязанность по установке приборов учета энергоресурсов.

В соответствии с Федеральным законом (в ред. от 18.07.2011) от 23.11.2009 № 261-ФЗ до 1 июля 2012 года собственники помещений в многоквартирных домах обязаны обеспечить установку приборов учета тепловой энергии.

С 1 января 2012 г. вводимые в эксплуатацию и реконструируемые многоквартирные жилые дома должны оснащаться индивидуальными теплосчетчиками в квартирах.

С момента принятия закона не допускается ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений без оснащения их приборами учета тепловой энергии.

На рисунке 6 представлены сведения об оснащенности потребителей приборами учета тепловой энергии.

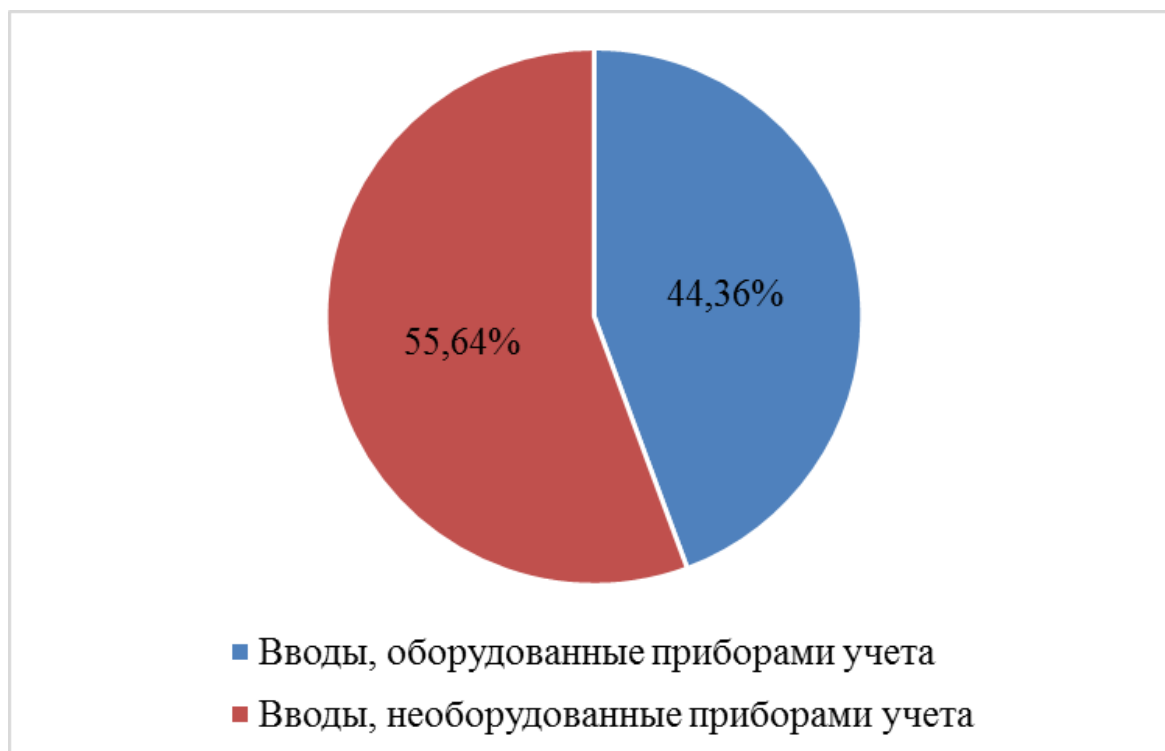


Рисунок 6 – Сведения об оснащенности потребителей приборами учета тепловой энергии

В настоящее время приборами учета тепловой энергии оборудованы около 44% потребителей. В перспективе необходимо стремиться к установке приборов

учета и снижении количества потребителей, которые осуществляют плату за тепловую энергию расчетным способом.

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

На момент актуализации схемы теплоснабжения АО «Пикалевские тепловые сети» планирует внедрению системы диспетчеризации на базе «АПК Астра» ООО «Научно-производственная компания Астра»<sup>1</sup>.

Данная система диспетчеризации позволяет:

- автоматически собирать данные с общедомовых узлов учета тепловой энергии;
- автоматически собирать данные с модулей автоматизации тепловых пунктов (ЦТП, ИТП);
- автоматически выявлять аварийные и нештатные ситуации;
- вести метрологический контроль;
- производить расчет потребления тепловой энергии;
- формировать отчеты и акты о потреблении;
- формировать балансы и сводные отчеты.

### **1.3.19. Уровень автоматизации центральных тепловых пунктов, насосных станций**

В эксплуатационной ответственности АО «Пикалевские тепловые сети» отсутствуют центральные тепловые пункты и насосные станции, на которых возможно регулирование параметров передаваемой тепловой энергии.

Тепловые пункты, установленные на границе эксплуатационной ответственности ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» и АО «Пикалевские тепловые сети», оснащены приборами учета, фиксирующими фактически потребляемое количество тепловой энергии. Кроме того, на данном участке расположена отключающая арматура с ручным приводом.

---

<sup>1</sup> <http://www.astraeng.ru/>



### **1.3.20.Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления**

Защита тепловых сетей от превышения давления осуществляется на теплоисточниках путем установки предохранительных клапанов, расширительных баков, а также защитных перемычек с обратными клапанами между коллекторами сетевых насосов.

Установленное оборудование удовлетворяет требованиям СП 124.13330.2012 «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003» и СП 89.13330.2012 «Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76».

### **1.3.21.Перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию**

Решение по выбору организации, уполномоченной на эксплуатацию бесхозных тепловых сетей, регламентировано статьей 15, пункт 6 Федерального закона «О теплоснабжении» от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ. Согласно этому документу, в случае выявления бесхозных тепловых сетей (тепловых сетей, не имеющих эксплуатирующей организации) орган местного самоуправления до признания права собственности на указанные бесхозные тепловые сети в течение тридцати дней с даты их выявления обязан определить теплосетевую организацию, тепловые сети которой непосредственно соединены с указанными бесхозными тепловыми сетями, или единую теплоснабжающую организацию в системе теплоснабжения, в которую входят указанные бесхозные тепловые сети и которая осуществляет содержание и обслуживание указанных бесхозных тепловых сетей. Орган регулирования обязан включить затраты на содержание и обслуживание бесхозных тепловых сетей в тарифы соответствующей организации на следующий период регулирования.

Сведения о наличии бесхозных сетей на территории поселения отсутствуют.

#### **Часть 4. Зоны действия источников теплоснабжения**

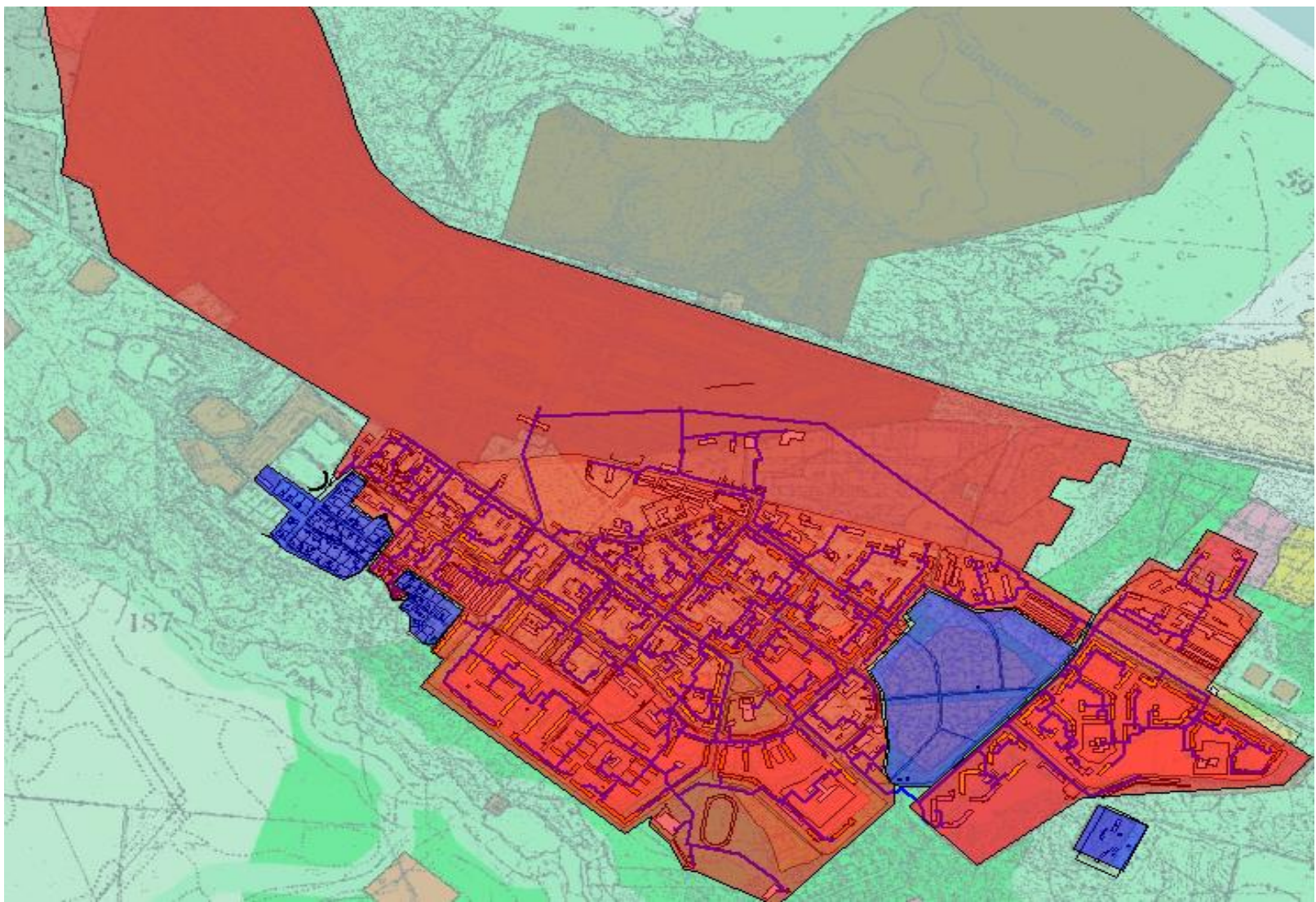
На территории города Пикалево действуют два источника теплоснабжения:

- котельная ООО «Каньон», которая производит тепловую энергию исключительно для собственных нужд предприятия;
- главный источник тепловой энергии города – ТЭЦ, принадлежащая ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево», которая осуществляет теплоснабжение собственных цехов и иных промышленных предприятий, а также теплоснабжение жилых и социальных потребителей городского округа.

Процессы производства и передачи тепловой энергии от ТЭЦ подробно описаны в Части 2. Описание процессов транспортировки тепловой энергии от ТЭЦ, транзитом через тепловые сети к жилым и социальным потребителям приведено в части 3.

Кроме описанных источников теплоснабжения на территории муниципального образования имеются зоны, на территории которых имеются подомовые теплогенераторы.

Границы зон действия источника централизованного теплоснабжения и индивидуальных источников тепловой энергии, представлены на рисунке 7. Красным цветом обозначена зона действия главного источника тепловой энергии – ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево», синим – зона действия индивидуальных источников тепловой энергии.



**Рисунок 7 –Зоны действия теплоснабжающих организаций**

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

**1.5.1 Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления при расчетных температурах наружного воздуха**

Значения расчетных тепловых нагрузок предоставлены АО «Пикалевские тепловые сети». Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, вентиляции и ГВС на территории города составляет минус 29°C.

Общая подключенная нагрузка отопления вентиляции и ГВС в границах жилой застройки составляет 69,384 Гкал/ч. Нагрузки в границах кварталов представлены в таблице 13.

**Таблица 13. Расчетные тепловые нагрузки в границах кварталов**

Номер квартала	Нагрузка отопления, Гкал/ч	Вентиляционная нагрузка, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Суммарная нагрузка, Гкал/ч
1	1,193	0,024	0,161	1,378
2	1,473	0,028	0,170	1,671
3	1,334	0,046	0,233	1,613
4	0,890	0,000	0,071	0,960
5	0,662	0,025	0,063	0,751
6	0,212	0,043	0,007	0,262
7	0,722	0,037	0,060	0,818
8	0,544	0,013	0,051	0,608
9	1,028	0,000	0,145	1,173
10	0,184	0,046	0,005	0,235
11	0,777	0,162	0,027	0,966
15	0,511	0,000	0,102	0,613
17	0,440	0,026	0,025	0,491
18	0,865	0,046	0,124	1,035
19	0,288	0,000	0,045	0,333
20	1,348	0,073	0,110	1,531
21	1,168	0,000	0,130	1,298
23	9,702	0,191	1,565	11,458
24	2,346	0,201	0,193	2,740
25	1,591	0,319	0,129	2,040
26	4,042	0,017	0,794	4,853
27	1,364	0,042	0,146	1,552
28	2,187	0,024	0,318	2,530
29	3,052	0,352	0,323	3,726
30	0,387	0,104	0,006	0,497
31	10,303	0,121	2,159	12,583
32	1,016	1,898	0,038	2,952
35	4,216	0,121	0,633	4,970
36	0,787	0,195	0,074	1,055

Номер квартала	Нагрузка отопления, Гкал/ч	Вентиляционная нагрузка, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Суммарная нагрузка, Гкал/ч
За	1,262	0,014	0,034	1,311
Промзона	1,070	0,309	0,000	1,379
<b>Итого</b>	<b>56,965</b>	<b>4,479</b>	<b>7,941</b>	<b>69,384</b>

### **1.5.2 Применение отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии**

Применение поквартирного отопления на территории города не распространено. В настоящее время большая часть зданий жилого фонда подключена к централизованной системе теплоснабжения. Индивидуальные источники теплоснабжения применяются лишь в зонах индивидуальной застройки.

В соответствии с требованиями п. 15 статьи 14 ФЗ №190 «О теплоснабжении» «Запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии при наличии осуществлённого в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения многоквартирных домов» перевод многоквартирных жилых домов на использование поквартирных источников не ожидается.

### **1.5.3 Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период**

Как было показано в главе 1.3.17, приборы учета на сегодняшний день установлены менее чем у половины абонентов. В связи с применением открытой схемы ГВС, системы централизованного теплоснабжения работают в круглогодичном режиме.

Расчетные значения потребления тепловой энергии за год на температуры в соответствии с СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\*» приведены в таблице 14.

**Таблица 14. Расчетные значения потребления тепловой энергии**

Номер квартала	Потребление тепловой энергии на отопление, Гкал	Потребление тепловой энергии на вентиляцию, Гкал	Потребление тепловой энергии на ГВС, Гкал	Суммарное потребление, Гкал
1	2935,042	59,154	565,215	3559,412
2	3623,791	71,669	598,350	4293,810
3	3280,474	118,195	819,059	4217,728
4	2188,983	0,000	247,525	2436,509
5	1629,489	65,111	222,043	1916,642

Номер квартала	Потребление тепловой энергии на отопление, Гкал	Потребление тепловой энергии на вентиляцию, Гкал	Потребление тепловой энергии на ГВС, Гкал	Суммарное потребление, Гкал
6	520,460	112,415	25,939	658,814
7	1775,296	95,671	209,705	2080,672
8	1338,488	34,525	178,729	1551,743
9	2528,267	0,000	508,383	3036,649
10	452,992	118,817	16,357	588,166
11	1909,962	420,993	95,402	2426,356
15	1256,631	0,000	357,640	1614,271
17	1083,374	67,314	86,241	1236,929
18	2128,280	119,854	434,017	2682,151
19	707,246	0,000	157,932	865,178
20	3316,656	188,827	385,223	3890,706
21	2872,002	0,000	457,681	3329,682
23	23863,059	495,435	5494,421	29852,914
24	5770,321	520,992	679,162	6970,475
25	3913,193	827,911	453,627	5194,730
26	9942,490	44,271	2787,116	12773,877
27	3355,567	108,553	510,881	3975,001
28	5380,296	63,037	1116,566	6559,899
29	7505,968	912,203	1132,642	9550,813
30	952,128	270,683	19,516	1242,326
31	25342,189	313,943	7577,809	33233,941
32	2499,489	4920,497	132,397	7552,383
34	0,000	0,000	0,000	0,000
35	10369,361	313,140	2222,286	12904,787
36	1934,902	504,999	258,371	2698,273
3а	3104,684	37,014	120,042	3261,740
Промзона	2632,113	800,591	1,580	3434,283
<b>Итого</b>	<b>140113,194</b>	<b>11605,815</b>	<b>27871,852</b>	<b>179590,861</b>

#### 1.5.4 Значения потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха в зонах действия источников тепловой энергии

Значение потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха в зонах действия источников тепловой энергии представлено в таблице 15.

**Таблица 15. Потребление тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха**

Наименование	Единица измерения	Показатель
По горячей воде:		150,66
Отопление	Гкал/ч	88,095
Вентиляция	Гкал/ч	47,933

Наименование	Единица измерения	Показатель
Горячее водоснабжение	Гкал/ч	14,632
По пару:		
Технологические нужды	Гкал/ч / т/ч	143,36/197,3

### **1.5.5 Существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение**

В соответствии с «Правилами установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг (утв. постановлением Правительства РФ от 23 мая 2006 г. N 306) (в редакции постановления Правительства РФ от 28 марта 2012 г. N 258)», которые определяют порядок установления нормативов потребления коммунальных услуг (холодное и горячее водоснабжение, водоотведение, электроснабжение, газоснабжение, отопление), нормативы потребления коммунальных услуг утверждаются органами государственной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченными в порядке, предусмотренном нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации. При определении нормативов потребления коммунальных услуг учитываются следующие конструктивные и технические параметры многоквартирного дома или жилого дома:

- в отношении горячего водоснабжения – этажность, износ внутридомовых инженерных систем, вид системы теплоснабжения (открытая, закрытая);

- в отношении отопления – материал стен, крыши, объем жилых помещений, площадь ограждающих конструкций и окон, износ внутридомовых инженерных систем.

В качестве параметров, характеризующих степень благоустройства многоквартирного дома или жилого дома, применяются показатели, установленные техническими и иными требованиями в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации.

При выборе единицы измерения нормативов потребления коммунальных услуг используются следующие показатели:

в отношении горячего водоснабжения:

- в жилых помещениях – куб. метр на 1 человека;

– на общедомовые нужды – куб. метр на 1 м<sup>2</sup> общей площади помещений, входящих в состав общего имущества в многоквартирном доме;

в отношении отопления:

– в жилых помещениях – Гкал на 1 м<sup>2</sup> общей площади всех помещений в многоквартирном доме или жилого дома;

– на общедомовые нужды – Гкал на 1 м<sup>2</sup> общей площади всех помещений в многоквартирном доме.

Нормативы потребления коммунальных услуг определяются с применением метода аналогов либо расчетного метода с использованием формул согласно приложению к Правилам установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг.

Нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению утверждены Постановлением Правительства Ленинградской области №313 от 24 ноября 2010 года (с изменениями на 30 декабря 2014 года) «Об утверждении нормативов потребления коммунальной услуги по отоплению гражданами, проживающими в многоквартирных домах или жилых домах на территории Ленинградской области, при отсутствии приборов учета».

Существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление в г. Пикалево представлены в таблице 16.

**Таблица 16. Нормативы потребления коммунальных услуг по отоплению гражданами, проживающими в многоквартирных домах или жилых домах на территории Ленинградской области, при отсутствии приборов учета**

п/п	Классификационные группы многоквартирных домов и жилых домов	Норматив потребления тепловой энергии, Гкал/м <sup>2</sup> , общей площади жилых помещений в месяц
1	Дома постройки до 1945 года	0,0207
2	Дома постройки 1946-1970 годов	0,0173
3	Дома постройки 1971-1999 годов	0,0166
4	Дома постройки после 1999 года	0,0099

Нормативы потребления коммунальной услуги по горячему водоснабжению утверждены Постановлением Правительства Ленинградской области №25 от 11 февраля 2013 года (с изменениями на 29 июня 2015 года) «Об утверждении нормативов потребления коммунальных услуг по холодному и горячему водоснабжению, водоотведению гражданами, проживающими в многоквартирных



домах или жилых домах на территории Ленинградской области, при отсутствии приборов учета».

Существующие нормативы потребления коммунальной услуги по горячему водоснабжению для населения в жилых помещениях на территории г. Пикалево представлены в таблице 17.

**Таблица 17. Нормативы потребления коммунальной услуги по горячему водоснабжению, водоотведению в жилых помещениях в многоквартирных домах и жилых домах на территории Ленинградской области при отсутствии приборов учета**

№ п/п	Степень благоустройства многоквартирного дома или жилого дома	Норматив потребления (м <sup>3</sup> /чел. в месяц)	
		горячая вода	водоотведение
1	Дома с централизованным (нецентрализованным) горячим водоснабжением, оборудованные:		
1.1	ваннами от 1650 до 1700 мм, умывальниками, душами, мойками	4,61	9,51
1.2	ваннами от 1500 до 1550 мм, умывальниками, душами, мойками	4,53	9,36
1.3	сидячими ваннами (1200 мм), душами, умывальниками, мойками	4,45	9,22
1.4	умывальниками, душами, мойками, без ванны	3,64	7,75
1.5	умывальниками, мойками, имеющими ванну без душа	1,76	4,33
1.6	умывальниками, мойками, без централизованной канализации	1,11	
2	Дома с водонагревателями, оборудованные:		
2.1	ваннами от 1650 до 1700 мм, умывальниками, душами, мойками		9,51
2.2	ваннами от 1500 до 1550 мм, умывальниками, душами, мойками		9,36
2.3	сидячими ваннами (1200 мм), душами, умывальниками, мойками		9,22
2.4	умывальниками, душами, мойками, без ванны		7,75
3	Дома, оборудованные ваннами, водопроводом, канализацией и водонагревателями на твердом топливе		6,18
4	Дома без ванн, с водопроводом, канализацией и газоснабжением		5,23
5	Дома без ванн, с водопроводом и канализацией		4,28
6	Дома без ванн, с водопроводом, газоснабжением, без централизованной канализации		
7	Дома без ванн, с водопроводом, без централизованной канализации		
8	Дома с водопользованием из уличных водоразборных колонок		
9	Общежития с общими душевыми	1,75	3,64
10	Общежития с душами при всех жилых комнатах	2,06	4,28

## Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии

### 1.6.1 Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в сетях и присоединенной тепловой нагрузки

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

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

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

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

Перечисленные характеристики указаны в таблице 18.

**Таблица 18. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки ТЭЦ**

Наименование источника	Ед. измерения	2017
Установленная мощность	Гкал/час	423,00
Располагаемая мощность	Гкал/час	375,00
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	10,29
то же в %	%	3,50
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	364,71
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,00
то же в %	%	0,00
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	294,02
ОВ	Гкал/час	136,03
ГВС	Гкал/час	14,63
Технологические нужды	Гкал/час	143,36
Резерв («+»)/Дефицит («-»)	Гкал/час	70,69
	%	19,38

### 1.6.2 Резервы тепловой мощности нетто

В таблице 18 приведен резерв тепловой мощности нетто ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево», который составляет 70,69 Гкал/ч или 19,38%.



Рисунок 8 –Резерв тепловой мощности нетто ТЭЦ

### 1.6.3 Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующие существующие возможности передачи тепловой энергии от источника к потребителю

Передача тепловой энергии потребителям от источников тепловой энергии осуществляется по тепловым сетям посредством сетевых насосов, установленных на источнике теплоснабжения.

Параметры работы головных участков тепловых сетей от источника за 31.12.2017 г. приведены на рисунке 9.



### **1.6.5 Резервы тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможности расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности в зоны с дефицитом тепловой мощности**

ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» имеет резерв тепловой мощности нетто и является единственным источником централизованного теплоснабжения г. Пикалево.

## Часть 7. Балансы теплоносителя

Химводоподготовка на ТЭЦ по назначению подразделяется на 2 вида:

- 1) ХВО для восполнения потерь воды в цикле «пар-конденсат» при производстве тепловой энергии;
- 2) ХВО для восполнения потерь теплофикационной воды в тепловых сетях при передаче тепловой энергии потребителям.

### 1.7.1 Баланс пароснабжения

В таблице 19 представлен баланс водоподготовительных установок ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево». Графическое представление данных таблицы 19 показано на рисунке 10.

Основной нагрузкой на систему водоподготовки являются промышленные предприятия, расположенные в г. Пикалево. Технологические циклы Предприятий, как правило, позволяют осуществлять возврат конденсата после использования энергии пара. Конденсат по конденсатопроводам возвращается в цикл производства тепловой энергии.

Таким образом, существующие установки ХВО имеют значительные резервы. Прироста потребления пара на производственные цели не ожидается. Увеличения мощности водоподготовительной установки (далее по тексту – ВПУ) на сегодняшний день и в перспективе не требуется.

**Таблица 19. Баланс водоподготовительных установок (пар)**

Наименование	Существующее потребление, т/ч
ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» (невозврат конденсата)	2,1
Прочие потребители	2,5
Собственные нужды	11,1
Резерв ВПУ	184,3
<b>Всего производительность ВПУ</b>	<b>200</b>



**Рисунок 10 –Баланс ВПУ (пар, промышленные потребители)**

### 1.7.2 Баланс горячего водоснабжения

Тепловая энергия в виде горячей воды используется в сетях централизованного теплоснабжения. Баланс потерь теплоносителя и резерв производительности ВПУ представлен в таблице 20. Графическое изображение данных таблицы 20, приведено на рисунке 11.

**Таблица 20. Баланс водоподготовительных установок (горячая вода)**

Наименование	Существующее потребление, т/ч
ГВС потребителей	87,3
Подпитка тепловых сетей	11,4
Резерв ВПУ	201,3
<b>Всего производительность ВПУ</b>	<b>300</b>

### Баланс системы водоподготовки (горячая вода)

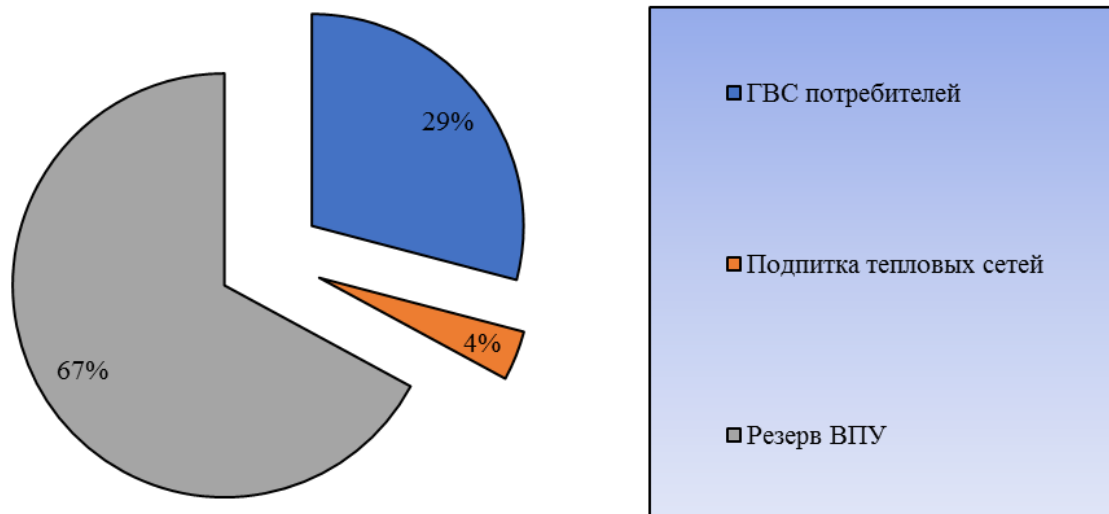


Рисунок 11 –Баланс ВПУ (горячая вода)



## **Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом**

Основным топливом для всех паровых котлов, установленных на ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево», является природный газ. В качестве резервного топлива для паровых котлов ст. №1, 2, 3 используется топочный мазут. В качестве основного топлива для водогрейных котлов используется мазут, при этом котел ст. №1 может работать также на природном газе.

Газоснабжение потребителей и промышленных предприятий на территории МО «Город Пикалево» осуществляется через ГРС по отводу 720 мм от магистрального газопровода Грязовец–Ленинград. Газ используется в качестве топлива для ТЭЦ, на нужды промышленности и коммунально-бытового сектора.

Сведения об особенностях поставок топлива в зимние-летние периоды отсутствуют.

Топливо-энергетический баланс ТЭЦ за период с 2012–2017 годы представлен в таблице 21.

За период с 2012–2015 гг. для производства тепловой энергии на ТЭЦ использовалось только газообразное топливо. В 2016-2017 гг. при производстве тепловой энергии использовался также мазут, но его доля от общего расхода топлива на ТЭЦ в условном топливе составляет менее 1%.

Нормативный и фактический удельный расход топлива за период с 2012–2017 годы представлен в таблице 22.

**Таблица 21. Топливо-энергетический баланс**

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	2012	2013	2014	2015	2016	2017											
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Расход топлива																		
1.1	газообразного	тыс. м <sup>3</sup>	290748	270942,68	264507,08	264311,6	256900,65	24945,71	22910,91	25480,77	23340,41	23190,36	20245,12	21217,59	18744,7	20697,88	23079,64	23023,54	24035,2
1.2	жидкого	т	0	0	0	0	821,537	-	-	-	-	-	-	-	759,5	-	-	-	-
2	Производство тепловой энергии	Гкал	2179021	2047726	2000709	2006929	1963990	190575	174725	194278	177868	177282	154504	161077	148331	156424	173365	172200	181084
3	Собственные нужды	Гкал	64140	51494	39703	30002	42468	6018	5064	4629	4017	4207	3521	3440	3441	3505	3838	3207	3987
		%	2,94%	2,51%	1,98%	1,49%	2,16%	3,16%	2,90%	2,38%	2,26%	2,37%	2,28%	2,14%	2,32%	2,24%	2,21%	1,86%	2,20%
4	Расход тепловой энергии на выработку электрической энергии	Гкал	678508	634806	637791	654423	646535	55 835	54132	60435	57099	60214	57070	60515	56408	57764	52468	52756	48355
5	Отпуск тепловой энергии в сеть	Гкал	1414574	1316924	1284820	1281520	1239810	124616	112499	125384	111766	106685	87594	92575	84890	93576	113934	113086	125893

**Таблица 22. Нормативный и фактический удельный расход топлива**

Показатель	2012	2013	2014	2015	2016	2017	в т.ч. по месяцам												
							01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Норматив удельного расхода топлива на отпуск тепла, кг/Гкал	166,2	164,8	166,7	166,7	166,0	168,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Факт удельный расход на отпуск тепла, кг/Гкал	165,3	166,6	165,8	165,5	166,0	167,4	166,9	166,7	166,0	167,4	168,4	170,8	168,2	169,7	165,7	167,2	167,9	165,4	

Удельный расход топлива на выработку тепловой энергии за базовый год составляет 168,5 кг<sub>у.т.</sub>/Гкал, что превышает нормативное значение, равное 167,4 кг<sub>у.т.</sub>/Гкал.

С учетом степени износа, имеющегося на ТЭЦ оборудования, этот показатель характеризует высокую энергетическую эффективность работы станции. Малый удельный расход топлива объясняется комбинированным циклом выработки тепловой и электрической энергии. В данном случае наглядно демонстрируется преимущество выработки тепловой энергии в режиме когенерации, над отдельной выработкой тепловой энергии на котельных и электрической на конденсационных электростанциях.

Из таблицы 22 следует, что увеличение удельного расхода топлива на отпуск тепловой энергии приводит к увеличению топливной составляющей в себестоимости тепловой энергии. Также необходимо учитывать ежегодное увеличение тарифов на газ. В совокупности эти факторы приводят к увеличению себестоимости производства тепловой энергии.

Повышение тарифов на отпущенную тепловую энергию от ТЭЦ приводит к повышению тарифов на тепловую энергию, отпускаемую коммунально-бытовым потребителям АО «Пикалевские тепловые сети».

## **Часть 9. Надежность теплоснабжения**

### **1.9.1 Общие положения**

1. Настоящая методика по анализу показателей, используемых для оценки надёжности систем теплоснабжения, разработана в соответствии с пунктом 2 постановления Правительства Российской Федерации от 8 августа 2012 г. № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 34, ст. 4734).

2. Для оценки надёжности системы теплоснабжения используются следующие показатели установленные в соответствии с пунктом 123 Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации, утверждённым постановлением Правительства Российской Федерации от 8 августа 2012 г. № 808:

- показатель надёжности электроснабжения источников тепловой энергии;
- показатель надёжности водоснабжения источников тепловой энергии;
- показатель надёжности топливоснабжения источников тепловой энергии;
- показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчётным тепловым нагрузкам потребителей;
- показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путём их кольцевания и устройств перемычек;
- показатель технического состояния тепловых сетей, характеризующийся наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов;
- показатель интенсивности отказов систем теплоснабжения;
- показатель относительного аварийного недоотпуска тепла;
- показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения (итоговый показатель);
- показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом;

- показатель оснащённости машинами, специальными механизмами и оборудованием;
- показатель наличия основных материально-технических ресурсов;
- показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ.

3. В методике используются понятия, термины и определения, установленные законодательством Российской Федерации, регулирующим правоотношения в сфере теплоснабжения и горячего водоснабжения.

### 1.9.2 Анализ и оценка надёжности системы теплоснабжения

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

2. Показатели надёжности системы теплоснабжения:

а) показатель надёжности электроснабжения источников тепловой энергии ( $K_э$ ) характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

$K_э=1,0$  – при наличии резервного электроснабжения;

$K_э=0,6$  – при отсутствии резервного электроснабжения;

При наличии в системе теплоснабжения нескольких источников тепловой энергии общий показатель определяется по формуле:

$$K_э^{общ} = \frac{Q_i * K_э^{уст.i} + \dots + Q_n * K_э^{уст.n}}{Q_i + Q_n}, \quad (1)$$

где  $K_э^{уст.i}$ ,  $K_э^{уст.n}$  – значения показателей надёжности отдельных источников тепловой энергии;

$$Q_i = \frac{Q_{факт}}{t_ч}, \quad (2)$$

где  $Q_i$ ,  $Q_n$  – средние фактические тепловые нагрузки за предшествующие 12 месяцев по каждому  $i$ -му источнику тепловой энергии;

$t_ч$  – количество часов отопительного периода за предшествующие 12 месяцев.

$n$  – количество источников тепловой энергии.

б) показатель надёжности водоснабжения источников тепловой энергии ( $K_в$ ) характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

$K_e = 1,0$  – при наличии резервного водоснабжения;

$K_e = 0,6$  – при отсутствии резервного водоснабжения;

При наличии в системе теплоснабжения нескольких источников тепловой энергии общий показатель определяется по формуле:

$$K_e^{общ} = \frac{Q_i * K_e^{уст.и} + \dots + Q_n * K_e^{уст.н}}{Q_i + Q_n}, \quad (3)$$

где  $K_e^{уст.и}$ ,  $K_e^{уст.н}$  - значения показателей надёжности отдельных источников тепловой энергии;

в) показатель надёжности топливоснабжения источников тепловой энергии ( $K_m$ ) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

$K_m = 1,0$  – при наличии резервного топливоснабжения;

$K_m = 0,5$  – при отсутствии резервного топливоснабжения;

При наличии в системе теплоснабжения нескольких источников тепловой энергии общий показатель определяется по формуле:

$$K_m^{общ} = \frac{Q_i * K_m^{уст.и} + \dots + Q_n * K_m^{уст.н}}{Q_i + Q_n}, \quad (4)$$

где  $K_m^{уст.и}$ ,  $K_m^{уст.н}$  - значения показателей надёжности отдельных источников тепловой энергии;

г) показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчётным тепловым нагрузкам потребителей ( $K_\delta$ ) характеризуется долей (%) тепловой нагрузки, не обеспеченной мощностью источников тепловой энергии и/или пропускной способностью тепловых сетей:

$K_\delta = 1,0$  – полная обеспеченность;

$K_\delta = 0,8$  – не обеспечена в размере 10% и менее;

$K_\delta = 0,5$  – не обеспечена в размере более 10%.

При наличии в системе теплоснабжения нескольких источников тепловой энергии общий показатель определяется по формуле:

$$K_\delta^{общ} = \frac{Q_i * K_\delta^{уст.и} + \dots + Q_n * K_\delta^{уст.н}}{Q_i + Q_n}, \quad (5)$$

где  $K_\delta^{уст.и}$ ,  $K_\delta^{уст.н}$  - значения показателей надёжности отдельных источников тепловой энергии;

д) показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путём их кольцевания и устройства перемычек ( $K_p$ ), характеризуемый отношением резервируемой расчётной тепловой нагрузки к сумме расчётных тепловых нагрузок (%), подлежащих резервированию согласно схеме теплоснабжения поселений, городских округов, выраженный в %:

Оценку уровня резервирования ( $K_p$ ):

от 90% до 100% -  $K_p = 1,0$ ;

от 70% до 90% включительно -  $K_p = 0,7$ ;

от 50% до 70% включительно -  $K_p = 0,5$ ;

от 30% до 50% включительно -  $K_p = 0,3$ ;

менее 30% включительно -  $K_p = 0,2$ .

При наличии в системе теплоснабжения нескольких источников тепловой энергии общий показатель определяется по формуле:

$$K_p^{общ} = \frac{Q_i * K_p^{уст.и} + \dots + Q_n * K_p^{уст.н}}{Q_i + Q_n}, \quad (6)$$

где  $K_p^{уст.и}$ ,  $K_p^{уст.н}$  - значения показателей надёжности отдельных источников тепловой энергии;

е) показатель технического состояния тепловых сетей ( $K_c$ ), характеризуемый долей ветхих, подлежащих замене трубопроводов, определяется по формуле:

$$K_c = \frac{S_c^{экспл} - S_c^{ветх}}{S_c^{экспл}}, \quad (7)$$

где  $S_c^{экспл}$  - протяжённость тепловых сетей, находящихся в эксплуатации;

$S_c^{ветх}$  - протяжённость ветхих тепловых сетей, находящихся в эксплуатации.

ж) показатель интенсивности отказов тепловых сетей ( $K_{отк.мс}$ ), характеризуемый количеством вынужденных отключений участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением:

$$I_{отк.мс} = \frac{n_{отк}}{S} [1/(км*год)], \quad (8)$$

где

$n_{отк}$  – количество отказов за предыдущий год;

$S$  – протяжённость тепловой сети (в двухтрубном исчислении) данной системы теплоснабжения [км].

В зависимости от интенсивности отказов ( $I_{отк.тс}$ ) определяется показатель надёжности тепловых сетей ( $K_{отк.тс}$ ):

- до 0,2 включительно -  $K_{отк.тс} = 1,0$ ;
- от 0,2 до 0,6 включительно -  $K_{отк.тс} = 0,8$ ;
- от 0,6 до 1,2 включительно -  $K_{отк.тс} = 0,6$ ;
- свыше 1,2 -  $K_{отк.тс} = 0,5$ .

з) показатель относительного аварийного недоотпуска тепла ( $K_{нед}$ ) в результате внеплановых отключений теплопотребляющих установок потребителей определяется по формуле:

$$Q_{нед} = \frac{Q_{откл} * 100}{Q_{факт}} [\%], (9)$$

где

$Q_{откл}$  – недоотпуск тепла;

$Q_{факт}$  – фактический отпуск тепла системой теплоснабжения.

В зависимости от величины относительного недоотпуска тепла ( $Q_{нед}$ ) определяется показатель надёжности ( $K_{нед}$ ):

- до 0,1% включительно -  $K_{нед} = 1,0$ ;
- от 0,1% до 0,3% включительно -  $K_{нед} = 0,8$ ;
- от 0,3% до 0,5% включительно -  $K_{нед} = 0,6$ ;
- от 0,5% до 1,0% включительно -  $K_{нед} = 0,5$ ;
- свыше 1,0% -  $K_{нед} = 0,2$ .

и) показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом ( $K_n$ ) определяется как отношение фактической численности к численности по действующим нормативам, но не более 1,0.

к) показатель оснащённости машинами, специальными механизмами и оборудованием ( $K_m$ ) принимается как среднее отношение фактического наличия к количеству, определённому по нормативам, по основной номенклатуре:

$$K_m = \frac{K_m^f + K_m^n}{n}, (10)$$



где

$K_m^f$ ,  $K_m^n$  - показатели, относящиеся к данному виду машин, механизмов, оборудования;

$n$  – число показателей, учтённых в числителе.

л) показатель наличия основных материально-технических ресурсов ( $K_{mp}$ ) определяется аналогично по формуле (10) по основной номенклатуре ресурсов (трубы, компенсаторы, арматура, сварочные материалы и т.п.). Принимаемые для определения значения общего  $K_{mp}$  частные показатели не должны превышать 1,0.

м) показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания ( $K_{ист}$ ) для ведения аварийно-восстановительных работ вычисляется как отношений фактического наличия данного оборудования (в единицах мощности – кВт) к потребности.

н) показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению аварийно восстановительных работ в системах теплоснабжения (общий показатель) базируется на показателях:

укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом;

оснащённости машинами, специальными механизмами и оборудованием;

наличия основных материально-технических ресурсов;

укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ.

Общий показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению восстановительных работ в системах теплоснабжения к выполнению аварийно-восстановительных работ определяется следующим образом:

$$K_{zom} = 0,25 * K_n + 0,35 * K_m + 0,3 * K_{mp} + 0,1 * K_{ист} \quad (11)$$

Общая оценка готовности даётся по следующим категориям:

<b><math>K_{гот}</math></b>	<b><math>K_n</math>; <math>K_m</math>; <math>K_{тр}</math></b>	<b>Категория готовности</b>
0,85-1,0	0,75 и более	удовлетворительная готовность
0,85-1,0	до 0,75	ограниченная готовность
0,7-0,84	0,5 и более	ограниченная готовность
0,7-0,84	до 0,5	неготовность
менее 0,7	-	неготовность

### 3. Оценка надёжности систем теплоснабжения.

а) оценка надёжности источников тепловой энергии.

В зависимости от полученных показателей надёжности  $K_э, K_в, K_m$  и источники тепловой энергии могут быть оценены как:

надёжные - при  $K_э=K_в=K_m=1$ ;

малонадёжные - при значении меньше 1 одного из показателей  $K_э, K_в, K_m$ .

ненадёжные - при значении меньше 1 у 2-х и более показателей  $K_э, K_в, K_m$ .

б) оценка надёжности тепловых сетей.

В зависимости от полученных показателей надёжности тепловые сети могут быть оценены как:

высоконадёжные - более 0,9;

надёжные - 0,75 - 0,9;

малонадёжные - 0,5 - 0,74;

ненадёжные - менее 0,5.

в) оценка надёжности систем теплоснабжения в целом.

Общая оценка надёжности системы теплоснабжения определяется исходя из оценок надёжности источников тепловой энергии и тепловых сетей:

$$K_{над} = \frac{K_э + K_в + K_m + K_б + K_p + K_c + K_{отк.мс} + K_{нед}}{8} \quad (12)$$

Общая оценка надёжности системы теплоснабжения определяется как наихудшая из оценок надёжности источников тепловой энергии и тепловых сетей.

### 1.9.3 Расчёт показателей надёжности системы теплоснабжения

Результаты расчёта показателей надёжности системы теплоснабжения от ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево», на основании формул пункта 1.9.2, представлены в таблице 23.

**Таблица 23. Показатели надёжности системы теплоснабжения ТЭЦ**

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение	Значение
1	Показатель надёжности электроснабжения котельной	$K_э$	1
2	Показатель надёжности водоснабжения котельной	$K_в$	1
3	Показатель надёжности топливоснабжения котельной	$K_m$	1
4	Показатель соответствия тепловой мощности котельной и пропускной способности тепловых сетей расчётным тепловым нагрузкам	$K_б$	1
5	Показатель уровня резервирования котельной и элементов тепловой сети	$K_p$	1
6	Показатель технического состояния тепловых сетей	$K_c$	0,0716
7	Показатель интенсивности отказов тепловых сетей	$K_{отк.мс}$	1
8	Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла	$K_{нед}$	1
9	Показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом	$K_n$	1

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение	Значение
10	Показатель оснащённости машинами, специальными механизмами и оборудованием	$K_m$	1
11	Показатель наличия основных материально-технических ресурсов	$K_{mp}$	1
12	Показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания	$K_э$	0,9
13	Показатель готовности котельной к проведению аварийно-восстановительных работ в системе теплоснабжения	$K_{гот}$	0,99

Общий показатель надежности системы теплоснабжения:  $K_{над}=0,88$ .

По общему показателю надежности система теплоснабжения данной системы попадает в область надежных.

Если исходить из наихудшего показателя между оценками надежности источников тепловой энергии и тепловых сетей, то система надежна.

## **Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций**

Согласно Постановлению Правительства РФ №1140 от 30.12.2009 г. «Об утверждении стандартов раскрытия информации организациями коммунального комплекса и субъектами естественных монополий, осуществляющих деятельность в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии», раскрытию подлежит информация:

1. о ценах (тарифах) на регулируемые товары и услуги и надбавках к этим ценам (тарифам);
2. об основных показателях финансово-хозяйственной деятельности регулируемых организаций, включая структуру основных производственных затрат (в части регулируемой деятельности);
3. об основных потребительских характеристиках регулируемых товаров и услуг регулируемых организаций и их соответствии государственным и иным утвержденным стандартам качества;
4. об инвестиционных программах и отчетах об их реализации;
5. о наличии (отсутствии) технической возможности доступа к регулируемым товарам и услугам регулируемых организаций, а также о регистрации и ходе реализации заявок на подключение к системе теплоснабжения;
6. об условиях, на которых осуществляется поставка регулируемых товаров и (или) оказание регулируемых услуг;
7. о порядке выполнения технологических и других мероприятий, связанных с подключением к системе теплоснабжения.

Описание результатов хозяйственной деятельности осуществлено в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Правительством Российской Федерации в стандартах раскрытия информации теплоснабжающими и теплосетевыми организациями.

Сведения, подлежащие раскрытию АО «Пикалевские тепловые сети» в части фактических технико-экономических показателей передачи тепловой энергии за 2016-2017 гг., а также план на 2018 г. представлены в таблице 24.

**Таблица 24. Основные затраты АО «Пикалевские тепловые сети», связанные с производством и реализацией тепловой энергии**

№ п/п	Показатели	Единица измерения	2016	2017	2018
<b>1</b>	<b>Операционные (подконтрольные) расходы на производство т/э*</b>				
1.1	Расходы на оплату труда	Тыс. руб.	1 702,15	3 373,93	3 542,63
1.2	Расходы на приобретение сырья и материалов	Тыс. руб.	0,00	0,00	0,00
1.3	Расходы, относящиеся к прочим прямым	Тыс. руб.	347,48	427,04	447,14
1.4	Расходы, относящиеся к цеховым	Тыс. руб.	112,54	96,79	101,63
1.5	Расходы, относящиеся к общехозяйственным	Тыс. руб.	1 664,83	2 767,67	2 905,94
1.6	Итого базовый уровень операционных (подконтрольных) расходов:	Тыс. руб.	3 827,00	6 665,43	6 997,34
<b>2</b>	<b>Операционные (подконтрольные) расходы на передачу т/э</b>				
2.1	Расходы на оплату труда	Тыс. руб.	9 457,10	9 564,66	10 042,89
2.2	Расходы на приобретение сырья и материалов	Тыс. руб.	1 389,43	2 182,69	2 291,83
2.3	Расходы, относящиеся к прочим прямым	Тыс. руб.	6 602,05	8 113,77	8 495,71
2.4	Расходы, относящиеся к цеховым	Тыс. руб.	2 138,31	1 838,98	1 930,93
2.5	Расходы, относящиеся к общехозяйственным	Тыс. руб.	6 931,38	7 201,84	7 561,66
2.6	Итого базовый уровень операционных (подконтрольных) расходов:	Тыс. руб.	26 518,27	28 901,94	30 323,02
<b>3</b>	<b>Неподконтрольные расходы на производство и передачу т/э</b>				
3.1	Отчисления на социальные нужды	Тыс. руб.	2 088,61	2 193,04	2 302,69
3.2	Расходы, относящиеся к прочим прямым	Тыс. руб.	3 070,45	3 157,07	3 157,07
3.3	Расходы, относящиеся к цеховым	Тыс. руб.	2 021,93	1 907,59	1 909,20
3.4	Расходы, относящиеся к общехозяйственным	Тыс. руб.	0,00	2 061,80	2 164,82
3.5	Итого	Тыс. руб.	7 180,99	9 319,49	9 533,77
3.6	Налог на прибыль	Тыс. руб.	1 879,20	1 120,00	1 320,00
3.7	Экономия, определенная в прошедшем долгосрочном периоде регулирования и подлежащая учету в текущем долгосрочном периоде регулирования	Тыс. руб.			
3.8	Итого неподконтрольных расходов:	Тыс. руб.	9 060,19	10 439,49	10 853,77
<b>4</b>	<b>Расходы на приобретение энергетических ресурсов, холодной воды и теплоносителя</b>				
4.1	Расходы на топливо	Тыс. руб.	6 236,89	8 001,49	8 401,56
4.2	Расходы на электрическую энергию	Тыс. руб.	1 280,60	1 630,27	1 711,78
4.3	Расходы на холодную воду	Тыс. руб.	152,47	166,51	174,84
4.4	Расходы на стоки	Тыс. руб.	0,00	0,00	0,00
4.5	Расходы на приобретение тепловой энергии	Тыс. руб.	149 041,06	156 411,12	180 885,99
4.5.1.1	Покупная теплоэнергия	Тыс. руб.	149 041,06	156 411,12	180 885,99
4.5.1.2	Объемы покупки, в т.ч.	Гкал	217 683,00	234 000,00	234 000,00
4.5.1.2.1	1 полугодие	Гкал	121 433,00	141 100,00	141 100,00
4.5.1.2.2	2 полугодие	Гкал	96 250,00	92 900,00	92 900,00
4.5.1.3	Тариф покупки ТЭ, в т.ч.:	руб./Гкал	684,67	668,42	773,02
4.5.1.3.1	1 полугодие	руб./Гкал	590,65	662,00	746,35
4.5.1.3.2	2 полугодие	руб./Гкал	803,29	678,18	813,52
4.6	Расходы на приобретение теплоносителя	Тыс. руб.	0,00	0,00	0,00

№ п/п	Показатели	Единица измерения	2016	2017	2018
4.7	Итого расходов на приобретение энергетических ресурсов, холодной воды и теплоносителя	Тыс. руб.	156 711,02	166 209,38	191 174,17
4.8	Прибыль без налога на прибыль	Тыс. руб.	7 830,00	4 480,00	5 280,00
4.8.1	в т.ч. облагается налогом на прибыль	Тыс. руб.	9 396,00	5 600,00	6 600,00
<b>5</b>	<b>Необходимая валовая выручка</b>				
5.1	НВВ, всего	Тыс. руб.	203 946,48	216 696,25	244 628,30
5.2	НВВ на теплоноситель	Тыс. руб.	152,47	166,51	174,84
5.3	НВВ, без учета теплоносителя	Тыс. руб.	203 794,01	216 529,74	244 453,46
5.4	НВВ без учета теплоносителя товарная	Тыс. руб.	203 794,01	216 450,30	244 363,77

\* – котельная в д. Климово Бокситогорского района

Сведения, подлежащие раскрытию ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» в части технико-экономических показателей производства тепловой энергии за 2014-2015 гг., представлены в таблице 28. Значение технико-экономических показателей работы за период 2016-2017 гг., а также планируемые значения (на 2018 г.) на момент сбора исходных данных не предоставлены.

**Таблица 25. Основные затраты ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево», связанные с производством и реализацией тепловой энергии**

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	2014	2015
1	Вид регулируемой деятельности	х	производство комбинированная выработка	производство комбинированная выработка
2	Выручка от регулируемой деятельности	Тыс. руб.	643 846,85	630 316,24
3	Себестоимость производимых товаров (оказываемых услуг) по регулируемому виду деятельности, в том числе:	Тыс. руб.	616 687,20	644 908,24
3.1	Расходы на покупаемую тепловую энергию (мощность)	Тыс. руб.	0,00	0,00
3.2	Расходы на топливо	Тыс. руб.	521 139,59	534 759,41
3.2.1	газ природный по регулируемой цене	Тыс. руб.	521 139,59	534 759,41
	Стоимость	Тыс. руб.	521 139,59	534 759,41
	Объем	Тыс. м <sup>3</sup>	126 873,77	125 628,32
	Стоимость 1й единицы объема с учетом доставки (транспортировки)	Тыс. руб.	4,11	4,26
	Способ приобретения	х	прямые договора без торгов	прямые договора без торгов
3.3	Расходы на покупаемую электрическую энергию (мощность), потребляемую оборудованием, используемым в технологическом процессе:	Тыс. руб.	0,00	0,00
3.3.1	Средневзвешенная стоимость 1 кВт*ч (с учетом мощности)	Руб.	0,00	0,00

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	2014	2015
3.3.2	Объем приобретенной электрической энергии	Тыс. кВт*ч	0,0000	0,0000
3.4	Расходы на приобретение холодной воды, используемой в технологическом процессе	Тыс. руб.	5 288,36	5 761,15
3.5	Расходы на химреагенты, используемые в технологическом процессе	Тыс. руб.	2 409,24	2 893,30
3.6	Расходы на оплату труда основного производственного персонала	Тыс. руб.	10 112,36	11 196,99
3.7	Отчисления на социальные нужды основного производственного персонала	Тыс. руб.	3 395,87	3 647,66
3.8	Расходы на амортизацию основных производственных средств, используемых в технологическом процессе	Тыс. руб.	3 226,42	3 489,41
3.9	Расходы на аренду имущества, используемого в технологическом процессе	Тыс. руб.	0,00	0,00
3.10	Общепроизводственные (цеховые) расходы, в том числе:	Тыс. руб.	35 575,76	40 768,59
3.10.1	Расходы на оплату труда	Тыс. руб.	17 024,60	19 703,02
3.10.2	Отчисления на социальные нужды	Тыс. руб.	5 810,05	6 511,92
3.11	Общехозяйственные (управленческие) расходы	Тыс. руб.	20 392,98	21 638,80
3.11.1	Расходы на оплату труда	Тыс. руб.	11 628,53	12 297,74
3.11.2	Отчисления на социальные нужды	Тыс. руб.	2 865,09	3 176,52
3.12	Расходы на ремонт (капитальный и текущий) основных производственных средств	Тыс. руб.	15 146,63	20 752,94
3.12.1	Справочно: расходы на капитальный ремонт основных производственных средств	Тыс. руб.	1 647,17	6 445,44
3.12.2	Справочно: расходы на текущий ремонт основных производственных средств	Тыс. руб.	13 499,45	14 307,50
3.13	Расходы на услуги производственного характера, выполняемые по договорам с организациями на проведение регламентных работ в рамках технологического процесса	Тыс. руб.	0,00	0,00
4	Валовая прибыль от продажи товаров и услуг по регулируемому виду деятельности (теплоснабжение и передача тепловой энергии)	Тыс. руб.	27 159,65	-14 592,00
5	Чистая прибыль от регулируемого вида деятельности, в том числе:	Тыс. руб.	0,00	0,00
5.1	чистая прибыль на финансирование мероприятий, предусмотренных инвестиционной программой по развитию системы теплоснабжения	Тыс. руб.	0,00	0,00
6	Изменение стоимости основных фондов	Тыс. руб.	1 181,17	374,99
6.1	за счет ввода (вывода) из эксплуатации	Тыс. руб.	1 181,17	374,99

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	2014	2015
6.1.1	Справочно: стоимость введенных в эксплуатацию основных фондов	Тыс. руб.	1 321,11	880,35
6.1.2	Справочно: стоимость выведенных из эксплуатации основных фондов	Тыс. руб.	139,94	505,37
6.1.3	Справочно: стоимость основных фондов на начало отчетного периода	Тыс. руб.	220 170,64	150 619,43
7	Установленная тепловая мощность	Гкал/ч	385,00	385,00
8	Присоединенная нагрузка	Гкал/ч	314,58	314,58
9	Объем вырабатываемой регулируемой организацией тепловой энергии	Тыс. Гкал	1 284,8200	1 281,5200
9.1	Справочно: объем тепловой энергии на технологические нужды производства	Тыс. Гкал	354,2180	381,1120
10	Объем покупаемой регулируемой организацией тепловой энергии	Тыс. Гкал	0,0000	0,0000
11	Объем тепловой энергии, отпускаемой потребителям, в том числе:	Тыс. Гкал	847,2130	835,7360
11.1	По приборам учета	Тыс. Гкал	843,4100	832,5840
11.2	По нормативам потребления	Тыс. Гкал	3,8030	3,1520
12	Технологические потери тепловой энергии при передаче по тепловым сетям	%	4,10	5,05
13	Справочно: потери тепла через изоляцию труб	Тыс. руб.	0,0000	0,0000
14	Справочно: потери тепла через утечки	Тыс. руб.	0,0000	0,0000
15	Справочно: потери тепла, ВСЕГО	Тыс. руб.	52,6970	64,6720
16	Протяженность магистральных сетей и тепловых вводов (в однострубно́м исчислении)	км	39,65	39,65
17	Протяженность разводящих сетей (в однострубно́м исчислении)	км	3,00	3,00
18	Количество теплоэлектростанций	ед.	1	1
19	Количество тепловых станций и котельных	ед.	0	0
20	Количество тепловых пунктов	ед.	17	17
21	Среднесписочная численность основного производственного персонала	чел.	51	35
22	Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть	кг у.т./Гкал	165,80	165,50
23	Удельный расход электрической энергии на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть	кВт*ч/Гкал	21,50	21,70
24	Удельный расход холодной воды на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть	куб. м/Гкал	2,00	1,86



## Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

### 1.11.1 Динамика утвержденных тарифов теплоснабжающих организаций

Комитетом по тарифам и ценовой политике Ленинградской области утверждены тарифы для организаций коммунального комплекса в сфере водоснабжения, водоотведения, очистки сточных вод, тарифы на тепловую энергию и горячую воду для теплоснабжающих предприятий и населения Пикалевского городского поселения.

Тарифы на тепловую энергию и их изменение за 2014-2017 года представлены в таблице 26.

Потребители, чьи здания не оборудованы приборами учета, производят оплату исходя из тарифа за единицу общей отапливаемой площади. В связи с постоянным ростом стоимости энергоносителей, снижение тарифов в ближайшей перспективе не ожидается.

Предприятие ООО «Каньон» не осуществляет передачу тепловой энергии жилым и социальным потребителям. Наружные тепловые сети на балансе организации отсутствуют.

Предприятие ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» также не осуществляет передачу тепловой энергии жилым и социальным потребителям непосредственно. Вся тепловая энергия, предназначенная для покрытия нагрузок отопления, вентиляции и ГВС зданий и сооружений, передается АО «Пикалевские тепловые сети».

**Таблица 26. Тарифы на тепловую энергию (с учетом НДС)**

Наименование предприятия	Размер платы	2014		2015		2016		2017	
		С 01.01	С 01.07	С 01.01	С 01.07	С 01.01	С 01.07	С 01.01	С 01.07
ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» (без НДС)	руб./Гкал	613,16	757,25	757,25	590,65	590,65	803,29	662,00	678,18
АО «Пикалевские тепловые сети» (без НДС)	руб./Гкал	865,74	1027,63	1027,63	1368,85	1145,7	1145,7	1120,00	1152,42

### 1.11.2 Структура цен (тарифов), установленных на момент разработки схемы теплоснабжения

Регулирование тарифов (цен) основывается на принципе обязательности раздельного учета организациями, осуществляющими регулируемую деятельность, объемов продукции (услуг), доходов и расходов по производству, передаче и сбыту энергии в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Расходы, связанные с производством и реализацией продукции (услуг) по регулируемым видам деятельности, включают следующие группы расходов:

- на топливо;
- на покупаемую электрическую и тепловую энергию;
- на оплату услуг, оказываемых организациями, осуществляющими регулируемую деятельность;
- на сырье и материалы;
- на ремонт основных средств;
- на оплату труда и отчисления на социальные нужды;
- на амортизацию основных средств и нематериальных активов;
- прочие расходы.

Расходы АО «Пикалевские тепловые сети», связанные с реализацией тепловой энергии, представлены в таблице 27.

**Таблица 27. Расходы АО «Пикалевские тепловые сети», связанные с реализацией тепловой энергии**

№ п/п	Показатели	Единица измерения	2016 год	2017 год
<b>1</b>	<b>Операционные (подконтрольные) расходы на передачу т/э</b>			
1.1	Расходы на оплату труда	Тыс. руб.	9 457,10	9 564,66
1.2	Расходы на приобретение сырья и материалов	Тыс. руб.	1 389,43	2 182,69
1.3	Расходы, относящиеся к прочим прямым	Тыс. руб.	6 602,05	8 113,77
1.4	Расходы, относящиеся к цеховым	Тыс. руб.	2 138,31	1 838,98
1.5	Расходы, относящиеся к общехозяйственным	Тыс. руб.	6 931,38	7 201,84
2.6	Итого базовый уровень операционных (подконтрольных) расходов:	Тыс. руб.	26 518,27	28 901,94
<b>2</b>	<b>Неподконтрольные расходы на производство и передачу т/э</b>			
2.1	Отчисления на социальные нужды	Тыс. руб.	2 088,61	2 193,04
2.2	Расходы, относящиеся к прочим прямым	Тыс. руб.	3 070,45	3 157,07
2.3	Расходы, относящиеся к цеховым	Тыс. руб.	2 021,93	1 907,59
2.4	Расходы, относящиеся к общехозяйственным	Тыс. руб.	0,00	2 061,80
2.5	Итого	Тыс. руб.	7 180,99	9 319,49
2.6	Налог на прибыль	Тыс. руб.	1 879,20	1 120,00

№ п/п	Показатели	Единица измерения	2016 год	2017 год
2.7	Экономия, определенная в прошедшем долгосрочном периоде регулирования и подлежащая учету в текущем долгосрочном периоде регулирования	Тыс. руб.		
2.8	Итого неподконтрольных расходов:	Тыс. руб.	9 060,19	10 439,49
<b>3</b>	<b>Расходы на приобретение энергетических ресурсов, холодной воды и теплоносителя</b>			
3.1	Расходы на топливо	Тыс. руб.	6 236,89	8 001,49
3.2	Расходы на электрическую энергию	Тыс. руб.	1 280,60	1 630,27
3.3	Расходы на холодную воду	Тыс. руб.	152,47	166,51
3.4	Расходы на стоки	Тыс. руб.	0,00	0,00
3.5	Расходы на приобретение тепловой энергии	Тыс. руб.	149 041,06	156 411,12
3.5.1.1	Покупная теплоэнергия	Тыс. руб.	149 041,06	156 411,12
3.5.1.2	Объемы покупки, в т.ч.	Гкал	217 683,00	234 000,00
3.5.1.2.1	1 полугодие	Гкал	121 433,00	141 100,00
3.5.1.2.2	2 полугодие	Гкал	96 250,00	92 900,00
3.5.1.3	Тариф покупки ТЭ, в т.ч.:	руб./Гкал	684,67	668,42
3.5.1.3.1	1 полугодие	руб./Гкал	590,65	662,00
3.5.1.3.2	2 полугодие	руб./Гкал	803,29	678,18
3.6	Расходы на приобретение теплоносителя	Тыс. руб.	0,00	0,00
3.7	Итого расходов на приобретение энергетических ресурсов, холодной воды и теплоносителя	Тыс. руб.	156 711,02	166 209,38
3.8	Прибыль без налога на прибыль	Тыс. руб.	7 830,00	4 480,00
3.8.1	в т.ч. облагается налогом на прибыль	Тыс. руб.	9 396,00	5 600,00

Расходы ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево», связанные с производством и реализацией тепловой энергии за 2014-2015 гг., представлены в таблице 28.

**Таблица 28. Расходы ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево», связанные с производством и реализацией тепловой энергии**

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	2014	2015
1	Себестоимость производимых товаров (оказываемых услуг) по регулируемому виду деятельности, в том числе:	тыс. руб.	616 687,20	644 908,24
1.1	Расходы на покупаемую тепловую энергию (мощность)	тыс. руб.	0,00	0,00
1.2	Расходы на топливо	тыс. руб.	521 139,59	534 759,41
1.2.1	газ природный по регулируемой цене	тыс. руб.	521 139,59	534 759,41
	Стоимость	тыс. руб.	521 139,59	534 759,41
	Объем	тыс. м <sup>3</sup>	126 873,77	125 628,32
	Стоимость 1й единицы объема с учетом доставки (транспортировки)	тыс. руб.	4,11	4,26
	Способ приобретения	х	прямые договора без торгов	прямые договора без торгов
1.3	Расходы на покупаемую электрическую энергию (мощность), потребляемую оборудованием, используемым в технологическом процессе:	тыс. руб.	0,00	0,00
1.3.1	Средневзвешенная стоимость 1 кВт*ч (с учетом мощности)	руб.	0,00	0,00

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	2014	2015
1.3.2	Объем приобретенной электрической энергии	тыс. кВт*ч	0,0000	0,0000
1.4	Расходы на приобретение холодной воды, используемой в технологическом процессе	тыс. руб.	5 288,36	5 761,15
1.5	Расходы на химреагенты, используемые в технологическом процессе	тыс. руб.	2 409,24	2 893,30
1.6	Расходы на оплату труда основного производственного персонала	тыс. руб.	10 112,36	11 196,99
1.7	Отчисления на социальные нужды основного производственного персонала	тыс. руб.	3 395,87	3 647,66
1.8	Расходы на амортизацию основных производственных средств, используемых в технологическом процессе	тыс. руб.	3 226,42	3 489,41
1.9	Расходы на аренду имущества, используемого в технологическом процессе	тыс. руб.	0,00	0,00
1.10	Общепроизводственные (цеховые) расходы, в том числе:	тыс. руб.	35 575,76	40 768,59
1.10.1	Расходы на оплату труда	тыс. руб.	17 024,60	19 703,02
1.10.2	Отчисления на социальные нужды	тыс. руб.	5 810,05	6 511,92
1.11	Общехозяйственные (управленческие) расходы	тыс. руб.	20 392,98	21 638,80
1.11.1	Расходы на оплату труда	тыс. руб.	11 628,53	12 297,74
1.11.2	Отчисления на социальные нужды	тыс. руб.	2 865,09	3 176,52
1.12	Расходы на ремонт (капитальный и текущий) основных производственных средств	тыс. руб.	15 146,63	20 752,94
1.12.1	Справочно: расходы на капитальный ремонт основных производственных средств	тыс. руб.	1 647,17	6 445,44
1.12.2	Справочно: расходы на текущий ремонт основных производственных средств	тыс. руб.	13 499,45	14 307,50
1.13	Расходы на услуги производственного характера, выполняемые по договорам с организациями на проведение регламентных работ в рамках технологического процесса	тыс. руб.	0,00	0,00

### **1.11.3 Плата за подключение к системе теплоснабжения и поступления денежных средств от осуществления указанной деятельности**

В настоящий момент, плата за подключение к системе теплоснабжения не предусмотрена.

### **1.11.4 Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей**

Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей, отсутствует.

## **Часть 12. Существующие технические и технологические проблемы в системе теплоснабжения города Пикалево**

### **1.12.1 Существующие проблемы организации качественного теплоснабжения**

Из комплекса существующих проблем организации качественно теплоснабжения на территории города Пикалево можно выделить следующие составляющие:

- износ сетей;
- разбалансировка потребителей;
- неравномерность температуры на вводе к потребителям по территории города;
- неудовлетворительное состояние теплотребляющих установок;
- отсутствие приборов учета у потребителей;
- отсутствие автоматизированных тепловых пунктов у потребителей.

**Износ сетей** – наиболее существенная проблема организации качественного теплоснабжения. Согласно п. 1.3.3 Части 3 Главы 1, доля сетей, введенных в эксплуатацию до 1993 года, составляет 84,74%.

Старение тепловых сетей приводит как к снижению надежности, вызванному коррозией и усталостью металла, так и разрушению изоляции. Разрушение изоляции в свою очередь приводит к тепловым потерям и значительному снижению температуры теплоносителя на вводах потребителей. Отложения, образовавшиеся в тепловых сетях за время эксплуатации в результате коррозии, отложений солей жесткости и прочих причин, снижают качество сетевой воды, что недопустимо в условиях характерной для г. Пикалево открытой системы горячего водоснабжения.

Повышение качества теплоснабжения может быть достигнуто путем реконструкции тепловых сетей и организации закрытой схемы ГВС.

**Разбалансировка потребителей.** Балансировка потребителей в настоящее время выполнена некорректно и не обеспечивает оптимальные гидравлические режимы работы тепловых сетей. Это обусловлено, прежде всего, тем, что кольцевая схема магистральных тепловых сетей не позволяет достаточно точно подобрать дросселирующие шайбы и диаметры элеваторов.

**Неравномерность температуры на вводе к потребителям по территории города** приводит к «перетопу» (превышению нормативной температуры

внутреннего воздуха) потребителей, находящихся наиболее близко к магистральным сетям и «недотопу» конечных потребителей. Установка автоматики погодозависимого регулирования и установка общедомовых приборов учета тепловой энергии позволит оптимизировать расход тепловой энергии и обеспечит поддержание комфортных температур внутреннего воздуха в отапливаемых помещениях.

**Отсутствие приборов учета у 55% потребителей** не позволяет оценить фактическое потребление тепловой энергии каждым потребителем. Установка приборов учета, позволит производить оплату за фактически потребленную тепловую энергию и правильно оценить тепловые характеристики ограждающих конструкций.

**Отсутствие автоматики тепловых пунктов у потребителей** – приводит к перетопам в переходные периоды работы системы теплоснабжения. Установка автоматики позволит улучшить параметры микроклимата в отапливаемых помещениях и снизить затраты денежных средств на отопление.

Из рассмотренных выше проблем, наиболее существенной является износ тепловых сетей. Решению проблемы следует уделить особое внимание.

#### **1.12.2 Описание существующих проблем организации надежного и безопасного теплоснабжения**

Организация надежного и безопасного теплоснабжения города Пикалево – комплекс организационно-технических мероприятий, из которых можно выделить следующие:

- оценка остаточного ресурса тепловых сетей;
- разработка плана перекладки тепловых сетей на территории города;
- диспетчеризация работы тепловых сетей;
- разработка методов определения мест утечек.

**Остаточный ресурс тепловых сетей** – коэффициент, характеризующий реальную степень готовности системы и ее элементов к надежной работе в течение заданного временного периода.

Оценку остаточного ресурса обычно проводят с помощью инженерной диагностики - надежного, но трудоемкого и дорогостоящего метода обнаружения потенциальных мест отказов. В связи с этим для определения перечня участков

тепловых сетей, которые в первую очередь нуждаются в комплексной диагностике, следует проводить расчет надежности. Этот расчет должен базироваться на статистических данных об авариях, результатах осмотров и технической диагностики на рассматриваемых участках тепловых сетей за период не менее пяти лет.

**План перекладки тепловых сетей на территории города** – документ, содержащий график проведения ремонтно-восстановительных работ на тепловых сетях с указанием перечня участков тепловых сетей, подлежащих перекладке или ремонту.

**Диспетчеризация** - организация круглосуточного контроля состояния тепловых сетей и работы оборудования систем теплоснабжения. В настоящее время на АО «Пикалевские тепловые сети» функционирует диспетчерская служба теплосети, планируется внедрение системы диспетчеризации на базе «АПК Астра». При разработке проектов перекладки тепловых сетей, рекомендуется применять трубопроводы с системой оперативного дистанционного контроля (ОДК).

### **1.12.3 Существующие проблемы развития систем теплоснабжения**

Применение открытой системы теплоснабжения. Согласно федеральному закону «О теплоснабжении» №190-ФЗ от 27.07.2010 (с изменениями на 29 июля 2017 года), применение открытой системы теплоснабжение запрещено с 01.01.2022 г. К этому моменту необходимо выполнить мероприятия по обеспечению потребителей горячим водоснабжением с отсутствием водоразбора из сетевого контура.

### **1.12.4 Существующие проблемы надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения**

Транспорт основного топлива (газа) для источников тепловой энергии осуществляется по централизованной системе газоснабжения, резервное топливо (мазут) поставляется железнодорожным транспортом.

На источнике организован и поддерживается нормативный запас топлива.

Нарушений в поставке топлива за период 2012-2017 гг. не выявлено.

### **1.12.5 Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения**

Сведений о предписаниях надзорных органов по устранению нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения, не выявлено.



## ГЛАВА 2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

### 2.1 Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

Согласно данным Генерального плана МО «Город Пикалево», общая площадь жилого фонда г. Пикалево на 31.12.2014 г. составляла – 539 тыс. м<sup>2</sup>, средняя жилищная обеспеченность – около 26 м<sup>2</sup> на жителя.

Распределение жилищного фонда по этажности отражено в таблице 29.

**Таблица 29. Характеристика жилого фонда по этажности**

Этажность	Жилищный фонд, кв. м общей площади	
	Весь фонд	в том числе муниципальный фонд
Всего, все дома	504,9	30,4
2 этажа	42,1	9,2
3 этажа	36,0	1,6
4 этажа	68,1	3,8
5 этажей	302,2	31,2
7 этажей	8,0	0,9
9 этажей	48,5	3,7
Аварийный фонд	1,9	0,3

Особенностью города является преобладание капитальной многоэтажной застройки и незначительная доля малоэтажных индивидуальных жилых домов – около 15%.

Уровень обеспеченности жилищного фонда инженерным оборудованием является достаточно высоким, более 90 % от всего жилищного фонда снабжены водопроводом, канализацией, центральным отоплением, горячим водоснабжением.

Присоединенная тепловая нагрузка потребителей тепловой энергии от главного источника тепловой энергии г. Пикалево – ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» составляет 294,02 Гкал/ч. Теплосетевой организацией является АО «Пикалевские тепловые сети», которая передает часть тепловой энергии, вырабатываемой ТЭЦ, жилым и административным потребителям. Подключенная нагрузка таких потребителей составляет 69,384 Гкал/ч. На территории города приняты элеваторная схема отопления и открытая схема горячего водоснабжения. Данные о потреблении тепловой энергии представлены в таблице 30.

**Таблица 30. Фактические значения потребления тепловой энергии в г. Пикалево**

№ п/п	Наименование	Размерность	2016	2017*
<b>1</b>	<b>Население</b>	<b>Гкал</b>	<b>139140</b>	<b>150570</b>
1.1	В.т.ч. ГВС	Гкал	36900	39960
1.2	В.т.ч. отопление	Гкал	102240	110610
<b>2</b>	<b>Бюджетные потребители</b>	<b>Гкал</b>	<b>19250</b>	<b>20860</b>
2.1	В.т.ч. ГВС	Гкал	2710	2920
2.2	В.т.ч. отопление	Гкал	16540	17940
<b>3</b>	<b>Иные потребители</b>	<b>Гкал</b>	<b>17830</b>	<b>19290</b>
3.1	В.т.ч. ГВС	Гкал	1740	1880
3.2	В.т.ч. отопление	Гкал	16090	17410

\* – ожидаемое значение потребления по данным АО «Пикалевские тепловые сети»

## **2.2 Прогнозы приростов площади строительных фондов по объектам территориального деления**

Для определения перспективного спроса на теплоту сформирован прогноз застройки города на период до 2032 года.

Прогноз основан на данных Генерального плана и данных, полученных от Администрации МО «города Пикалево». Кроме того, использованы данные о выданных технических условиях на подключение новых объектов к системе централизованного теплоснабжения, предоставленные теплоснабжающей организацией города.

Согласно материалам Генерального плана, в течение расчетного срока (до 2035 года) жилищный фонд города планируется увеличить до 660,64 тыс. м<sup>2</sup> (таблица 31), что позволит увеличить среднюю жилищную обеспеченность с 26 м<sup>2</sup> в настоящее время до 30 м<sup>2</sup> общей площади на человека при численности населения 22,0 тыс. чел. Основной тип новой застройки на расчетный срок предполагается многоквартирными жилыми домами, меньшая часть застройки будет представлена индивидуальными жилыми домами усадебного и коттеджного типа с участками.

**Таблица 31. Объемы нового жилищного строительства**

Вид застройки	Существующий жилищный фонд, тыс. кв. м	Убыль, тыс. кв. м	Существующий сохраняемый жилищный фонд, тыс. кв. м	Новое жилищное строительство, тыс. кв. м	Всего жилищный фонд, тыс. кв. м
Средне- и малоэтажная застройка	508,9	3,45	505,45	80,21	585,66
Индивидуальная застройка	30,1	9,90	20,20	54,78	74,96
<b>ИТОГО</b>	<b>539,0</b>	<b>13,35</b>	<b>525,65</b>	<b>134,99</b>	<b>660,64</b>

Объем нового жилищного строительства с учетом убыли части существующего фонда в течение расчетного срока генерального плана составит порядка 135 тыс. м<sup>2</sup>, в среднем в год – 6,75 тыс. м<sup>2</sup> общей площади.

В таблице 32 представлен прирост площадей жилой застройки на расчетный период актуализации Схемы теплоснабжения до 2032 года.

Помимо жилищного строительства на территории МО «Город Пикалёво» за микрорайоном «Обрино» (территория между бывшей автодорогой на Самойлово и автодорогой А-114 Вологда–Тихвин – автомобильная дорога Р-21 «Кола») планируется к размещению индустриальный парк «Пикалёво». Также планируются к размещению крупные инвестиционные проекты по строительству завода по производству метанола (компания ЭКОЗОН Лтд.) и тепличного комплекса (ООО «Солнечный сад»).

**Таблица 32. Прирост площадей жилой застройки, тыс. кв. м<sup>2</sup>**

<b>Вид застройки</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>	<b>2032</b>
Средне- и малоэтажная застройка	4,01	8,02	12,03	16,04	20,05	24,06	28,07	32,08	36,09	40,10	44,12	48,13	52,14	56,15	60,16
Индивидуальная застройка	2,74	5,48	8,21	10,95	13,69	16,43	19,19	21,92	24,66	27,40	30,14	32,88	35,61	38,35	41,09
<b>Всего</b>	<b>6,75</b>	<b>13,50</b>	<b>20,25</b>	<b>26,99</b>	<b>33,74</b>	<b>40,49</b>	<b>47,26</b>	<b>54,01</b>	<b>60,76</b>	<b>67,50</b>	<b>74,25</b>	<b>81,00</b>	<b>87,75</b>	<b>94,50</b>	<b>101,25</b>

## **2.3 Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление вентиляцию и горячее водоснабжение, согласованных с требованиями к энергетической эффективности объектов теплоснабжения, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации**

### **2.3.1 Требования энергетической эффективности зданий, строений сооружений на основании нормативной документации**

#### **Нормативы потребления тепловой энергии для целей отопления и вентиляции зданий**

В соответствии с п. 16 Главы 1 Общие положения «Методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения», утвержденных приказом Минэнерго России №565 и Минрегиона России №667 от 29.12.2012 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения»: «Для формирования прогноза теплоснабжения на расчетный период рекомендуется принимать нормативные значения удельного теплоснабжения вновь строящихся и реконструируемых зданий в соответствии со СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» (его актуализации) (далее по тексту – СНиП) и на основании Приказа Министерства регионального развития РФ от 28 мая 2010 года №262 «О требованиях энергетической эффективности зданий, строений и сооружений» (далее по тексту – Требования энергоэффективности зданий, строений и сооружений).

На основании п. 10 Требования энергоэффективности зданий, строений и сооружений: «После установления базового уровня требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений требования энергетической эффективности должны предусматривать уменьшение показателей, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении, не реже 1 раза в 5 лет: с января 2011 года (на период 2011–2015 годов) – не менее чем на 15 процентов по отношению к базовому уровню, с 1 января 2016 года (на период 2016–2020 годов) – не менее чем на 30 процентов по отношению к базовому уровню и с 1 января 2020 года – не менее чем на 40 процентов по отношению к базовому уровню». Данное снижение учитывается на стадии формирования проектной нагрузки объекта. В рамках данной работы нагрузки приняты по выданным техническим условиям ТСО и на основе тепловых нагрузок, сформированных в Генеральном плане, а также следующих рекомендаций и нормативно-правовых актов:

- 1) Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от

17 мая 2011 г. №224 «Об утверждении требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений»;

2) ГОСТ Р 54964-2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости» (Дата введения 01.03.2013 г.);

3) СП 50.13330.2012 актуализированная версия СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»;

4) СП 131.13330.2012 актуализированная версия СНиП 23-01-99 «Строительная климатология».

Данные строительные нормы и правила устанавливают требования к тепловой защите зданий в целях экономии энергии при обеспечении санитарно-гигиенических и оптимальных параметров микроклимата помещений и долговечности ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Требования к повышению тепловой защиты зданий и сооружений, основных потребителей энергии являются важным объектом государственного регулирования в большинстве стран мира. Эти требования рассматриваются также с точки зрения охраны окружающей среды, рационального использования не возобновляемых природных ресурсов, уменьшения влияния «парникового» эффекта и сокращения выделений двуоксида углерода и других вредных веществ в атмосферу.

Данные нормы затрагивают часть общей задачи энергосбережения в зданиях. Одновременно с созданием эффективной тепловой защиты, в соответствии с другими нормативными документами принимаются меры по повышению эффективности инженерного оборудования зданий, снижению потерь энергии при ее выработке и транспортировке, а также по сокращению расхода тепловой и электрической энергии путем автоматического управления и регулирования оборудования и инженерных систем в целом.

Нормы по тепловой защите зданий гармонизированы с аналогичными зарубежными нормами развитых стран. Эти нормы, как и нормы на инженерное оборудование, содержат минимальные требования, и строительство многих зданий может быть выполнено на экономической основе с существенно более высокими показателями тепловой защиты, предусмотренными классификацией зданий по энергетической эффективности.

Данные нормы и правила распространяются на тепловую защиту жилых, общественных, производственных, сельскохозяйственных и складских зданий и

сооружений (далее – зданий), в которых необходимо поддерживать определенную температуру и влажность внутреннего воздуха.

Согласно актуализированной версии СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», энергетическую эффективность жилых и общественных зданий следует устанавливать в соответствии с классификацией по таблице 33.

Присвоение классов D, E на стадии проектирования не допускается.

Классы А, В, С устанавливаются для вновь возводимых и реконструируемых зданий на стадии актуализации проектной документации и впоследствии их уточняют в процессе эксплуатации, по результатам энергетического обследования. С целью увеличения доли зданий с классами «А, В» субъекты Российской Федерации должны применять меры по экономическому стимулированию, как к участникам строительного процесса, так и эксплуатирующим организациям.

Классы D, E устанавливаются при эксплуатации возведенных до 2000 г. зданий с целью актуализации органами администраций субъектов Российской Федерации очередности и мероприятий по реконструкции этих зданий.

**Таблица 33. Классы энергетической эффективности жилых и общественных зданий**

Обозначение класса	Наименование класса	Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого, %	Рекомендуемые мероприятия, разрабатываемые субъектами РФ
<b>При проектировании и эксплуатации новых и реконструируемых зданий</b>			
A++ A+ A	Очень высокий	Ниже -60 От -50 до -60 включительно От -40 до -50 включительно	Экономическое стимулирование
B+ B	Высокий	От -30 до -40 включительно От -15 до -30 включительно	Экономическое стимулирование
C+ C C-	Нормальный	От -5 до -15 включительно От +5 до -5 включительно От +15 до 5 включительно	Мероприятия не разрабатываются
<b>При эксплуатации существующих зданий</b>			
D	Пониженный	От +15,1 до +50 включительно	Реконструкция при соответствующем экономическом обосновании
E	Низкий	Более +50	Реконструкция при соответствующем экономическом обосновании или снос

В соответствии с п. 8 Требований энергоэффективности зданий, строений и сооружений: «В задании на проектирование следует указывать класс энергетической эффективности В («высокий») и процент снижения нормируемого удельного расхода энергии на цели отопления и вентиляции по отношению к базовому уровню.

Соответствие проектных значений нормируемым на стадии проектирования устанавливается в энергетическом паспорте здания. При неудовлетворении приведенных выше требований усиливается теплозащита наружных ограждающих конструкций, либо выполняются мероприятия по повышению энергоэффективности систем отопления и вентиляции».

Нормами установлены три показателя тепловой защиты здания:

1. приведенное сопротивление теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания;
2. санитарно-гигиенический, включающий температурный перепад между температурами внутреннего воздуха и на поверхности ограждающих конструкций и температуру на внутренней поверхности выше температуры точки росы;
3. удельный расход тепловой энергии на отопление здания, позволяющий варьировать величинами теплозащитных свойств различных видов ограждающих конструкций зданий с учетом объемно-планировочных решений здания и выбора систем поддержания микроклимата для достижения нормируемого значения этого показателя.

Требования тепловой защиты здания будут выполнены, если в жилых и общественных зданиях будут соблюдены требования показателей «а» и «б» либо «б» и «в». В зданиях производственного назначения необходимо соблюдать требования показателей «а» и «б».

#### **Сопротивление теплопередаче элементов ограждающих конструкций**

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , ограждающих конструкций, а также окон и фонарей (с вертикальным остеклением или с углом наклона более  $45^\circ$ ) следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{\text{req}}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , определяемых по Таблице 34, в зависимости от градусо-суток района строительства  $D_d$ ,  $\text{°C} \cdot \text{сут}$ .



**Таблица 34. Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций**

Здания и помещения, коэффициенты <i>a</i> и <i>b</i>	Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче $R_{req}$ , м <sup>2</sup> ·°С/Вт, ограждающих конструкций				
		Стен	Покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением
1 Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты, гостиницы и общежития	2000	2,1	3,2	2,8	0,3	0,3
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	0,6	0,4
	8000	4,2	6,2	5,5	0,7	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	0,75	0,5
	12000	5,6	8,2	7,3	0,8	0,55
<i>a</i>	-	0,00035	0,0005	0,00045	-	0,000025
<i>b</i>	-	1,4	2,2	1,9	-	0,25
2 Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, производственные и другие здания и помещения с влажным или мокрым режимом	2000	1,8	2,4	2,0	0,3	0,3
	4000	2,4	3,2	2,7	0,4	0,35
	6000	3,0	4,0	3,4	0,5	0,4
	8000	3,6	4,8	4,1	0,6	0,45
	10000	4,2	5,6	4,8	0,7	0,5
	12000	4,8	6,4	5,5	0,8	0,55
<i>a</i>	-	0,0003	0,0004	0,00035	0,00005	0,000025
<i>b</i>	-	1,2	1,6	1,3	0,2	0,25
3 Производственные с сухим и нормальным режимами	2000	1,4	2,0	1,4	0,25	0,2
	4000	1,8	2,5	1,8	0,3	0,25
	6000	2,2	3,0	2,2	0,35	0,3
	8000	2,6	3,5	2,6	0,4	0,35
	10000	3,0	4,0	3,0	0,45	0,4
	12000	3,4	4,5	3,4	0,5	0,45
<i>a</i>	-	0,0002	0,00025	0,0002	0,000025	0,000025
<i>b</i>	-	1,0	1,5	1,0	0,2	0,15

## **Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции**

Расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$ , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин  $\Delta t_n$ , °С, установленных в Таблице 35.

**Таблица 35. Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции**

Здания и помещения	Нормируемый температурный перепад $\Delta t_n$ , °С, для			
	наружных стен	покрытий и чердачных перекрытий	перекрытий над проездами, подвалами и подпольями	зенитных фонарей
1. Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	4,0	3,0	2,0	$t_{int}-t_d$
2. Общественные, кроме указанных в поз. 1, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным или мокрым режимом	4,5	4,0	2,5	$t_{int}-t_d$
3. Производственные с сухим и нормальным режимами	$t_{int}-t_d$ , но не более 7	$0,8(t_{int}-t_d)$ , но не более 6	2,5	$t_{int}-t_d$
4. Производственные и другие помещения с влажным или мокрым режимом	$t_{int}-t_d$	$0,8(t_{int}-t_d)$	2,5	-
5. Производственные здания со значительными избытками явной теплоты (более 23 Вт/м <sup>3</sup> ) и расчетной относительной влажностью внутреннего воздуха более 50%	12	12	2,5	$t_{int}-t_d$

## **Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания**

В соответствии с Требованиями к энергетической эффективности зданий, для новых жилых и общественных зданий высотой до 75 м включительно (25 этажей) предусматриваются следующие нормативы удельного энергопотребления на цели отопления и вентиляции по классу энергоэффективности В («высокий»):

- с 2011 г. согласно Таблицам 11, 14;

- с 2016 г. согласно таблицам 12, 15 (снижение на 15%);

- с 2020 г. согласно таблицам 13, 16 (снижение на 10%).

**Таблица 36. Нормируемый с 2011 года удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых домов: многоквартирных отдельно стоящих и блокированных, многоквартирных и массового промышленного изготовления, кДж/(м<sup>2</sup>·°С·сут.)**

Отапливаемая площадь домов, м <sup>2</sup>	С числом этажей			
	1	2	3	4
60 и менее	119	-	-	-
100	106	115	-	-
150	93,5	102	110,5	-
250	85	89	93,5	98
400	-	76,5	81	85
600	-	68	72	76,5
1000 и более	-	59,5	64	68

**Таблица 37. Нормируемый с 2016 года удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых домов: многоквартирных отдельно стоящих и блокированных, многоквартирных и массового промышленного изготовления, кДж/(м<sup>2</sup>·°С·сут.)**

Отапливаемая площадь домов, м <sup>2</sup>	С числом этажей			
	1	2	3	4
60 и менее	98	-	-	-
100	87,5	94,5	-	-
150	88	84	91	-
250	70	73,5	77	80,5
400	-	63	73,5	70
600	-	56	59,5	63
1000 и более	-	49	52,5	56

**Таблица 38. Нормируемый с 2020 года удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых домов: многоквартирных отдельно стоящих и блокированных, многоквартирных и массового промышленного изготовления, кДж/(м<sup>2</sup>·°С·сут.)**

Отапливаемая площадь домов, м <sup>2</sup>	С числом этажей			
	1	2	3	4
60 и менее	84	-	-	-
100	75	81	-	-
150	66	72	78	-

Отапливаемая площадь домов, м <sup>2</sup>	С числом этажей			
	1	2	3	4
250	60	63	66	69
400	-	54	57	60
600	-	48	51	54
1000 и более	-	42	45	48

**Таблица 39. Нормируемый с 2011 г. удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий, кДж/(м<sup>2</sup>·°С·сут.) или [кДж/(м<sup>3</sup>·°С·сут.)]**

№ п/п	Типы зданий и помещений	Этажность зданий					
		1-3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
1	Жилые, гостиницы, общежития	По таблице 12	72 [26,5] для 4-этажных многоквартирных и блокированных домов – по таблице 12	68 [24,5]	65 [23,5]	61 [22]	59,5 [21,5]
2	Общественные, кроме перечисленных в позиции 3, 4 и 5 настоящей таблицы	[37,5], [32,5], [30,5] соответственно нарастанию этажности	[27]	[26,5]	[25]	[24]	-
3	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	[29], [28], [27] соответственно нарастанию этажности	[26,5]	[26,5]	[24,5]	[24]	-
4	Дошкольные учреждения	[38]	-	-	-	-	-
5	Сервисного обслуживания	[19,5], [18,5], [18]	[17]	[17]	-	-	-
6	Административного назначения (офисы)	[30,5], [29], [28] соответственно нарастанию этажности	[23]	[20,5]	[18,5]	[17]	[17]

**Таблица 40. Нормируемый с 2016 г. удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий, кДж/(м<sup>2</sup>·°С·сут.) или [кДж/(м<sup>3</sup>·°С·сут.)]**

№ п/п	Типы зданий и помещений	Этажность зданий					
		1-3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
1	Жилые, гостиницы, общежития	По таблице 14	59,5 [21,5] для 4-этажных многоквартирных и блокированных домов – по таблице 13	56 [20,5]	53 [19,5]	50,5 [18]	49 [17,5]
2	Общественные, кроме перечисленных в позиции 3, 4 и 5 настоящей таблицы	[29,5], [26,5], [25] соответственно нарастанию этажности	[21,5]	[21]	[20,5]	[19,5]	-
3	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	[24], [23], [22,5] соответственно	[26,5]	[26,5]	[24,5]	[24]	-

№ п/п	Типы зданий и помещений	Этажность зданий					
		1-3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
		нарастанию этажности					
4	Дошкольные учреждения	[31,5]	-	-	-	-	-
5	Сервисного обслуживания	[16], [15,5], [14,5]	[14]	[14]	-	-	-
6	Административного назначения (офисы)	[19], [24], [23] соответственно нарастанию этажности	[19]	[17]	[15,5]	[14]	[14]

**Таблица 41. Нормируемый с 2020 г. удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий, кДж/(м<sup>2</sup>·°С·сут.) или [кДж/(м<sup>3</sup>·°С·сут.)]**

№ п/п	Типы зданий и помещений	Этажность зданий					
		1-3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
1	Жилые, гостиницы, общежития	По таблице 14	51 [18,5] для 4-этажных многоквартирных и блокированных домов – по таблице 14	48 [17,5]	45,5 [16,5]	43 [15,5]	42 [15]
2	Общественные, кроме перечисленных в позиции 3, 4 и 5 настоящей таблицы	[25], [23], [21,5] соответственно нарастанию этажности	[19]	[18,5]	[17,5]	[17]	-
3	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	[20,5], [20], [19] соответственно нарастанию этажности	[18,5]	[18]	[17,5]	[17]	-
4	Дошкольные учреждения	[27]	-	-	-	-	-
5	Сервисного обслуживания	[14], [13], [12,5]	[12]	[12]	-	-	-
6	Административного назначения (офисы)	[21,5], [20,5], [20] соответственно нарастанию этажности	[16]	[14,5]	[13]	[12]	[12]

Примечание к таблицам 36-41: для регионов, имеющих значение  $Dd = 8000 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут.}$  и более, нормируемые показатели следует снизить на 5%.

### **Нормативы потребления тепловой энергии для целей горячего водоснабжения потребителей**

На основании п. 10 Требований энергоэффективности зданий, строений и сооружений: «После установления базового уровня требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений требования энергетической эффективности должны предусматривать уменьшение показателей,

характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении, не реже 1 раза в 5 лет: с января 2011 года (на период 2011–2015 годов) – не менее чем на 15 % по отношению к базовому уровню, с 1 января 2016 года (на период 2016–2020 годов) – не менее чем на 30 процентов по отношению к базовому уровню и с 1 января 2020 года – не менее чем на 40 процентов по отношению к базовому уровню». Данное снижение учитывается на стадии формирования проектной нагрузки объекта. В рамках данной работы нагрузки приняты по выданным техническим условиям ТСО и на основе тепловых нагрузок, сформированных в Генеральном плане.

На территории г. Пикалево в настоящее время действует норма удельного расхода горячей воды, равная 4,61 м<sup>3</sup>/(чел.·мес.).

### **2.3.2 Обоснование перспективных удельных расходов тепловой энергии для жилых зданий и зданий общественно-делового назначения до 2032 г. на территории г. Пикалево**

Для перспективной застройки г. Пикалево была произведена разбивка строительных площадей по категориям (в зависимости от назначения площадей):

- жилые здания;
- общественно-деловая застройка;
- нежилые здания и сооружения (промышленные предприятия).

С целью определения нормируемого расхода на отопление и вентиляцию жилой застройки необходимо выбрать типовое строение. В связи с невозможностью определения точной этажности перспективных типовых зданий на территории г. Пикалево определяется усредненный показатель удельного расхода тепловой энергии, рассчитанный на основании данных таблицы 42. Представленные значения приведены на основании Требований энергоэффективности зданий, строений и сооружений.

**Таблица 42. Нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых зданий**

Год начала действия норматива	Единица измерения норматива	Этажность здания, эт.						Среднее значение
		1-3	4,5	6,7	8,9	10,11	12 и выше	
2011	кДж/ (м <sup>2</sup> ·°С·сут.)	91,4	72	68	65	61	59,5	<b>69,5</b>
2016	кДж/ (м <sup>2</sup> ·°С·сут.)	75,3	59,5	56	53	50,5	49	<b>57,2</b>
2020	кДж/ (м <sup>2</sup> ·°С·сут.)	64,5	51	48	45,5	43	42	<b>49,0</b>

Аналогично определяются нормируемые значения удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию общественно-деловой застройки. Исходные данные для определения нормируемого показателя приведены в таблице 43.

**Таблица 43. Нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий общественно-делового назначения**

Год начала действия норматива	Единица измерения норматива	Этажность здания, эт.		Среднее значение
		1-3	4,5	
Общественные здания				
2011	кДж/ (м <sup>3</sup> ·°С·сут.)	33,5	27,0	30,3
2016	кДж/ (м <sup>3</sup> ·°С·сут.)	27,0	22,5	24,8
2020	кДж/ (м <sup>3</sup> ·°С·сут.)	23,2	19,0	21,1
Дошкольные учреждения				
2011	кДж/ (м <sup>3</sup> ·°С·сут.)	38	-	38
2016	кДж/ (м <sup>3</sup> ·°С·сут.)	31,5	-	31,5
2020	кДж/ (м <sup>3</sup> ·°С·сут.)	27	-	27
Поликлиники и лечебные учреждения				
2011	кДж/ (м <sup>3</sup> ·°С·сут.)	28	26,5	27,3
2016	кДж/ (м <sup>3</sup> ·°С·сут.)	23	26,5	24,8
2020	кДж/ (м <sup>3</sup> ·°С·сут.)	19,8	18,5	19,2
Сервисного обслуживания				
2011	кДж/ (м <sup>3</sup> ·°С·сут.)	18,7	17	17,9
2016	кДж/ (м <sup>3</sup> ·°С·сут.)	15,3	14	14,7
2020	кДж/ (м <sup>3</sup> ·°С·сут.)	13,2	12	12,6
Административного назначения (офисы)				
2011	кДж/ (м <sup>3</sup> ·°С·сут.)	29,2	23	26,1
2016	кДж/ (м <sup>3</sup> ·°С·сут.)	22	19	20,5
2020	кДж/ (м <sup>3</sup> ·°С·сут.)	20,7	16	18,4

#### **2.4 Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов**

На территории МО «Город Пикалёво» за микрорайоном «Обрино» (территория между бывшей автодорогой на Самойлово и автодорогой А-114 Вологда – Тихвин – автомобильная дорога Р-21 «Кола») планируется к размещению индустриальный парк «Пикалёво». Теплоснабжение рассматриваемой территории будет осуществляться от собственной газовой котельной (мощность тепловой энергии 3,92 Гкал/ч).

На территории МО «Город Пикалёво» планируются к размещению крупные инвестиционные проекты по строительству завода по производству метанола (компания ЭКОЗОН Лтд.) и тепличного комплекса (ООО «Солнечный сад»). Их теплоснабжение будет осуществляться от собственных теплоисточников.

## **2.5 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой мощности и теплоносителя с разделением по видам потребления в расчетных элементах территориального деления в зоне действия централизованного теплоснабжения**

Перспективные нагрузки централизованного теплоснабжения на цели отопления, вентиляции и горячего водоснабжения жилых и административных потребителей рассчитаны по укрупненным показателям потребности в тепловой энергии на основании площадей планируемой застройки, представленных в таблице 32.

Расчетным элементом территориально деления приняты существующие микрорайоны. В таблице 44 представлены приросты перспективных нагрузок (нарастающим итогом) потребителей г. Пикалево. В таблице 45 представлены прирост объемов потребления тепловой энергии (нарастающим итогом).

На головном источнике системы централизованного теплоснабжения (ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево»), имеется резерв мощности, достаточный для подключения новых потребителей с рассчитанными тепловыми нагрузками. Строительство новых источников теплоснабжения не требуется.

Централизованным теплоснабжением от ТЭЦ предполагается обеспечить всю средне- и малоэтажную застройку жилищно-коммунального сектора (ЖКС), а также бюджетных и прочих потребителей, теплообеспечение индивидуальной застройки предполагается децентрализованное от автономных (индивидуальных) теплогенераторов.



**Таблица 44. Пророст перспективных нагрузок в г. Пикалево**

№ п/п	Наименование	Размерность	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>1</b>	<b>Среднеэтажная застройка</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>0,19</b>	<b>0,38</b>	<b>0,57</b>	<b>0,75</b>	<b>0,94</b>	<b>1,13</b>	<b>1,32</b>	<b>1,51</b>	<b>1,70</b>	<b>1,89</b>	<b>2,08</b>	<b>2,26</b>	<b>2,45</b>	<b>2,64</b>	<b>2,83</b>
1.1	ОВ	Гкал/ч	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60	1,76	1,92	2,08	2,24	2,40
1.2	ГВС	Гкал/ч	0,03	0,06	0,09	0,12	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,38	0,41	0,43
<b>2</b>	<b>Малозэтажная застройка</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>0,12</b>	<b>0,25</b>	<b>0,37</b>	<b>0,50</b>	<b>0,62</b>	<b>0,75</b>	<b>0,87</b>	<b>1,00</b>	<b>1,12</b>	<b>1,24</b>	<b>1,37</b>	<b>1,49</b>	<b>1,62</b>	<b>1,74</b>	<b>1,87</b>
2.1	ОВ	Гкал/ч	0,11	0,21	0,32	0,43	0,54	0,64	0,75	0,86	0,97	1,07	1,18	1,29	1,39	1,50	1,61
2.2	ГВС	Гкал/ч	0,02	0,03	0,05	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17	0,19	0,21	0,22	0,24	0,26
<b>3</b>	<b>Индивидуальная застройка</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>0,25</b>	<b>0,51</b>	<b>0,76</b>	<b>1,02</b>	<b>1,27</b>	<b>1,53</b>	<b>1,78</b>	<b>2,04</b>	<b>2,29</b>	<b>2,55</b>	<b>2,80</b>	<b>3,06</b>	<b>3,31</b>	<b>3,57</b>	<b>3,82</b>
3.1	ОВ	Гкал/ч	0,22	0,45	0,67	0,90	1,12	1,34	1,57	1,79	2,02	2,24	2,46	2,69	2,91	3,14	3,36
3.2	ГВС	Гкал/ч	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,22	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46
<b>4</b>	<b>Итого по жилой застройке</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>0,57</b>	<b>1,14</b>	<b>1,70</b>	<b>2,27</b>	<b>2,84</b>	<b>3,41</b>	<b>3,98</b>	<b>4,54</b>	<b>5,11</b>	<b>5,68</b>	<b>6,25</b>	<b>6,82</b>	<b>7,38</b>	<b>7,95</b>	<b>8,52</b>
4.1	Итого ОВ	Гкал/ч	0,49	0,98	1,47	1,96	2,46	2,95	3,44	3,93	4,42	4,91	5,40	5,89	6,38	6,87	7,37
4.2	Итого ГВС	Гкал/ч	0,08	0,15	0,23	0,31	0,38	0,46	0,54	0,62	0,69	0,77	0,85	0,92	1,00	1,08	1,15
<b>5</b>	<b>Бюджетные и прочие потребители</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>0,825</b>	<b>3,109</b>	<b>3,16</b>	<b>3,16</b>	<b>3,16</b>	<b>3,16</b>	<b>3,16</b>	<b>3,16</b>	<b>3,16</b>	<b>3,16</b>	<b>3,16</b>	<b>3,16</b>	<b>3,16</b>	<b>3,16</b>	<b>3,16</b>
5.1	ОВ	Гкал/ч	0,66	2,49	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53
5.2	ГВС	Гкал/ч	0,17	0,62	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
<b>6</b>	<b>Итого</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>1,39</b>	<b>4,24</b>	<b>4,86</b>	<b>5,43</b>	<b>6,00</b>	<b>6,57</b>	<b>7,14</b>	<b>7,70</b>	<b>8,27</b>	<b>8,84</b>	<b>9,41</b>	<b>9,98</b>	<b>10,54</b>	<b>11,11</b>	<b>11,68</b>
<b>6.1</b>	<b>ОВ</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>1,15</b>	<b>3,47</b>	<b>4,00</b>	<b>4,49</b>	<b>4,98</b>	<b>5,47</b>	<b>5,97</b>	<b>6,46</b>	<b>6,95</b>	<b>7,44</b>	<b>7,93</b>	<b>8,42</b>	<b>8,91</b>	<b>9,40</b>	<b>9,89</b>
<b>6.2</b>	<b>ГВС</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>0,24</b>	<b>0,78</b>	<b>0,86</b>	<b>0,94</b>	<b>1,02</b>	<b>1,09</b>	<b>1,17</b>	<b>1,25</b>	<b>1,32</b>	<b>1,40</b>	<b>1,48</b>	<b>1,56</b>	<b>1,63</b>	<b>1,71</b>	<b>1,79</b>
<b>7</b>	<b>Расход теплоносителя</b>	<b>т/ч</b>	<b>16,26</b>	<b>53,36</b>	<b>58,56</b>	<b>63,04</b>	<b>67,51</b>	<b>71,99</b>	<b>76,46</b>	<b>80,93</b>	<b>85,41</b>	<b>89,88</b>	<b>94,35</b>	<b>98,83</b>	<b>103,30</b>	<b>107,78</b>	<b>112,25</b>

**Таблица 45. Пророст объемов потребления тепловой энергии в г. Пикалево**

№ п/п	Наименование	Размерность	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>1</b>	<b>Среднеэтажная застройка</b>	<b>Гкал</b>	<b>478,2</b>	<b>956,4</b>	<b>1434,7</b>	<b>1912,9</b>	<b>2391,1</b>	<b>2869,3</b>	<b>3347,5</b>	<b>3825,7</b>	<b>4304,0</b>	<b>4782,2</b>	<b>5260,4</b>	<b>5738,6</b>	<b>6216,8</b>	<b>6695,0</b>	<b>7173,3</b>
1.1	ОВ	Гкал	376,6	753,1	1129,7	1506,2	1882,8	2259,3	2635,9	3012,5	3389,0	3765,6	4142,1	4518,7	4895,2	5271,8	5648,3

№ п/п	Наименование	Размерность	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
1.2	ГВС	Гкал	101,7	203,3	305,0	406,6	508,3	610,0	711,6	813,3	914,9	1016,6	1118,3	1219,9	1321,6	1423,3	1524,9
<b>2</b>	<b>Малозэтажная застройка</b>	<b>Гкал</b>	<b>313,2</b>	<b>626,4</b>	<b>939,5</b>	<b>1252,7</b>	<b>1565,9</b>	<b>1879,1</b>	<b>2192,2</b>	<b>2505,4</b>	<b>2818,6</b>	<b>3131,8</b>	<b>3444,9</b>	<b>3758,1</b>	<b>4071,3</b>	<b>4384,5</b>	<b>4697,6</b>
2.1	ОВ	Гкал	252,8	505,6	758,4	1011,3	1264,1	1516,9	1769,7	2022,5	2275,3	2528,2	2781,0	3033,8	3286,6	3539,4	3792,2
2.2	ГВС	Гкал	60,4	120,7	181,1	241,4	301,8	362,2	422,5	482,9	543,3	603,6	664,0	724,3	784,7	845,1	905,4
<b>3</b>	<b>Индивидуальная застройка</b>	<b>Гкал</b>	<b>636,0</b>	<b>1272,1</b>	<b>1908,1</b>	<b>2544,2</b>	<b>3180,2</b>	<b>3816,3</b>	<b>4452,3</b>	<b>5088,4</b>	<b>5724,4</b>	<b>6360,5</b>	<b>6996,5</b>	<b>7632,6</b>	<b>8268,6</b>	<b>8904,7</b>	<b>9540,7</b>
3.1	ОВ	Гкал	528,0	1056,1	1584,1	2112,1	2640,2	3168,2	3696,2	4224,3	4752,3	5280,3	5808,4	6336,4	6864,4	7392,5	7920,5
3.2	ГВС	Гкал	108,0	216,0	324,0	432,1	540,1	648,1	756,1	864,1	972,1	1080,1	1188,2	1296,2	1404,2	1512,2	1620,2
<b>4</b>	<b>Итого по жилой застройке</b>	<b>Гкал</b>	<b>1427,4</b>	<b>2854,9</b>	<b>4282,3</b>	<b>5709,8</b>	<b>7137,2</b>	<b>8564,6</b>	<b>9992,1</b>	<b>11419,5</b>	<b>12847,0</b>	<b>14274,4</b>	<b>15701,8</b>	<b>17129,3</b>	<b>18556,7</b>	<b>19984,2</b>	<b>21411,6</b>
4.1	Итого ОВ	Гкал	<b>1157,4</b>	<b>2314,8</b>	<b>3472,2</b>	<b>4629,6</b>	<b>5787,0</b>	<b>6944,4</b>	<b>8101,8</b>	<b>9259,2</b>	<b>10416,6</b>	<b>11574,0</b>	<b>12731,4</b>	<b>13888,8</b>	<b>15046,3</b>	<b>16203,7</b>	<b>17361,1</b>
4.2	Итого ГВС	Гкал	<b>270,0</b>	<b>540,1</b>	<b>810,1</b>	<b>1080,1</b>	<b>1350,2</b>	<b>1620,2</b>	<b>1890,3</b>	<b>2160,3</b>	<b>2430,3</b>	<b>2700,4</b>	<b>2970,4</b>	<b>3240,4</b>	<b>3510,5</b>	<b>3780,5</b>	<b>4050,5</b>
<b>5</b>	<b>Бюджетные и прочие потребители</b>	<b>Гкал</b>	<b>2134,9</b>	<b>8045,2</b>	<b>8177,2</b>	<b>8177,2</b>	<b>8177,2</b>	<b>8177,2</b>	<b>8177,2</b>	<b>8177,2</b>	<b>8177,2</b>	<b>8177,2</b>	<b>8177,2</b>	<b>8177,2</b>	<b>8177,2</b>	<b>8177,2</b>	<b>8177,2</b>
5.1	ОВ	Гкал	1555,7	5862,7	5958,9	5958,9	5958,9	5958,9	5958,9	5958,9	5958,9	5958,9	5958,9	5958,9	5958,9	5958,9	5958,9
5.2	ГВС	Гкал	579,2	2182,5	2218,3	2218,3	2218,3	2218,3	2218,3	2218,3	2218,3	2218,3	2218,3	2218,3	2218,3	2218,3	2218,3
<b>6</b>	<b>Итого</b>	<b>Гкал</b>	<b>3562,3</b>	<b>10900,1</b>	<b>12459,5</b>	<b>13887,0</b>	<b>15314,4</b>	<b>16741,9</b>	<b>18169,3</b>	<b>19596,7</b>	<b>21024,2</b>	<b>22451,6</b>	<b>23879,1</b>	<b>25306,5</b>	<b>26733,9</b>	<b>28161,4</b>	<b>29588,8</b>
<b>6.1</b>	<b>ОВ</b>	<b>Гкал</b>	<b>2713,1</b>	<b>8177,5</b>	<b>9431,1</b>	<b>10588,5</b>	<b>11745,9</b>	<b>12903,3</b>	<b>14060,7</b>	<b>15218,1</b>	<b>16375,5</b>	<b>17532,9</b>	<b>18690,3</b>	<b>19847,7</b>	<b>21005,1</b>	<b>22162,6</b>	<b>23320,0</b>
<b>6.2</b>	<b>ГВС</b>	<b>Гкал</b>	<b>849,2</b>	<b>2722,6</b>	<b>3028,4</b>	<b>3298,5</b>	<b>3568,5</b>	<b>3838,5</b>	<b>4108,6</b>	<b>4378,6</b>	<b>4648,6</b>	<b>4918,7</b>	<b>5188,7</b>	<b>5458,8</b>	<b>5728,8</b>	<b>5998,8</b>	<b>6268,9</b>

## **2.6 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой мощности и теплоносителя с разделением по видам потребления в расчетных элементах территориального деления в зонах действия индивидуальных источников теплоснабжения**

Согласно данным Генерального плана на территории МО «Город Пикалево» предусматривается формирование зоны застройки индивидуальными жилыми домами – территории для размещения отдельно стоящих жилых домов с количеством этажей не более чем три, предназначенных для проживания одной семьи.

В таблице 44 п. 2.5 представлены приросты перспективных нагрузок индивидуальной застройки. До 2032 г. предполагается увеличения тепловой нагрузки индивидуальных потребителей на 3,82 Гкал/ч (отопление и вентиляция – 3,36 Гкал/ч, ГВС – 0,46 Гкал/ч).

Теплообеспечение индивидуальной застройки предполагается децентрализованное от автономных (индивидуальных) теплогенераторов.

## **2.7 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой мощности и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирование, 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 источника теплоснабжения на каждом этапе**

Согласно данным Генерального плана на территории МО «Город Пикалево» за микрорайоном «Обрино» (территория между бывшей автодорогой на Самойлово и автодорогой А-114 Вологда – Тихвин – автомобильная дорога Р-21 «Кола») планируется к размещению индустриальный парк «Пикалево». Теплоснабжение рассматриваемой территории будет осуществляться от собственной газовой котельной (мощность тепловой энергии 3,92 Гкал/ч).

Также на территории МО «Город Пикалево» планируются к размещению крупные инвестиционные проекты по строительству завода по производству метанола (компания ЭКОЗОН Лтд.) и тепличного комплекса (ООО «Солнечный сад»). Теплоснабжение указанных объектов планируется осуществлять от собственных теплоисточников.

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

Согласно п. 15, Ст. 10, ФЗ №190 «О теплоснабжении»: «Перечень потребителей или категорий потребителей тепловой энергии (мощности), теплоносителя, имеющих право на льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель (за исключением физических лиц), подлежит опубликованию в порядке, установленном правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации».

Потенциальный социально-значимый потребитель, для которого может быть установлен льготный тарифы на тепловую энергию – ул. Советская, д.31 (больничный корпус). Ориентировочная нагрузка данного потребителя составит 1,869 Гкал/ч.

Перспективные площади остальных социально-значимых потребителей, для которых могут быть установлены льготные тарифы на тепловую энергию, оцениваются в количестве 5% от планируемого ввода в эксплуатацию жилых зданий. Ориентировочное годовое потребление тепловой энергии такими потребителями составляет 1002 Гкал/год.

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

В соответствии с действующим законодательством деятельность по производству, передаче и распределению тепловой энергии регулируется государством, тарифы на теплоэнергию ежегодно устанавливаются тарифными комитетами. Одновременно Федеральным законом от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» определено, что поставки тепловой энергии (мощности), теплоносителя объектами, введенными в эксплуатацию после 1 января 2010 г., могут осуществляться на основе долгосрочных договоров теплоснабжения (на срок более чем 1 год), заключенных между потребителями тепловой энергии и теплоснабжающей организацией по ценам, определенным соглашением сторон.

У организаций коммунального комплекса (ОКК) в сфере теплоснабжения появляется возможность осуществления производственной и инвестиционной

деятельности в условиях нерегулируемого государством (свободного) ценообразования. При этом возможна реализация инвестиционных проектов по строительству объектов теплоснабжения, обоснование долгосрочной цены поставки теплоэнергии и включение в нее инвестиционной составляющей на цели возврата и обслуживания привлеченных инвестиций.

Основные параметры формирования долгосрочной цены:

1. обеспечение экономической доступности услуг теплоснабжения потребителям;

2. в необходимой валовой выручке (НВВ) для расчета цены поставки тепловой энергии включаются экономически обоснованные эксплуатационные издержки;

3. в НВВ для расчета цены поставки тепловой энергии включается амортизация по объектам инвестирования и расходы на финансирование капитальных вложений (возврат инвестиций инвестору или финансирующей организации) из прибыли; суммарная инвестиционная составляющая в цене складывается из амортизационных отчислений и расходов на финансирование инвестиционной деятельности из прибыли с учетом возникающих налогов;

4. необходимость выработки мер по сглаживанию ценовых последствий инвестирования (оптимальное «нагружение» цены инвестиционной составляющей);

5. обеспечение компромисса интересов сторон (инвесторов, потребителей, эксплуатирующей организации) достигается разработкой долгосрочного ценового сценария, обеспечивающего приемлемую коммерческую эффективность инвестиционных проектов и посылные для потребителей расходы за услуги теплоснабжения.

Если перечисленные выше условия не будут выполнены – достичь договоренности сторон по условиям и цене поставки тепловой энергии, будет затруднительно.

Свободные долгосрочные договоры могут заключаться в расчете на разработку и реализацию инвестиционной программы по реконструкции тепловых сетей, а также на строительство новых источников тепловой энергии на неосвоенных территориях.

## **2.10 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены договоры теплоснабжения по регулируемой цене**

В настоящее время данная модель применима только для теплосетевых организаций, поскольку Методические указания, утвержденные Приказом ФСТ от 01.09.2010 г. № 221-э/8 и утвержденные параметры RAB-регулирования действуют только для организаций, оказывающих услуги по передаче тепловой энергии. Для перехода на этот метод регулирования тарифов необходимо согласование ФСТ России. Тарифы по методу доходности инвестированного капитала устанавливаются на долгосрочный период регулирования (долгосрочные тарифы): не менее 5 лет (при переходе на данный метод первый период долгосрочного регулирования не менее 3-х лет), отдельно на каждый финансовый год.

При установлении долгосрочных тарифов фиксируются две группы параметров:

- пересматриваемые ежегодно (объем оказываемых услуг, индексы роста цен, величина корректировки тарифной выручки в зависимости от факта выполнения ИП);

- не пересматриваемые в течение периода регулирования (базовый уровень операционных расходов (ОРЕХ) и индекс их изменения, нормативная величина оборотного капитала, норма доходности инвестированного капитала, срок возврата инвестированного капитала, уровень надежности и качества услуг).

Определен порядок формирования НВВ организации, принимаемой к расчету при установлении тарифов, правила расчета нормы доходности инвестированного капитала, правила определения стоимости активов и размера инвестированного капитала, правила определения долгосрочных параметров регулирования с применением метода сравнения аналогов.

Основные параметры формирования долгосрочных тарифов методом RAB:

- тарифы устанавливаются на долгосрочный период регулирования, отдельно на каждый финансовый год; ежегодно тарифы, установленные на очередной финансовый год, корректируются; в тарифы включается инвестиционная составляющая, исходя из расходов на возврат первоначального и нового капитала при реализации ИП организации;

– для первого долгосрочного периода регулирования установлены ограничения по структуре активов: доля заемного капитала - 0,3, доля собственного капитала 0,7.

– срок возврата инвестированного капитала (20 лет); в НВВ для расчета тарифа не учитывается амортизация основных средств в соответствии с принятым организацией способом начисления амортизации, в тарифе учитывается амортизация капитала, рассчитанная из срока возврата капитала 20 лет;

– рыночная оценка первоначально инвестированного капитала и возврат первоначального и нового капитала при одновременном исключении амортизации из операционных расходов ведет к снижению инвестиционного ресурса, возникает противоречие с Положением по бухгалтерскому учету, при необходимости осуществления значительных капитальных вложений - ведет к значительному увеличению расходов на финансирование ИП из прибыли и возникновению дополнительных налогов;

– устанавливается норма доходности инвестированного капитала, созданного до и после перехода на RAB-регулирование (на каждый год первого долгосрочного периода регулирования, на последующие долгосрочные периоды норма доходности инвестированного капитала, созданного до и после перехода на RAB-регулирование, устанавливается одной ставкой);

– осуществляется перераспределение расчетных объемов НВВ периодов регулирования в целях сглаживания роста тарифов (не более 12% НВВ регулируемого периода).

Доступна данная финансовая модель - для Предприятий, у которых есть достаточные «собственные средства» для реализации инвестиционных программ, возможность растягивать возврат инвестиций на 20 лет, возможность привлечь займы на условиях установленной доходности на инвестируемый капитал. Для большинства ОКК установленная параметрами RAB-регулирования норма доходности инвестированного капитала не позволяет привлечь займы на финансовых рынках в современных условиях, т.к. стоимость заемного капитала по условиям банков выше. Привлечение займов на срок 20 лет тоже проблематично и влечет за собой схемы неоднократного перекредитования, что значительно увеличивает расходы ОКК на обслуживание займов, финансовые потребности ИП и риски при их реализации. Таким образом, для большинства ОКК применение RAB-

регулирующего не ведет к возникновению достаточных источников финансирования ИП (инвестиционных ресурсов), позволяющих осуществить реконструкцию и модернизацию теплосетевого комплекса при существующем уровне его износа.

В 2011 г. использование данного метода разрешено только для теплосетевых организаций из списка пилотных проектов, согласованного ФСТ России. В дальнейшем широкое распространение данного метода для теплосетевых и других теплоснабжающих организаций коммунального комплекса вызывает сомнение.

Перспективное потребление по долгосрочным договорам по регулируемой цене может составлять 2004 Гкал/год (не более 10% от планируемого прироста).



## ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Электронная модель системы теплоснабжения выполнена в ГИС Zulu 8.0.

Все расчеты, приведенные в данной работе, сделаны на электронной модели.

Для дальнейшего использования электронной модели, теплоснабжающие организации должны быть обеспечены данной программой.

Пакет ZuluThermo позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные теплогидравлические расчеты. Внешний вид электронной модели представлен на рисунке 12.

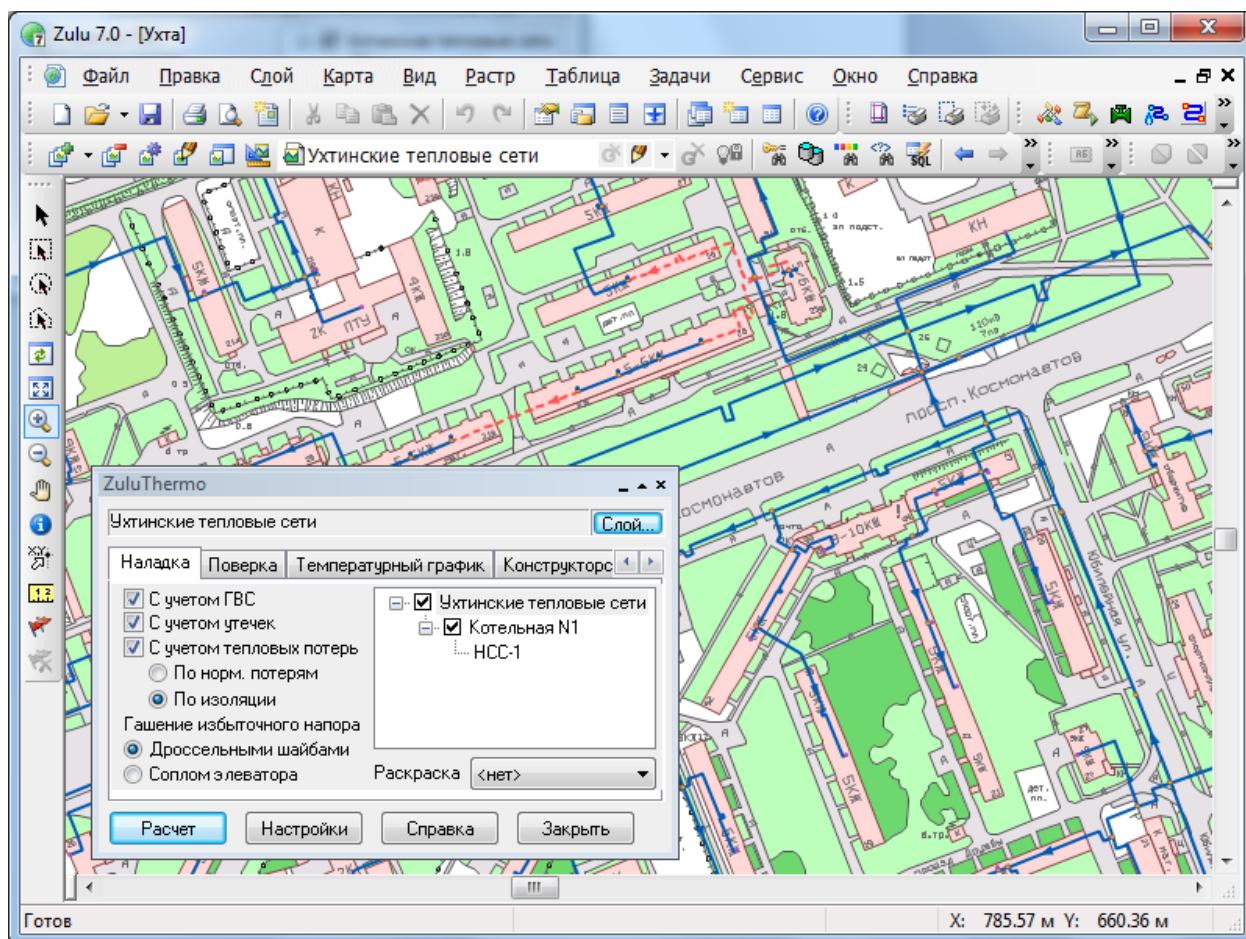


Рисунок 12 – Внешний вид электронной модели

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

Программа предусматривает теплогидравлический расчет с присоединением к сети индивидуальных тепловых пунктов (далее по тексту - ИТП) и центральных

тепловых пунктов (далее по тексту - ЦТП) по нескольким десяткам схемных решений, применяемых на территории России.

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

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

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

В настоящий момент продукт существует в следующих вариантах:

- ZuluThermo - расчеты тепловых сетей для ГИС Zulu;
- ZuluArcThermo - расчеты тепловых сетей для ESRI ArcGIS;
- ZuluNetTools - ActiveX-компоненты для расчетов инженерных сетей.

Состав задач:

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

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

### **Наладочный расчет тепловой сети**

Целью наладочного расчета является обеспечение потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор

элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом напоре на источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора не достаточно.

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

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

### **Поверочный расчет тепловой сети**

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

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

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и

выходе в каждую систему теплоснабжения. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

### **Конструкторский расчет тепловой сети**

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

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

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

### **Расчет требуемой температуры на источнике**

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

### **Коммутационные задачи**

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

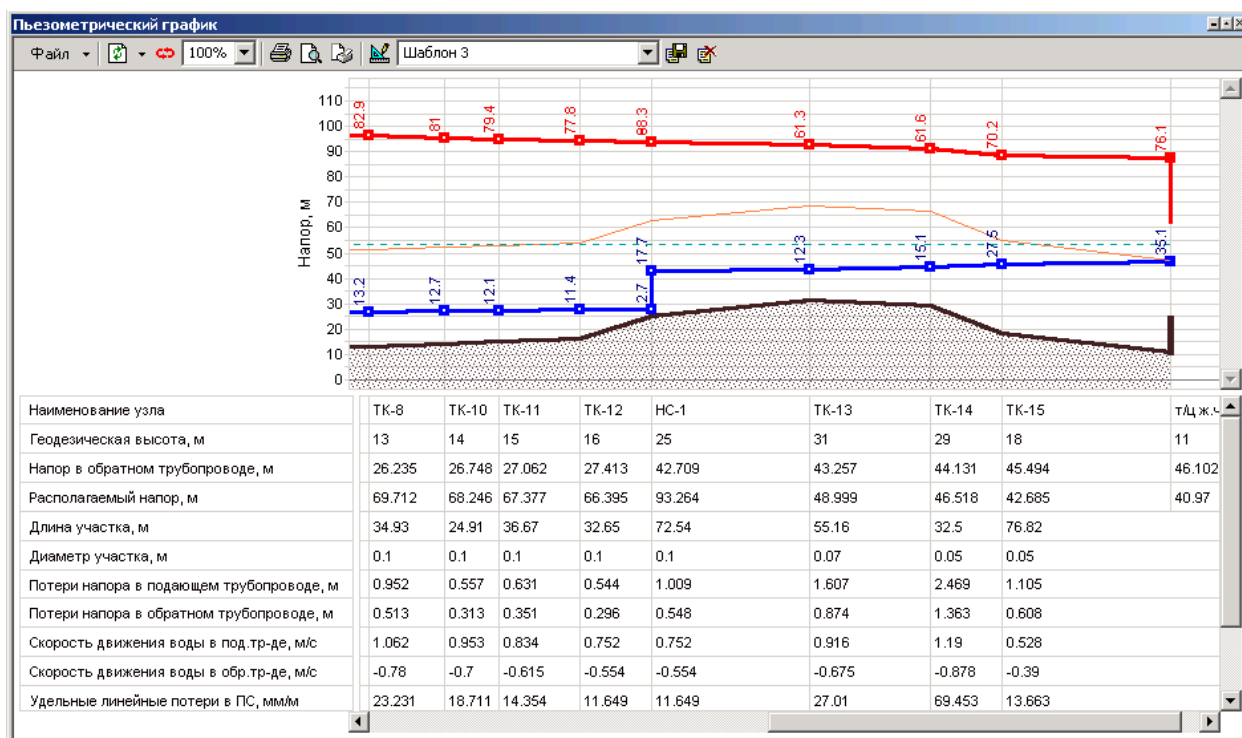
### **Пьезометрический график**

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского). При этом на экран выводятся следующие характеристики:

- линия давления в подающем трубопроводе;
- линия давления в обратном трубопроводе;
- линия поверхности земли;

- линия потерь напора на шайбе;
- высота здания;
- линия вскипания;
- линия статического напора.

Цвет и стиль линий задается пользователем. На рисунке 13 представлен пример пьезометрического графика тепловой сети.



**Рисунок 13 – Пьезометрический график**

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

### **Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию**

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

коэффициентов на нормы тепловых потерь. На рисунке 14 представлен пример расчета нормативных тепловых потерь.

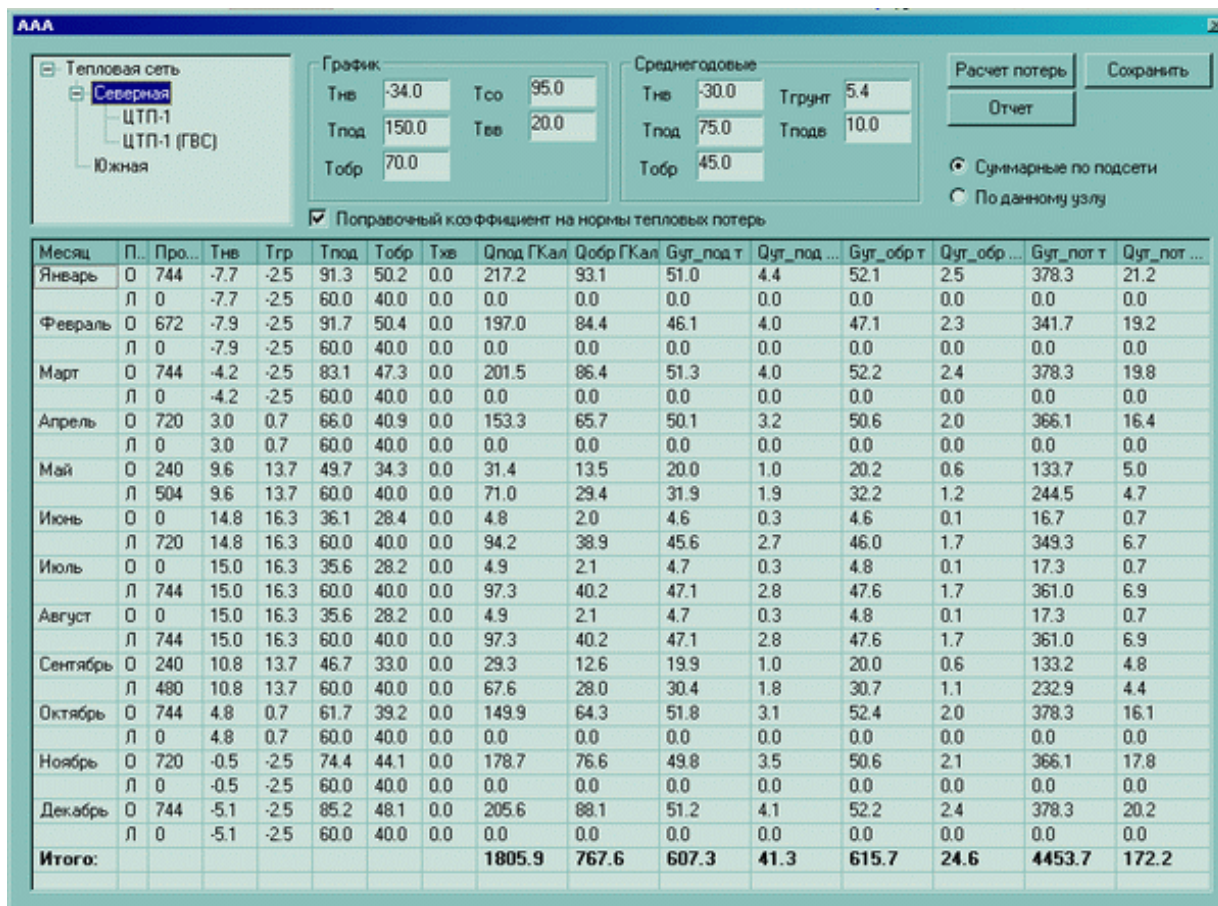


Рисунок 14 – Расчет нормативных тепловых потерь

Результаты выполненных расчетов можно экспортировать в MS Excel.

## ГЛАВА 4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ

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

Тепловая нагрузка теплоиспользующих установок внешних потребителей, определяется по формуле:

$$Q_p^{вн} = \sum_{i=1}^n (Q_{от} + Q_{вент} + Q_{гвс} + Q_{тех}) \quad (1)$$

где,  $n$  - количество теплоиспользующих установок отдельно стоящих потребителей, присоединенных к тепловым сетям, Гкал/ч;

$Q_{от}$  - тепловая нагрузка отопления (тепловая мощность теплоиспользующих установок отопления)  $i$ -го внешнего потребителя, Гкал/ч;

$Q_{вент}$  - тепловая нагрузка вентиляции (тепловая мощность теплоиспользующих установок вентиляции)  $i$ -го внешнего потребителя, Гкал/ч;

$Q_{гвс}$  - тепловая нагрузка горячего водоснабжения (тепловая мощность теплоиспользующих установок горячего водоснабжения)  $i$ -го внешнего потребителя, Гкал/ч;

$Q_{тех}$  - тепловая нагрузка на технологические нужды  $i$ -го внешнего потребителя, Гкал/ч.

Балансы существующей располагаемой тепловой мощности источника тепловой энергии и перспективной тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии (прогнозируемые в соответствии с Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения) определяются по балансам существующей тепловой мощности «нетто» источника тепловой энергии и тепловой нагрузки на коллекторах источника.

В таблице 46 представлены балансы существующей тепловой мощности «нетто» и перспективной тепловой нагрузки на коллекторах источника тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей тепловой мощности «нетто» на каждый год расчетного периода.

В таблицах 47-48 представлены балансы тепловой энергии ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» и АО «Пикалевские тепловые сети» на период до 2032 года.

Стоит отметить, что на перспективу ожидается снижение потерь тепловой энергии в тепловых сетях АО «Пикалевские тепловые сети» за счет выполнения мероприятий по реконструкции трубопроводов (подробно рассмотрено в Главе 7).



**Таблица 46. Баланс существующей тепловой мощности «нетто» и перспективной тепловой нагрузки с определением резервов (дефицитов) существующей тепловой мощности «нетто» ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» по этапам на период по 2032 г.**

Наименование источника	Ед. изм.	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Располагаемая мощность	Гкал/час	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	294,02	312,90	315,49	315,86	316,17	316,49	316,80	317,11	317,42	317,74	318,05	318,36	318,68	318,99	319,30	319,62
Резерв («+»)/ Дефицит («-»)	Гкал/час	70,69	51,81	49,21	48,85	48,54	48,22	47,91	47,60	47,28	46,97	46,66	46,34	46,03	45,72	45,41	45,09
	%	19,38	14,21	13,49	13,39	13,31	13,22	13,14	13,05	12,96	12,88	12,79	12,71	12,62	12,54	12,45	12,36

**Таблица 47. Баланс тепловой энергии ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» на период по 2032 г.**

Наименование	Ед. изм.	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Выработка тепловой энергии на источнике	тыс. Гкал	2061,7	2041,7	2047,0	2047,7	2048,3	2048,9	2049,5	2050,1	2050,7	2051,3	2051,9	2052,5	2053,1	2053,8	2054,4	2055,0
Собственные нужды источника	тыс. Гкал	48,9	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5
Отпуск источника в сеть	тыс. Гкал	1232,8	1353,7	1359,0	1359,7	1360,3	1360,9	1361,5	1362,1	1362,7	1363,3	1363,9	1364,5	1365,1	1365,7	1366,3	1366,9
Потери в тепловых сетях	тыс. Гкал	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Полезный отпуск потребителям	тыс. Гкал	1232,8	1353,7	1359,0	1359,7	1360,3	1360,9	1361,5	1362,1	1362,7	1363,3	1363,9	1364,5	1365,1	1365,7	1366,3	1366,9
В том числе:																	
Полезный отпуск тепловой энергии на отопление и вентиляцию	тыс. Гкал	219,6	221,1	224,5	225,0	225,4	225,9	226,3	226,7	227,2	227,6	228,0	228,4	228,9	229,3	229,7	230,2

Наименование	Ед. изм.	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Полезный отпуск тепловой энергии на ГВС	тыс. Гкал	54,9	55,7	57,6	57,8	58,0	58,1	58,3	58,5	58,7	58,8	59,0	59,2	59,4	59,5	59,7	59,9
Полезный отпуск тепловой энергии на технологию	тыс. Гкал	958,3	1076,9	1076,9	1076,9	1076,9	1076,9	1076,9	1076,9	1076,9	1076,9	1076,9	1076,9	1076,9	1076,9	1076,9	1076,9

**Таблица 48. Баланс тепловой энергии АО «Пикалевские тепловые сети» на период по 2032 г.**

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
1	Выработка тепловой энергии, год	Гкал	4410	4410	4410	4410	4410	4410	4410	4410	4410	4410	4410	4410	4410	4410	4410	4410
1.1	Теплоэнергия на собственные нужды котельной, объём	Гкал	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
		%	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99
1.2	Отпуск с коллекторов	Гкал	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190
2	Покупка теплоэнергии	Гкал	234000	236926,3	243144,0	242185,9	241083,7	239999,7	238933,7	237885,0	236853,4	235838,3	234839,4	233856,3	232888,6	231936,0	230998,1	230074,6
3	Подано теплоэнергии в сеть	Гкал	238190	241116,3	247334,0	246375,9	245273,7	244189,7	243123,7	242075,0	241043,4	240028,3	239029,4	238046,3	237078,6	236126,0	235188,1	234264,6
3.1	Потери теплоэнергии в сетях	Гкал	47400	47400,0	46916,0	45034,5	43140,9	41265,6	39408,1	37568,1	35745,0	33938,5	32148,2	30373,7	28614,7	26870,7	25141,4	23426,5
		%	19,9	19,7%	19,0%	18,3%	17,6%	16,9%	16,2%	15,5%	14,8%	14,1%	13,4%	12,8%	12,1%	11,4%	10,7%	10,0%
3.2	Отпущено теплоэнергии всем потребителям	Гкал	190790	193716,3	200418	201341,4	202132,8	202924,2	203715,6	204507	205298,4	206089,8	206881,2	207672,5	208463,9	209255,3	210046,7	210838,1

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
3.2.1	Отпущено тепловой энергии на собственное производство	Гкал	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
3.2.2	Население	Гкал	150570	151361,4	152152,8	152944,2	153735,6	154527,0	155318,4	156109,8	156901,2	157692,5	158483,9	159275,3	160066,7	160858,1	161649,5	162440,9
3.2.2.1	В т.ч. ГВС	Гкал	39960	40122,0	40284,0	40446,1	40608,1	40770,1	40932,1	41094,2	41256,2	41418,2	41580,2	41742,2	41904,3	42066,3	42228,3	42390,3
3.2.2.2	В т.ч. отопление	Гкал	110610	111239,4	111868,7	112498,1	113127,5	113756,9	114386,2	115015,6	115645,0	116274,3	116903,7	117533,1	118162,5	118791,8	119421,2	120050,6
3.2.3	Бюджетным	Гкал	20860	22994,9	28905,2	29037,2	29037,2	29037,2	29037,2	29037,2	29037,2	29037,2	29037,2	29037,2	29037,2	29037,2	29037,2	29037,2
3.2.3.1	В т.ч. ГВС	Гкал	2920	3499,2	5102,5	5138,3	5138,3	5138,3	5138,3	5138,3	5138,3	5138,3	5138,3	5138,3	5138,3	5138,3	5138,3	5138,3
3.2.3.2	В т.ч. отопление	Гкал	17940	19495,7	23802,7	23898,9	23898,9	23898,9	23898,9	23898,9	23898,9	23898,9	23898,9	23898,9	23898,9	23898,9	23898,9	23898,9
3.2.4	Иным потребителям	Гкал	19290	19290,0	19290,0	19290,0	19290,0	19290,0	19290,0	19290,0	19290,0	19290,0	19290,0	19290,0	19290,0	19290,0	19290,0	19290,0
3.2.4.1	В т.ч. ГВС	Гкал	1880	1880,0	1880,0	1880,0	1880,0	1880,0	1880,0	1880,0	1880,0	1880,0	1880,0	1880,0	1880,0	1880,0	1880,0	1880,0
3.2.4.2	В т.ч. отопление	Гкал	17410	17410,0	17410,0	17410,0	17410,0	17410,0	17410,0	17410,0	17410,0	17410,0	17410,0	17410,0	17410,0	17410,0	17410,0	17410,0

#### **4.2. Гидравлический расчет передачи теплоносителя от каждого магистрального вывода с целью определения возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого магистрального вывода**

С целью определения резерва пропускной способности существующих тепловых сетей в существующих зонах действия источников тепловой энергии выполнено моделирование присоединения тепловой нагрузки в каждом микрорайоне к магистральным тепловым сетям. Для определения зон с недостаточными располагаемыми напорами у потребителей выполнен расчет гидравлического режима существующих тепловых сетей с учетом перспективной тепловой нагрузки. При этом для последующего анализа принимается, что минимальным допустимым (для обеспечения нормативной циркуляции теплоносителя у конечных потребителей) значением располагаемого напора у обобщенных потребителей на магистралях является 20 м.

Гидравлический расчет выполнен с использованием электронной модели системы теплоснабжения г. Пикалево в ПРК Zulu 8.0. Результаты расчета существующей и перспективной модели представлены в Приложениях 1-6 к обосновывающим материалам.

По электронной модели схемы теплоснабжения произведены следующие виды расчетов:

- поверочный; его результатом являются параметры тепловой энергии, передаваемой жилым и административным потребителям. Расчетные напоры в узлах тепловой сети представлены в Приложениях 2 и 5. В Приложениях 1 и 4 представлены магистральные участки тепловой сети, а также соответствующие им пьезометрические графики;

- наладочный; при помощи которого определены места установки, количество и расчетные диаметры необходимых дроссельных устройств. Результаты наладочного расчета представлены в Приложении 3 для существующего режима работы тепловых сетей, в приложении 6 – для перспективного режима. Следует отметить, что для некоторых потребителей рассчитано значительное количество дроссельных устройств (более 3 шайб). Это связано с ограничением по диаметру проходного сечения дроссельной шайбы (на данный момент минимальный диаметр

изготавливаемых дросселей равен 3 мм). Для таких потребителей наиболее рациональна установка более совершенных регулирующих устройств, таких как, балансировочные клапаны, которые позволяют обеспечивать ручное регулирование потребляемой тепловой энергии.

По результатам гидравлических расчетов сделаны следующие выводы:

– Существующие тепловые сети способны обеспечить передачу тепловой энергии, необходимую для покрытия нагрузок при расчетных параметрах наружного воздуха, но некоторые участки трубопроводов имеют недостаточную пропускную способность, в результате чего имеют место завышенные удельные линейные потери напора в трубопроводе;

– Гидравлический расчет тепловых сетей с учетом перспективной нагрузки и переходом на закрытую схему теплоснабжения показал необходимость увеличения диаметров отдельных магистральных и распределительных сетей для обеспечения достаточных перепадов давления у конечных потребителей.

#### **4.3. Выводы о резервах существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей**

Значения резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности нетто источника тепловой энергии и перспективной тепловой нагрузки потребителей в зоне действия источника тепловой энергии представлены в разделе 4.1 в таблице 46.

Анализ данных таблицы 46 показывает, что в настоящий момент ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» имеет резерв тепловой мощности нетто, составляющий 70,69 Гкал/ч (19,38%). К 2032 году резерв тепловой мощности нетто снизится до значения 45,09 Гкал/ч (12,36%).

## **ГЛАВА 5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ**

На главном источнике тепловой энергии города – ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» установлены две очереди водоподготовки (химводоочистки).

Обессоленная вода, производимая ХВО-1, предназначена для восполнения потерь пара и конденсата в тепловой схеме станции. В качестве источника водоснабжения используется вода из реки Рядань.

ХВО-2, установленная на источнике, служит для подпитки тепловых сетей. Из-за принятой в городе открытой системы теплоснабжения и разбором теплоносителя на нужды ГВС из тепловой сети установка работает постоянно, в широком диапазоне нагрузок.

Более подробно описание установок ХВП приведено в разделе 1.2.1.

### **5.1. Баланс пароснабжения**

Вода, подготавливаемая ХВО-1, соответствует нормам качества воды для подпитки котлоагрегатов. В перспективе строительство новых потребителей тепловой энергии в виде пара на производственные цели не предусматривается. С учетом приведенных обстоятельств реконструкция или замена ХВО-1 не предвидится. В ближайшей перспективе будут осуществляться лишь капитальные и текущие ремонты оборудования. Согласно ФЗ № 261 «Об энергосбережении и энергетической эффективности», следует ожидать постепенного снижения потребления пара промышленными потребителями, если все промпредприятия пройдут обязательное энергетическое обследование. Соответственно, при выполнении данных условий будет увеличиваться резерв ВПУ.

В таблице 49 представлен перспективный баланс водоподготовительных установок ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево». Графическое представление данных таблицы 49, показано на рисунке 15.

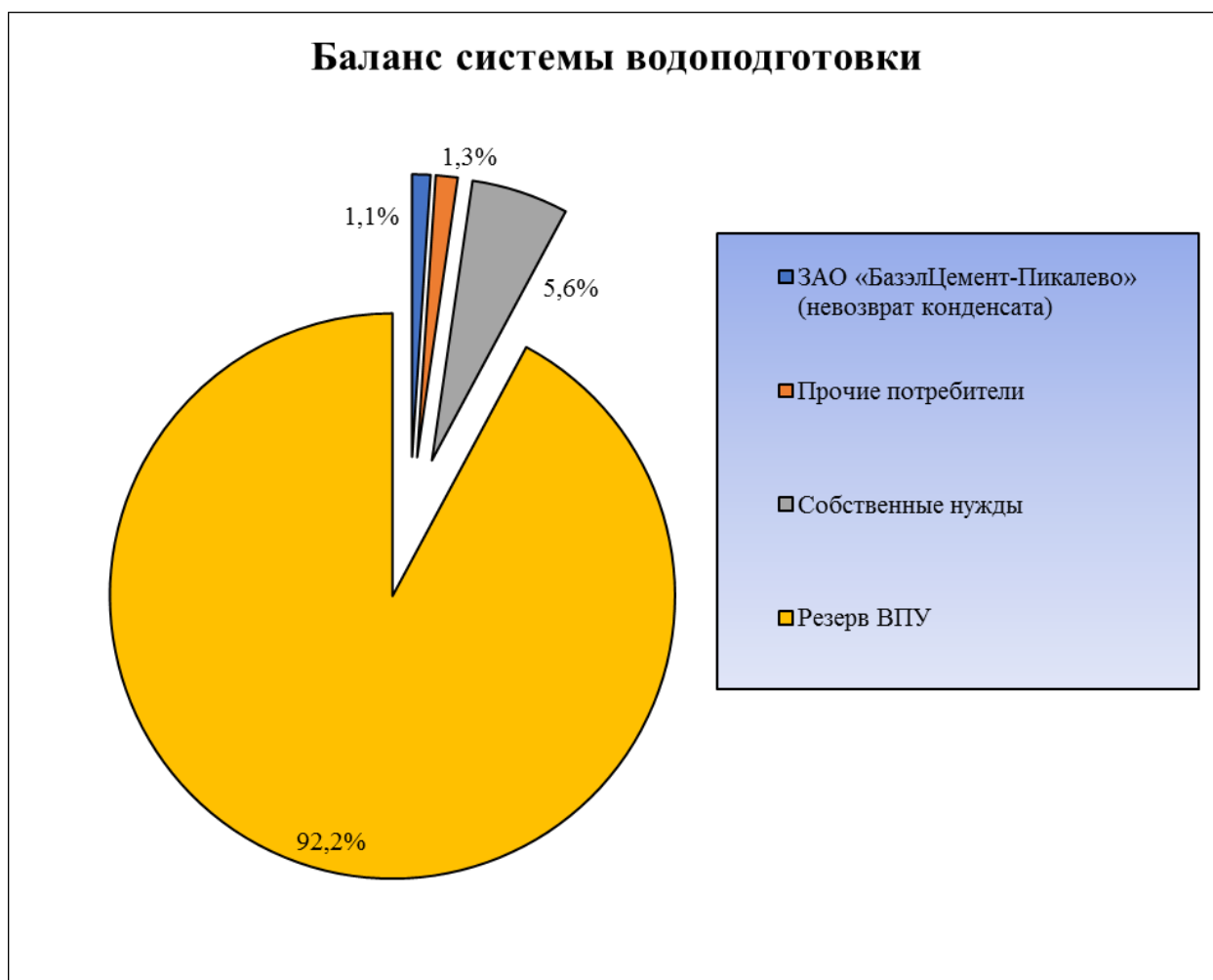
Основной нагрузкой на систему водоподготовки являются промышленные предприятия, расположенные в г. Пикалево. Технологические циклы Предприятий, как правило, позволяют осуществлять возврат конденсата после использования

энергии пара. Конденсат по конденсатопроводам возвращается в цикл производства тепловой энергии.

Таким образом, существующие установки ХВО имеют значительные резервы. Прироста потребления пара на производственные цели не ожидается, следовательно, увеличения мощности ВПУ на сегодняшний день и в перспективе не требуется.

**Таблица 49. Перспективный баланс водоподготовительных установок (пар)**

Наименование	Перспективное потребление, т/ч
ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево» (невозврат конденсата)	2,1
Прочие потребители	2,5
Собственные нужды	11,1
Резерв ВПУ	184,3
<b>Всего производительность ВПУ</b>	<b>200</b>



**Рисунок 15 –Баланс ВПУ (пар, промышленные потребители)**

## 5.2. Баланс горячего водоснабжения

Существующие балансы производительности ВПУ представлены в таблице 20 и на рисунке 11. Основной нагрузкой ВПУ по существующему состоянию

является необходимость восполнения теплоносителя расходуемого открытой системой горячего водоснабжения. Максимальный расход горячей воды в системе централизованного теплоснабжения составляет 87,3 т/ч (или 29% от производительности ВПУ). Для компенсации утренних и вечерних максимумов водоразбора, на источнике установлены два аккумуляторных бака горячей воды объемом 700 м<sup>3</sup>. Рассчитанные в ПРК Zulu 8.0, расходы сетевой воды с утечками из тепловых сетей и расход утечек у потребителей в сумме составляют 11,4 т/ч.

Резерв на ВПУ составляет 201,3 т/ч, т.е. 67% от установленной производительности, что является достаточным условием для безаварийной и надежной работы системы централизованного теплоснабжения.

В соответствии с п. 10. ФЗ №417 от 07.12.2011 г. «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении»:

1) с 1 января 2013 года подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается;

2) с 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.

Химические анализы качества подпиточной воды для тепловых сетей подтверждают их несоответствие нормативным показателям для питьевой воды согласно ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества». Поэтому организация закрытой схемы горячего водоснабжения в срок до 2022 года приобретает особое значение. Осуществление предлагаемой схемы значительно снизит расход воды на подпитку тепловых сетей в связи с исключением водоразбора из тепловой сети на нужды ГВС.

Перспективные балансы производительности ВПУ представлены в таблице 50 и на рисунке 16.



**Таблица 50. Существующий и перспективный балансы водоподготовительных установок (горячая вода)**

Наименование	Существующее потребление, т/ч	Перспективное потребление, т/ч
ГВС потребителей	87,3	-
Подпитка тепловых сетей	11,4	11,8
Резерв ВПУ	201,3	288,2
<b>Всего производительность ВПУ</b>	<b>300</b>	<b>300</b>



**Рисунок 16 – Перспективный баланс системы ВПУ (горячая вода)**

Увеличение расхода воды на подпитку тепловых сетей (по сравнению с существующим состоянием) связано с подключением дополнительных потребителей тепловой энергии в виде горячей воды.

Резерв производительности ВПУ на рассматриваемый период составит около 96%, что приведет к возможности консервации существующих мощностей.

В связи с низкой производительностью ВПУ для подпитки тепловых сетей в перспективе следует рассмотреть вариант улучшения качества подпиточной воды.

Улучшение качества подпиточной воды для тепловых сетей можно достичь за счет выполнения одного из следующих мероприятий:

1 Замена существующей системы химводоподготовки на более совершенную и инновационную установку, имеющую меньшую

производительность (например, установку обратного осмоса);

2 Дополнение существующей системы химводоподготовки для достижения показателей питьевой воды в соответствии с ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества» (например, установка фильтров обезжелезивания и фильтров-осветителей).

Данные мероприятия рекомендуется выполнять после полного перехода на систему горячего водоснабжения по закрытой схеме. Они позволят улучшить качество циркуляционной воды в тепловых сетях, что повлечет следующие положительные аспекты:

- Снижение коррозионных процессов на внутренних стенках трубопроводов, что повысит надежность системы теплоснабжения;
- Улучшение гидравлического режима отпуска тепловой энергии потребителям, что является следствием снижения воздействия процессов зарастания внутренних поверхностей тепловых сетей, а также внутренних теплопередающих поверхностей большого количества теплообменных аппаратов.

### **5.3. Расчет технически обоснованных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии и аварийной подпитки сетей**

Расчет технически обоснованных нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях выполнен в соответствии с «Методическими указаниями по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю «потери сетевой воды», утвержденными приказом Минэнерго РФ от 30.06.2003 №278 и «Инструкцией по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии», утвержденной приказом Минэнерго от 30.12.2008 г. №325.

Расчет выполнен с учетом перспективных планов строительства (реконструкции) тепловых сетей и планируемого присоединения к ним систем теплоснабжения.

Нормативная среднегодовая утечка сетевой воды ( $\text{м}^3/\text{ч}\cdot\text{м}^3$ ) не должна превышать 0,25% в час от среднегодового объема сетевой воды в тепловой сети и присоединенных к ней системах теплоснабжения.

Прогнозируемые приросты нормативных потерь теплоносителя определяются как произведение нормативной среднегодовой утечки на прогнозируемые приросты объемов теплоносителя.

В соответствии с п. 6.22 СП 124.13330.2012 (актуализированная версия СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»):

«Для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и не деаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2% среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели), если другое не предусмотрено проектными (эксплуатационными) решениями. При наличии нескольких отдельных тепловых сетей, отходящих от коллектора источника тепла, аварийную подпитку допускается определять только для одной наибольшей по объему тепловой сети. Для открытых систем теплоснабжения аварийная подпитка должна обеспечиваться только из систем хозяйственно-питьевого водоснабжения».

Нормативные потери и требуемые объемы аварийной подпитки тепловых сетей представлены в таблице 51.

**Таблица 51. Нормативные потери теплоносителя и объемы аварийной подпитки**

Наименование	Размерность	2017	2032
Объем тепловой сети	м <sup>3</sup>	1478,45	1636,64
Утечки теплоносителя в тепловых сетях	м <sup>3</sup> /час	3,70	4,09
Расход воды на аварийную подпитку	м <sup>3</sup> /час	29,57	32,73

## **ГЛАВА 6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

### **6.1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения, а также поквартирного отопления**

#### **Определение условий организации централизованного теплоснабжения**

Условия организации централизованного теплоснабжения определяются Постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. №808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации». Согласно данному постановлению, за теплоснабжение потребителей в каждом муниципалитете отвечает единая теплоснабжающая организация (далее ЕТО), которая утверждается органом местного самоуправления. Предложения по выбору ЕТО в административных границах г. Пикалево представлены в Главе 12.

Согласно статье 14, ФЗ №190 «О теплоснабжении» от 27.07.2010 года, подключение теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей тепловой энергии, в том числе застройщиков, к системе теплоснабжения осуществляется в порядке, установленном законодательством о градостроительной деятельности для подключения объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения, с учетом особенностей, предусмотренных ФЗ №190 «О теплоснабжении» и правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

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

При наличии технической возможности подключения к системе теплоснабжения и при наличии свободной мощности в соответствующей точке

подключения отказ потребителю, в том числе застройщику, в заключении договора на подключение объекта капитального строительства, находящегося в границах определенного схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения, не допускается. Нормативные сроки подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства устанавливаются правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

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

В случае технической невозможности подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства вследствие отсутствия свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения соответствующего потребителя, в том числе застройщика, и при отсутствии в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства, теплоснабжающая организация или теплосетевая организация в сроки и в порядке, которые установлены правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными

Правительством Российской Федерации, обязана обратиться в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, с предложением о включении в нее мероприятий по обеспечению технической возможности подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства. Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, в сроки, в порядке и на основании критериев, которые установлены порядком разработки, актуализации и утверждения схем теплоснабжения, утвержденным Правительством Российской Федерации, принимает решение о внесении изменений в схему теплоснабжения или об отказе во внесении в нее таких изменений. В случае, если теплоснабжающая или теплосетевая организация не направит в установленный срок и (или) представит с нарушением установленного порядка в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, предложения о включении в нее соответствующих мероприятий, потребитель, в том числе застройщик, вправе потребовать возмещения убытков, причиненных данным нарушением, и (или) обратиться в федеральный антимонопольный орган с требованием о выдаче в отношении указанной организации предписания о прекращении нарушения правил недискриминационного доступа к товарам.

В случае внесения изменений в схему теплоснабжения теплоснабжающая организация или теплосетевая организация обращается в орган регулирования для внесения изменений в инвестиционную программу. После принятия органом регулирования решения об изменении инвестиционной программы он обязан учесть внесенное в указанную инвестиционную программу изменение при установлении тарифов в сфере теплоснабжения в сроки и в порядке, которые определяются основами ценообразования в сфере теплоснабжения и правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации. Нормативные сроки подключения объекта капитального строительства устанавливаются в соответствии с инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, в которую внесены изменения, с учетом

нормативных сроков подключения объектов капитального строительства, установленных правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Таким образом, вновь вводимые потребители, обратившиеся соответствующим образом в теплоснабжающую организацию, должны быть подключены к централизованному теплоснабжению, если такое присоединение возможно в перспективе.

С потребителями, находящимися за границей радиуса эффективного теплоснабжения, могут быть заключены договора долгосрочного теплоснабжения по свободной (обоюдно приемлемой) цене, в целях компенсации затрат на строительство новых и реконструкцию существующих тепловых сетей, и увеличению радиуса эффективного теплоснабжения.

#### **Определение условий организации индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления**

Существующие и планируемые к застройке потребители, вправе использовать для отопления индивидуальные источники теплоснабжения. Индивидуальное теплоснабжение предусматривается для:

- Индивидуальных жилых домов до трех этажей вне зависимости от месторасположения;
- Малоэтажных (до четырех этажей) блокированных жилых домов (таунхаузов) планируемых к строительству вне перспективных зон действия источников теплоснабжения при условии удельной нагрузки теплоснабжения планируемой застройки менее 0,01 Гкал/ч/га;
- Социально-административных зданий высотой менее 12 метров (четыре этажей) планируемых к строительству в местах расположения малоэтажной и индивидуальной жилой застройки, находящихся вне перспективных зон действия источников теплоснабжения;
- Промышленных и прочих потребителей, технологический процесс которых предусматривает потребление природного газа;
- Любых объектов при отсутствии экономической целесообразности подключения к централизованной системе теплоснабжения;

➤ Инновационных объектов, проектом теплоснабжения которых предусматривается удельный расход тепловой энергии на отопление менее 15 кВт·ч/м<sup>2</sup>год, т.н. «пассивный (или нулевой) дом» или теплоснабжение которых предусматривается от альтернативных источников, включая вторичные энергоресурсы.

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

В соответствии с требованиями п. 15 статьи 14 ФЗ №190 «О теплоснабжении» «Запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, перечень которых определяется правилами подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения многоквартирных домов, за исключением случаев, определенных схемой теплоснабжения».

Планируемые к строительству жилые дома, могут проектироваться с использованием поквартирного индивидуального отопления (при условии согласования с газоснабжающей организацией). В соответствии с п. 1 СП 41-108-2004 «Поквартирное теплоснабжение жилых зданий с теплогенераторами на газовом топливе»: «Использование поквартирных систем теплоснабжения с теплогенераторами на газовом топливе для жилых зданий высотой более 28 м (11 этажей и более) допускается по согласованию с территориальными органами Управления Пожарной Охраны МЧС России».

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

По результатам анализа схемы и программы развития ЕЭС России на 2016-2022 годы, в частности для ОЭС Северо-Запада, схемой теплоснабжения г. Пикалево строительство на территории города новых источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии на рассматриваемый период не предусматривается.



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

Действующим источником тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии является ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево».

Как было отмечено в Главе 4, ТЭЦ имеет резерв тепловой мощности нетто, составляющий 70,69 Гкал/ч (19,38%). К 2032 году с учетом подключения перспективных абонентов резерв тепловой мощности нетто снизится и составит 62,83 Гкал/ч (17,23%).

Таким образом, источник теплоснабжения не нуждается в реконструкции для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок.

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

Реконструкция котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок не предусматривается.

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

Реконструкция котельных для увеличения зоны их действия не предусматривается.

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

Схемой теплоснабжения не предусмотрен перевод существующих котельных в «пиковый» режим.

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

Необходимость расширения зоны действия главного источника тепловой энергии обусловлена планами строительства новых жилых и социально-административных зданий в границах г. Пикалево, согласно материалам Генерального плана города и информации о планирующейся застройке в срок до 2035 года. Согласно нормативно-технической документации, планируемые к строительству здания должны иметь возможность централизованного теплоснабжения. Условия организации централизованного теплоснабжения, подробно описаны в разделе 6.1 обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения.

Настоящим проектом предусмотрено расширение зоны централизованного теплоснабжения, включающее подключения к системе жилых и административных потребителей.

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

Схемой теплоснабжения не предусмотрен вывод в резерв и (или) вывод из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии.

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

Существующие и планируемые к застройке потребители, вправе использовать для отопления индивидуальные источники теплоснабжения. Использование автономных источников теплоснабжения целесообразно в случаях:

- значительной удаленности от существующих и перспективных тепловых сетей;
- малой подключаемой нагрузки (менее 0,01 Гкал/ч);
- отсутствия резервов тепловой мощности в границах застройки на данный момент и в рассматриваемой перспективе;

– использования тепловой энергии в технологических целях.

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

Согласно п. 15 ст. 14 ФЗ №190 от 27.07.2010 г., запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, перечень которых определяется правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения многоквартирных домов.

Планируемые к строительству жилые дома, могут проектироваться с использованием поквартирного индивидуального отопления, при условии получения технических условий от газоснабжающей организации.

Генеральным планом города предусмотрена застройка индивидуальными жилыми домами, теплоснабжение которых предусмотрено от индивидуальных (автономных) источников теплоснабжения.

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

Согласно данным Генерального плана на территории МО «Город Пикалёво» за микрорайоном «Обрино» (территория между бывшей автодорогой на Самойлово и автодорогой А-114 Вологда – Тихвин – автомобильная дорога Р-21 «Кола») планируется к размещению индустриальный парк «Пикалёво». Теплоснабжение рассматриваемой территории планируется осуществлять от собственной газовой котельной (мощность тепловой энергии 3,92 Гкал/ч).

Также на территории МО «Город Пикалёво» планируются к размещению крупные инвестиционные проекты по строительству завода по производству метанола (компания ЭКОЗОН Лтд.) и тепличного комплекса (ООО «Солнечный сад»). Их теплоснабжение будет осуществляться от собственных теплоисточников.

**6.11. 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**

Балансы тепловой мощности и нагрузки представлены в таблице 52.

**Таблица 52. Баланс тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево»**

Наименование источника	Ед. измерения	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71	364,71
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	294,02	295,16	297,76	298,12	298,43	298,75	299,06	299,37	299,69	300,00	300,31	300,62	300,94	301,25	301,56	301,88

## **6.12. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения**

Согласно п. 30, г. 2, ФЗ №190 от 27.07.2010 г.: «радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения».

В настоящее время, методика определения радиуса эффективного теплоснабжения не утверждена федеральными органами исполнительной власти в сфере теплоснабжения.

Основными критериями оценки целесообразности подключения новых потребителей в зоне действия системы централизованного теплоснабжения являются:

- затраты на строительство новых участков тепловой сети и реконструкция существующих;
- пропускная способность существующих магистральных тепловых сетей;
- затраты на перекачку теплоносителя в тепловых сетях;
- потери тепловой энергии в тепловых сетях при ее передаче;
- надежность системы теплоснабжения.

Комплексная оценка вышеперечисленных факторов, определяет величину оптимального радиуса теплоснабжения.

В системе централизованного теплоснабжения города Пикалево, используется два вида теплоносителя: пар и горячая вода.

В связи с этим необходимо рассматривать:

- 1 радиус эффективного пароснабжения (теплоноситель – пар);
- 2 радиус эффективного теплоснабжения (теплоноситель – горячая вода).

Обеспечение промышленных потребителей паром осуществляется непосредственно источником тепловой энергии – ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево».

Обеспечение тепловой энергией жилой застройки на территории МО «Город Пикалево» осуществляет теплосетевая организация АО «Пикалевские тепловые сети», закупающая тепловую энергию у ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево». Жилые

и административные потребители тепловой энергии на территории г. Пикалево характеризуются приближенностью к источнику тепловой энергии. Следовательно, при теплоснабжении городской застройки отсутствует необходимость в установке повышающих насосных станций и иного оборудования, позволяющего менять гидравлический режим отпуска тепловой энергии. Необходимые параметры отпускаемой тепловой энергии в сеть от источника устанавливаются на самом источнике путем регулирования работы сетевых насосов.

В качестве центра построения радиуса эффективного теплоснабжения, необходимо рассматривать ТЭЦ.

**Таблица 53. Результаты расчета радиуса эффективного теплоснабжения**

Система теплоснабжения	Теплоплотность района, Гкал/ч на 1 км <sup>2</sup>	Радиус эффективного теплоснабжения R <sub>эф.</sub> , км
Пароснабжение промпредприятий	28,29	5,9
Теплофикационная нагрузка промпредприятий	12,13	5,05
Теплоснабжение города	12,77	4,55

Схема города с указанием радиусов эффективного теплоснабжения представлена на рисунке 17.

Существующая жилая и социально-административная застройка находится в пределах радиуса эффективного теплоснабжения от главного источника г. Пикалево. Подключение новых потребителей в границах сложившейся застройки оправдано как с технической, так и с экономической точки зрения.



Рисунок 17 – Радиусы эффективного теплоснабжения



## **ГЛАВА 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ**

Глава 7 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них» обосновывающих материалов актуализируется в соответствии с пунктом 43 «Требований к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

Формирование предложений по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них осуществляется в следующем порядке:

- в электронной модели системы теплоснабжения создаются новые модельные базы, которые отражают предложения по модернизации, реконструкции и новому строительству источников тепловой энергии, определенные в предыдущем разделе;

- в электронную модель вносятся изменения, отражающие предложения по модернизации, реконструкции и новому строительству, выводу из эксплуатации источников тепловой энергии, в том числе с расширением (изменением) зон действия источников тепловой энергии;

- в электронной модели разрабатываются трассировки тепловых сетей, обеспечивающих передачу тепловой энергии от существующих, модернизированных, реконструированных и проектируемых источников тепловой энергии, в том числе трассировки, обеспечивающие объединение зон действия от нескольких источников (перемычки или строительство новых тепловых сетей, обеспечивающих работу источников тепловой энергии на единую тепловую сеть);

- для каждой зоны действия источников тепловой энергии выбирается принцип регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников (качественный по отопительно-вентиляционной тепловой нагрузке, качественный по совмещенной тепловой нагрузке отопления и горячего водоснабжения, качественно-количественный или количественный);

- выполняются расчеты гидравлических режимов передачи теплоносителя по тепловым сетям с перспективной (на последний год перспективного периода) тепловой нагрузкой;

- определяются участки тепловых сетей, ограничивающих пропускную способность тепловых сетей;

– разрабатываются предложения по реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметра и/или предложения по новому строительству или реконструкции насосных станций для каждого из выбранных графиков регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети;

– выполняются поверочные расчеты гидравлических режимов тепловых сетей с учетом выполненных предложений по реконструкции тепловых сетей для выбранных графиков регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети;

– определяются финансовые потребности для реализации предложений по реконструкции тепловых сетей с целью установления устойчивого гидравлического режима циркуляции теплоносителя с перспективными тепловыми нагрузками, для выбранных графиков регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети;

– разрабатываются предложения по реконструкции тепловых сетей без увеличения диаметра (а в случаях скорости движения теплоносителя по тепловым сетям с перспективной тепловой нагрузкой меньше 0,3 м/с) его уменьшением для обеспечения надежности теплоснабжения;

– разрабатываются предложения по выводу из эксплуатации тепломагистралей с незначительной тепловой нагрузкой (с относительными потерями тепловой энергии при передаче по тепломагистрале более 75% от тепловой энергии, отпущенной в рассматриваемую тепломагистраль) и предложения по переключению существующей и перспективной тепловой нагрузки на близлежащие тепломагистрали и ответвления от них;

– обоснование предложений по реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения приводится в Главе 10 актуализированной схемы теплоснабжения.

### **7.1. Задачи разработки мероприятий по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них**

Согласно п. 43 Требований к схемам теплоснабжения в Главе 7 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них» должно быть представлено обоснование следующих предложений:

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);

- 2) строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения;
- 3) строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения;
- 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;
- 5) строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения;
- 6) реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки;
- 7) реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса;
- 8) строительство и реконструкция насосных станций.

## **7.2. Структура предложений и проектов по строительству и реконструкции тепловых сетей**

Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них образуют восемь групп проектов, реализация которых направлена на обеспечение теплоснабжения новых потребителей по существующим и вновь создаваемым тепловым сетям и сохранение теплоснабжения существующих потребителей от существующих тепловых сетей при условии надёжности системы теплоснабжения.

Структура организации проектов по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружению на них представлена ниже:

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);
2. Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных

приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения;

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

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

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

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

7. Строительство и реконструкция насосных станций;

8. Организация закрытой схемы ГВС;

Основными эффектами от реализации этих проектов являются:

1. расширение и сохранение теплоснабжения потребителей на уровне современных проектных требований к надёжности и безопасности теплоснабжения;

2. повышение эффективности передачи тепловой энергии в тепловых сетях. К ним относятся:

– наладка и автоматизация тепловых и гидравлических режимов тепловых сетей;

– автоматизация насосных станций, контрольно-распределительных и тепловых пунктов;

– замена распределительных тепловых сетей;

– строительство сопутствующих конструкций, обеспечивающих нормативные параметры эксплуатации тепловых сетей (сопутствующие дренажи, замена ЗРА на современные образцы, павильоны и т.д.).

### **7.3. Порядок определения затрат на реализацию мероприятий по строительству и реконструкции тепловых сетей**

Оценка финансовых затрат для реализации проектов по реконструкции и строительству тепловых сетей выполнялась по укрупнённым показателям базисных стоимостей по видам строительства (УПР), укрупнённым показателям сметной стоимости (УСС), а также принималась по стоимостным показателям объектов-аналогов по видам капитального строительства и видам работ.

Расчет стоимости реализации мероприятий по строительству и реконструкции трубопроводов выполнен на основании НЦС 81-02-13-2017 «Наружные тепловые сети».

Показатели НЦС разработаны на основе ресурсно-технологических моделей, в основу которых положены схемы прокладки тепловых сетей, разработанные в соответствии с действующими на момент разработки НЦС строительными и противопожарными нормами, санитарно-эпидемиологическими правилами и иными обязательными требованиями, установленными законодательством Российской Федерации.

В показателях НЦС учтена номенклатура затрат, которые предусматриваются действующими нормативными документами в сфере ценообразования для выполнения основных, вспомогательных и сопутствующих этапов работ для прокладки наружных тепловых сетей при строительстве в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами.

Показатели НЦС учитывают стоимость строительных материалов, затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин (механизмов), накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты на производство работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2017 г. для базового района (Московская область). Для приведения уровня цен к ценам 4 квартала 2017 г. для Ленинградской области использованы территориальный и временной переводные коэффициенты (1,091 и 0,958 соответственно).

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

В г. Пикалево не требуется строительство или реконструкция тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности.

#### **7.5. Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса**

Основной проблемой организации качественного и надежного теплоснабжения города является износ тепловых сетей.

Нормативный срок службы трубопроводов тепловых сетей принимается по нормам амортизационных отчислений, установленным в действующем документе «О единых нормах амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов народного хозяйства СССР» (Постановление Совмина СССР от 22 октября 1990 г. № 1072). Для стальных трубопроводов тепловых сетей (шифр 30121) эта норма составляет 4% балансовой стоимости, что соответствует 25 годам эксплуатации.

Как было показано в Главе 1 п. 1.3.3, 84,74% магистральных и внутриквартальных сетей в эксплуатационной ответственности АО «Пикалевские тепловые сети» проложены до 1993 года и в настоящий момент исчерпали эксплуатационный ресурс и подлежат замене.

В первую очередь необходимо осуществить замену магистральных сетей от источника теплоснабжения: тепломагистраль №1, №2 и №3. Характеристика данных магистралей приведены в таблице 54.

**Таблица 54. Характеристика магистральных участков от ТЭЦ**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Теплоизоляционный материал	Внутренний диаметр трубопровода, м	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Номер ТМ
Пикалевская ТЭЦ	узел	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,425	47,87	Подземная канальная	0
ПУ	ТК1А	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,425	709,1	Подземная канальная	1
ТК1А	3-121	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,425	15,06	Подземная канальная	1
3-121	ТК2А	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,425	59,2	Подземная канальная	1
узел	ПУ	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,5	345	Подземная канальная	1
У182	ПУ	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,425	87,17	Подземная канальная	2
ПУ	ТК1Б	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,425	108,77	Подземная канальная	2
ТК1Б	ТК3Б	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,425	259,39	Подземная канальная	2
ТК3Б	ТК4Б	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,425	170,16	Подземная канальная	2
узел	У182	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,425	47,87	Подземная канальная	2
узел	Пункт учета линии №3	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,425	2103,97	Надземная	3
Пункт учета линии №3	ТК	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,425	38,45	Надземная	3
ТК	ПУ	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,425	57,91	Надземная	3

Замену тепловых сетей целесообразно осуществлять двумя этапами:

- первый этап: с 2018 по 2028 годы – замена сетей, введенных в эксплуатацию до 1993 года;
- второй этап: с 2029 по 2032 годы – замена сетей, проложенных с 1993 по 2007 годы.

При реконструкции тепловых сетей предпочтение должно отдаваться металлическим трубам в заводской ППУ изоляции.

Суммарные капитальные затраты по реконструкции тепловых сетей составят 1452,23 млн. руб. (без НДС), в. ч.:

- сети, введенные в эксплуатацию до 1993 года – 1358,67 млн. руб., в. ч.:
  - ✓ тепломагистраль №1, №2 и №3 – 127,2 млн. руб.;
- сети, проложенные с 1993 по 2007 годы – 93,56 млн. руб.

Подробный расчет стоимости реконструкции участков тепловых сетей представлен в Приложении 7 к обосновывающим материалам.

На момент актуализации схемы теплоснабжения АО «Пикалевские тепловые сети» планирует внедрение системы диспетчеризации на базе «АПК Астра» ООО «Научно-производственная компания Астра»<sup>2</sup>. Внедрение данной системы рекомендуется выполнять совместно с реконструкцией внутриквартальных тепловых сетей. Ориентировочные затраты на внедрение системы диспетчеризации составят 1,5 млн. руб.

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

Согласно выполненному гидравлическому расчету перспективной электронной модели в ГИС Zulu 8.0, необходимо выполнить реконструкцию части тепловой сети с увеличением диаметра для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки, а также в связи с недостаточной пропускной способностью трубопроводов.

Характеристика таких участков с указанием старого и нового диаметров трубопроводов, а также затраты на реконструкцию, представлены в таблице 55.

Капитальные затраты составят 72156,02 тыс. руб. (без НДС).

---

<sup>2</sup> <http://www.astraeng.ru/>



**Таблица 55. Характеристика участков тепловой сети, подлежащих реконструкции с увеличением диаметра**

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Новый диаметр, мм	Диаметр до перекладки, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Стоимость за 1 км	Территор. коэфф.	Времен. коэфф.	Коэфф. стесненности	Стоимость	Демонтаж	Итого
1	ТК41Б	3-164	150	50	9,93	Подземная канальная	33872,74	1,091	0,958	1,06	186,32	39,13	225,45
2	ТК62Б	3-73	80	50	9,86	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	148,57	31,20	179,77
3	У34	ТК55Б	150	89	292,23	Подземная канальная	33872,74	1,091	0,958	1,06	5483,29	1151,49	6634,78
4	ТК55Б	ТК56Б	150	89	364,63	Подземная канальная	33872,74	1,091	0,958	1,06	6841,78	1436,77	8278,55
5	ТК57Б	3-60	100	50	11,55	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	196,14	41,19	237,33
6	ТК59Б	3-62	80	50	18,35	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	276,50	58,07	334,57
7	ТК60Б	3-65	80	50	9,61	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	144,80	30,41	175,21
8	У56	ул. Спортивная д.4	80	50	29,81	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	449,18	94,33	543,51
9	ТК37В	ТК36В	100	76	231,64	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	3933,70	826,08	4759,77
10	ТК50В	ТК51В	80	50	143,13	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	2156,70	452,91	2609,61
11	ТК14В	ТК15В	70	50	138,1	Подземная канальная	25474,10	1,091	0,958	1,06	1948,76	409,24	2358,00
12	ТК68В	3-213	100	50	9,6	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	163,03	34,24	197,26
13	У160	Больничный корпус	100	50	20,46	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	347,45	72,96	420,42
14	У166	У167	70	50	69,89	Подземная канальная	25474,10	1,091	0,958	1,06	986,23	207,11	1193,34
15	У168	У166	100	80	66	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	1120,81	235,37	1356,18
16	У169	У168	100	80	141,77	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	2407,53	505,58	2913,11

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Новый диаметр, мм	Диаметр до перекладки, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Стоимость за 1 км	Территор. коэфф.	Времен. коэфф.	Коэфф. стесненности	Стоимость	Демонтаж	Итого
17	У171	У170	125	100	101,78	Подземная канальная	31593,81	1,091	0,958	1,06	1781,27	374,07	2155,34
18	3-168	У171	125	100	123,68	Подземная канальная	31593,81	1,091	0,958	1,06	2164,55	454,56	2619,11
19	3-213	3 микрорайон д.4	100	50	12,58	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	213,63	44,86	258,50
20	ТК26Б	3-291	70	50	99,29	Подземная канальная	25474,10	1,091	0,958	1,06	1401,10	294,23	1695,34
21	У238	У239	100	70	60,01	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	1019,09	214,01	1233,09
22	У239	У240	100	70	70,78	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	1201,98	252,42	1454,40
23	У240	У310	100	70	29,57	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	502,16	105,45	607,61
24	ТК50А	3-90	100	70	8,69	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	147,57	30,99	178,56
25	ТК57А	У117	80	50	102,98	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	1551,72	325,86	1877,58
26	ТК25А	ул. Школьная д.14	80	50	142,66	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	2149,62	451,42	2601,04
27	У29	3-56	80	50	89,92	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	1354,93	284,53	1639,46
28	3-56	6 микрорайон д.12	80	50	54,6	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	822,72	172,77	995,49
29	3-60	5 микрорайон д.1	100	50	62,33	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	1058,48	222,28	1280,77
30	3-62	5 микрорайон д.2	80	50	30,69	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	462,44	97,11	559,55
31	3-65	5 микрорайон д.3	80	50	12,33	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	185,79	39,02	224,81
32	3-73	6 микрорайон д.23	80	50	36,83	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	554,96	116,54	671,50
33	3-79	У16	150	100	73,85	Подземная канальная	33872,74	1,091	0,958	1,06	1385,69	291,00	1676,69

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Новый диаметр, мм	Диаметр до перекладки, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Стоимость за 1 км	Территор. коэфф.	Времен. коэфф.	Коэфф. стесненности	Стоимость	Демонтаж	Итого
34	ТК34А	3-79	150	100	10,63	Подземная канальная	33872,74	1,091	0,958	1,06	199,46	41,89	241,34
35	У7	У301	150	80	57,16	Подземная канальная	33872,74	1,091	0,958	1,06	1072,53	225,23	1297,76
36	У14	ул. Советская д.27	100	50	11,89	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	201,92	42,40	244,32
37	3-90	У340	100	80	11,97	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	203,27	42,69	245,96
38	У340	У339	100	80	8,91	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	151,31	31,77	183,08
39	У339	У152	100	80	60,44	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	1026,39	215,54	1241,93
40	У310	У309	100	70	6,94	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	117,85	24,75	142,60
41	У309	ТК16Б	100	70	18,85	Подземная канальная	30656,40	1,091	0,958	1,06	320,11	67,22	387,33
42	3-164	узел	150	50	70,85	Подземная канальная	33872,74	1,091	0,958	1,06	1329,40	279,17	1608,58
43	У301	У300	150	80	10,97	Подземная канальная	33872,74	1,091	0,958	1,06	205,84	43,23	249,06
44	У300	У14	150	80	78,08	Подземная канальная	33872,74	1,091	0,958	1,06	1465,06	307,66	1772,73
45	ТК16Б	3-168	125	80	207,36	Подземная канальная	31593,81	1,091	0,958	1,06	3629,05	762,10	4391,15
46	У294	6 микрорайон д.39	80	50	10,17	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	153,24	32,18	185,42
47	У20	6 микрорайон д.19	80	50	113,08	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	1703,90	357,82	2061,72
48	ТК20В	3-250	80	50	55,11	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	830,40	174,39	1004,79
49	Узел	3-242	50	20	5,07	Подземная канальная	22019,23	1,091	0,958	1,06	61,84	12,99	74,83
50	3-242	ул. Пионерская д. 17	50	20	23,86	Подземная канальная	22019,23	1,091	0,958	1,06	291,03	61,12	352,15

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Новый диаметр, мм	Диаметр до перекладки, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Стоимость за 1 км	Территор. коэфф.	Времен. коэфф.	Коэфф. стесненности	Стоимость	Демонтаж	Итого
51	3-291	ул. Строительная д.21	70	50	91,16	Подземная канальная	25474,10	1,091	0,958	1,06	1286,38	270,14	1556,52
52	3-250	Кафе	80	50	42,18	Подземная канальная	27201,53	1,091	0,958	1,06	635,57	133,47	769,04
<b>Итого</b>					<b>3573,81</b>							<b>12522,94</b>	<b>72156,02</b>

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

Для подключения перспективных потребителей в г. Пикалево необходимо провести мероприятия по строительству магистральных и распределительных тепловых сетей.

Характеристика перспективных участков трубопроводов и затраты на их строительство представлены в таблице 56.

Капитальные затраты составят 13365,75 тыс. руб. (без НДС).

**Таблица 56. Затраты на строительство тепловых сетей до перспективных потребителей, тыс. руб. (без НДС)**

№ п/п	Начала участка	Конца участка	Материал изоляции	Диаметр трубопровода, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Стоимость за 1 км, тыс. руб.	Территор. коэфф.	Временной коэфф.	Коэфф. стесненности	Стоимость, тыс. руб.
1	ТК29Б	3-187	ППУ	50	9,38	Подземная канальная	22019,23	1,091	0,958	1,06	114,41
2	У39	Магазин	ППУ	50	15,29	Подземная канальная	22019,23	1,091	0,958	1,06	186,50
3	3-187	Магазин	ППУ	50	10,23	Подземная канальная	22019,23	1,091	0,958	1,06	124,78
4	ТК17А/1	Магазин	ППУ	50	28,71	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	124,67
5	ТК7В	Магазин	ППУ	50	44,94	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	195,15
6	ТК20В	Миниавосервис	ППУ	50	212,52	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	922,85
7	У13	Кафе	ППУ	50	59,77	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	259,55
8	У230	Магазин	ППУ	50	191,41	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	831,18
9	ТК	Кафе	ППУ	50	53,64	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	232,93
10	ТК65В	Православная церковь	ППУ	50	95,75	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	415,79
11	ТК56Б	Гаражи	ППУ	50	40,22	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	174,65
12	ТК46В	Объект торговли	ППУ	50	229,87	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	998,19
13	У248	Административное здание	ППУ	50	64,34	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	279,39
14	У179	Гаражный бокс	ППУ	50	69,84	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	303,27
15		Больничный корпус	ППУ	150	93	Подземная бесканальная	14240,55	1,091	0,958	1,06	733,63

№ п/п	Начала участка	Конца участка	Материал изоляции	Диаметр трубопровода, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Стоимость за 1 км, тыс. руб.	Территор. коэфф.	Временной коэфф.	Коэфф. стесненности	Стоимость, тыс. руб.
16	У33А	Магазин	ППУ	50	96,65	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	419,70
17	узел	Автомойка, кафе, магазин	ППУ	50	227,55	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	988,12
18	ТК69В	Здание торгового назначения	ППУ	50	131,3	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	570,16
19	ТК56Б	У56Б	ППУ	100	80,33	Подземная бесканальная	10395,05	1,091	0,958	1,06	462,56
20	У56Б	Частный дом	ППУ	70	38,91	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	191,00
21	У56Б	Частный дом	ППУ	70	33,6	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	164,93
22	У56Б	Частный дом	ППУ	70	35,51	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	174,31
23	ТК66В	Перспектива	ППУ	200	500	Подземная бесканальная	16239,98	1,091	0,958	1,06	4498,02
<b>Итого</b>					<b>2362,76</b>						<b>13365,75</b>

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

В г. Пикалево не требуется строительство тепловых сетей, обеспечивающих возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии.

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

В г. Пикалево не требуется строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счёт перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных.

**7.10. Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надёжности**

Мероприятия, направленные на повышение надёжности теплоснабжения условно можно разделить на две группы:

- мероприятия по строительству и реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметров, обеспечивающие резервирование;
- мероприятия по реконструкции ветхих тепловых сетей.

Затраты на реализацию данных мероприятий учтены по соответствующим группам проектов.

Результаты оценки надёжности теплоснабжения представлены в Главе 9 обосновывающих материалов «Оценка надёжности теплоснабжения».

На основании анализа существующей схемы тепловых сетей, представленного в Главе 1, а также анализа фактических режимов отпуска тепловой энергии по тепломагистралям следует вывод о необходимости соединения тепломагистралей №2 и №3. В настоящее время магистрали №1 и №2 соединены друг с другом при помощи перемычки. Такая схема обладает высокими показателями надёжности из-за возможности резервирования.



Кроме того, при закольцовке всех магистральных сетей в летнее время возможно предусмотреть вариант обеспечения всех потребителей тепловой энергии на нужды ГВС от одной из магистралей. При схеме эксплуатации от одной из тепломагистралей возможно будет осуществлять капитальные или текущие ремонты тепловых сетей, а также осуществлять постепенный переход к закрытой схеме теплоснабжения.

Существующая перемычка, соединяющая тепломагистралю №2 и №3, имеет диаметр 89 мм. В случае обеспечения потребителей тепловой энергии тепломагистралю №2 от тепломагистралю №3, необходима реконструкция трубопровода с увеличением диаметра до 150 мм, т.к. пропускной способности существующей перемычки недостаточно.

В таблице 57 представлены затраты на реконструкцию с увеличением диаметра и демонтажем старого трубопровода.

Капитальные затраты составят 8267,42 тыс. руб. (без НДС).

**Таблица 57. Затраты на реконструкцию с увеличением диаметра перемычки между тепломагистралей №2 и №3, тыс. руб. (без НДС)**

Начала участка	Конца участка	Теплоизоляц. материал	Сущ. диаметр, м	Персп. диаметр, м	Длина участка, м	Вид прокладки	Стоимость за 1 км	Территор. коэфф.	Времен. коэфф.	Коэфф. стесненности	Стоимость	Демонтаж	Итого
У155	3-175	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,89	0,15	10,51	Подземная канальная	33872,74	1,091	0,958	1,06	197,21	41,41	238,62
3-205	ТК33Б	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,89	0,15	14,28	Подземная канальная	33872,74	1,091	0,958	1,06	267,94	56,27	324,21
3-175	3-205	Маты минераловатные прошивные марки 100	0,89	0,15	339,35	Подземная канальная	33872,74	1,091	0,958	1,06	6367,43	1337,16	7704,59
<b>Итого</b>					<b>364,14</b>						<b>6832,58</b>	<b>1434,84</b>	<b>8267,42</b>

### 7.11. Оборудование потребителей тепловой энергии узлами учета тепловой энергии (УУТЭ)

В соответствии с ч.5 ст.13 ФЗ РФ от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» до 1 января 2012 года собственники жилых домов, за исключением указанных в части 6, собственники помещений в многоквартирных домах, введенных в эксплуатацию на день вступления в силу настоящего Федерального закона, обязаны обеспечить оснащение таких домов приборами учета используемых воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, а также ввод установленных приборов учета в эксплуатацию. При этом многоквартирные дома в указанный срок должны быть оснащены коллективными (общедомовыми) приборами учета используемых воды, тепловой энергии, электрической энергии, а также индивидуальными и общими (для коммунальной квартиры) приборами учета используемых воды, природного газа, электрической энергии.

Как было показано в п. 1.3.17, в настоящее время приборами учета тепловой энергии оборудованы около 44% потребителей (177 потребителей). Необходимость в установке общедомового узла учета тепловой энергии имеют 222 потребителя.

К установке предлагаются узлы учета тепловой энергии ООО «Термотроник»<sup>3</sup>. Ориентировочный состав оборудования и его стоимость представлены в таблице 58.

**Таблица 58. Ориентировочный состав и стоимость оборудования УУТЭ, с НДС**

№ п/п	Наименование	Количество	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.
1	Тепловычислитель ТВ7-04.1	1	12650	12650
2	Литиевая батарея	1	350	350
3	Сетевой линейный источник питания для питания ТВ7	1	550	550
5	Модем GSM IRZ терминал MC52 в комплекте с блоком питания, антенной, кабелем	1	4400	4400
6	Расходомер электромагнитный «Питерфлоу РС» (сэндвич) РС50-36	2	30900	61800
7	Модуль присоединительный МП-РС для расходомеров «ПИТЕРФЛОУ»	2	5410	10820

<sup>3</sup> <http://termotronic.ru/>

№ п/п	Наименование	Количество	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.
8	Комплекты термопреобразователей сопротивления (подобранная пара)	2	2800	5600
9	Щиты узлов учета тепловой энергии ЩУУТЭ	1	6550	6550
10	Электронные регистраторы АДИ	1	4700	4700
11	Преобразователи избыточного давления 4-20мА и блоки питания к ним	2	5020	10040
	<b>Итого</b>			<b>117460</b>
12	Дополнительное оборудование и материалы	1	5000	5000
13	Монтажные работы	1	18369	18369
	<b>Суммарная стоимость</b>			<b>140829</b>

Суммарные затраты по установке общедомового узла учета тепловой энергии для 222 потребителей составят 31,264 млн. руб. (с НДС)

### **7.12. Строительство и реконструкция насосных станций**

В г. Пикалево не требуется строительство тепловых сетей, обеспечивающих возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии.

Согласно выполненному в ПРК ГИС Zulu 8.0 гидравлическому расчету, строительство насосных станций в г. Пикалево не требуется.

### **7.13. Организация закрытой схемы горячего водоснабжения**

В соответствии с п. 10. статьи 20 ФЗ №417 от 07.12.2011 г. «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении»:

– с 1 января 2013 года подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается;

– с 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.

При переводе потребителей горячего водоснабжения на закрытую схему возможны следующие варианты:

- организация четырехтрубной системы централизованного теплоснабжения от источников;
- строительство центральных тепловых пунктов в кварталах застройки (ЦТП);
- организация индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) у абонентов (установка теплообменного оборудования на контур ГВС);
- организация комбинированной системы теплоснабжения (организация как ИТП, так и строительство ЦТП).

Устройство новых ЦТП для организации закрытой системы ГВС в кварталах сложившейся застройки осложнено в связи с рядом технических трудностей:

1. Выделение земельного участка для нового строительства ЦТП в зоне сложившейся застройки;
2. Необходимость инженерного обеспечения нового ЦТП (подвод холодного водоснабжения, канализации, электроснабжения, телекоммуникаций и пр.);
3. Необходимость перекладки тепловых сетей после ЦТП и организация четырехтрубной схемы в условиях высокой плотности существующих коммуникаций.
4. Реконструкция существующих элеваторных узлов потребителей.

В связи с этим переход на закрытую схему ГВС в г. Пикалево предлагается осуществлять путем установки теплообменного оборудования на ГВС в зданиях потребителей.

Для потребителей, у которых отсутствует возможность установки теплообменного оборудования по причине стесненных условий в существующем элеваторном узле, переход на закрытую схему ГВС предлагается осуществлять путем строительства ЦТП и организацией двухтрубной сети ГВС. Перечень таких потребителей приведен в таблице 59.

**Таблица 59. Перечень потребителей, у которых отсутствует возможность установки теплообменного оборудования**

Наименование	Потребитель	Нагрузка ГВС max, Гкал/ч
ЦТП-1	ул. Строительная д.26	0,00013

Наименование	Потребитель	Нагрузка ГВС max, Гкал/ч
	ул. Строительная д.28	0,01004
	ул. Молодежная д.4	0,01000
	ул. Молодежная д.6/15	0,01002
	ул. Заводская д.13	0,01000
	ул. Молодежная д.4а	0,01000
	ул. Молодежная, д.4б	0,01000
	ул. Молодежная, д.4в	0,00100
	ул. Строительная д.22	0,01000
	ул. Строительная д.20	0,02000
	ул. Вокзальная д.3	0,01000
	ул. Заводская д.11	0,01000
	ул. Вокзальная д.7	0,01000
	ул. Заводская д.9	0,01000
ЦТП-2	ул. Заводская д.14	0,01000
	ул. Молодежная д.10	0,00030
	ул. Молодежная д.14	0,01000
	ул. Заводская д.16	0,00163
	ул. Молодежная д.12	0,01007
	ул. Заводская д.12	0,01000
	ул. Вокзальная д.15	0,02970
	ул. Вокзальная д.13	0,00340
	ул. Заводская д.10	0,00069
ул. Вокзальная д.17	0,00040	
ЦТП-3	ул. Заводская, Ясли №1	0,00275
	ул. Заводская д.8	0,01000
	ул. Советская д.11	0,00050
	ул. Советская д.9	0,05000
	ул. Советская, 13	0,00057
	ул. Советская д.15	0,01004
	ул. Советская, 9А	0,00111
	ул. Советская д.7	0,01000
	ул. Советская д.5	0,01000
	ул. Советская д.3	0,01017
	ул. Строительная, 2а	0,00030
	ул. Советская, 5а	0,00010
	ул. Строительная, 2	0,00233
	ул. Строительная, 1	0,00002
	ул. Строительная, 6	0,01546
ул. Строительная, 8	0,00061	
ул. Советская, 7а	0,00004	
ЦТП-4	ул. Вокзальная, 16	0,0089
	ул. Вокзальная д.24	0,01011
	ул. Советская д.40	0,01002
	ул. Вокзальная, 24а	0,0003
	ул. Советская д.38	0,01
	ул. Советская д.36	0,004225
	ул. Советская д.34	0,01
ул. Советская д.32	0,01002	

Наименование	Потребитель	Нагрузка ГВС max, Гкал/ч
	ул. Комсомольская д.3	0,02
	ул. Комсомольская д.5	0,01
	ул. Комсомольская д.7	0,01

При выборе теплообменного оборудования на ГВС к теплообменникам предъявляются следующие требования:

1. Массогабаритные показатели. Например, в стесненных условиях подвальных ИТП могут быть «критичными» как длина теплообменного аппарата (могут отсутствовать монтажные проемы в подвалах), так и вес (необходимость вручную «доставлять» к месту монтажа без грузоподъемных механизмов)

2. Низкая стоимость теплообменника и низкая стоимость владения (обслуживания)

3. Доступность или даже возможность ремонта

4. Простота доступа к поверхностям для очистки от отложений

5. Невысокое гидродинамическое сопротивление

6. Склонность к самоочищению или минимальному загрязнению (при соблюдении скоростных режимов теплоносителя).

Сравнение по указанным параметрам представлено в таблице 60. К сравнению приняты пластинчатые разборные, паяные и кожухотрубные интенсифицированные теплообменники.

**Таблица 60. Сравнение теплообменников по эксплуатационным требованиям**

Критерии	Пластинчатый разборный	Пластинчатый паяный	Кожухотрубный интенсифицированный		
			С профилированными трубками	ТТАИ	Винтовой
Компактность	+	+	+	++	+
Низкая масса	-	+	+	++	+
Низкая стоимость теплообменника	-	+	+	+	+
Низкая стоимость владения	--	-	+	+	+
Возможность ремонта	+	-	+	+	-
Простота доступа к поверхностям для очистки от отложений	-	-	+	+	-
Невысокое гидродинамическое сопротивление	+	+	+	+	+
Склонность к самоочищению или минимальному загрязнению	+-	+-	-	+	+

Кроме того, нужно учитывать следующие особенности поставщика:

1. Срок изготовления и поставки, особенно при массовой установке теплообменных аппаратов
2. Обеспечение запасными частями и расходными материалами (для разборных пластинчатых), их стоимость и периодичность замены.
3. Расположение склада запасных частей в непосредственной близости к потенциальному заказчику (для разборных пластинчатых).

Из таблицы 60 следует, что по всему комплексу потребительских свойств наиболее выгодным являются теплообменники ТТАИ.

В Приложении 8 представлено выбранное теплообменное оборудование и расчет стоимости для каждого абонента. Модули ГВС подбирались на основе следующих данных:

- Максимальная часовая нагрузка ГВС потребителей.
- Количество тепловых пунктов в здании и распределении нагрузки между ними.

Для потребителей с часовой нагрузкой на отопление менее 0,2 Гкал/ч выбраны модули ГВС ТТАИ для одноступенчатой (параллельной) схемы присоединения (согласно рекомендации производителя). Для потребителей с часовой нагрузкой на отопление более 0,2 Гкал/ч схема присоединения водоподогревателей горячего водоснабжения выбиралась согласно СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»: если отношение максимального расхода теплоты на ГВС зданий к максимальному расходу теплоты на отопление зданий менее 0,2 или более 1,0 – одноступенчатая (параллельная) схема, если отношение более 0,2 и менее 1 – двухступенчатая (смешанная) схема.

В таблицах 61 и 62 представлены стоимости модулей ГВС ТТАИ в зависимости от необходимой мощности и схемы присоединения.

**Таблица 61. Оборудование и цены модуля ГВС ТТАИ для одноступенчатой (параллельной) схемы с учетом работ по сборке модуля**

Мощность до		Наименование	Стоимость с НДС
Вт	Гкал/ч		тыс. руб.
24	0,0206	ТТАИ-ПРЛ-025-15	173,8
48	0,0413	ТТАИ-ПРЛ-040-15	185,3
96	0,0826	ТТАИ-ПРЛ-050-20	197,9
143	0,123	ТТАИ-ПРЛ-065-25	219,2



Мощность до		Наименование	Стоимость с НДС
Вт	Гкал/ч		тыс. руб.
240	0,206	ТТАИ-ПРЛ-080-32	261,0
480	0,413	ТТАИ-ПРЛ-100-40	319,6
720	0,619	ТТАИ-ПРЛ-125-50	400,1
887	0,7626	ТТАИ-ПРЛ-150-50	478,3
1200	1,0320	ТТАИ-ПРЛ-150-65	523,7

**Таблица 62. Оборудование и цены модуля ГВС ТТАИ для двухступенчатой (смешанной) схемы с учетом работ по сборке модуля**

Мощность до		Наименование	Стоимость с НДС
Вт	Гкал/ч		тыс. руб.
35	0,0300	ТТАИ-СМ-040-025-15	229,3
76	0,0650	ТТАИ-СМ-050-040-15	249,3
112	0,096	ТТАИ-СМ-065-050-15	277,2
178	0,153	ТТАИ-СМ-080-065-20	326,6
305	0,262	ТТАИ-СМ-100-080-25	407,0
558	0,480	ТТАИ-СМ-125-100-32	516,7
813	0,6990	ТТАИ-СМ-150-125-40	632,5

Капитальные затраты по переводу потребителей г. Пикалево на закрытую схему ГВС с организацией ИТП составят 83,82 млн. руб. (с НДС).

Для строительства ЦТП необходимо предусмотреть:

- строительство здания ЦТП;
- оборудование;
- строительство подводящих трубопроводов тепловой сети и холодного водоснабжения;
- строительство распределительных сетей ГВС.

В таблице 63 представлены ориентировочные затраты на строительство утепленного здания для ЦТП (габаритные размеры Ш\*Д\*В – 5\*5\*4,2 м, ворота – 2\*2 м).

**Таблица 63. Ориентировочные затраты на строительство здания ЦТП, руб. с НДС**

Вид работ/материалов	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость материала	Стоимость работ	Общая стоимость
Металлоконструкция	тонна	1,20	98400	42000	140400
Кровля	м <sup>2</sup>	26,25	36225	12338	48563
Стены	м <sup>2</sup>	100	125000	42000	167000
Окна	м <sup>2</sup>	0	0	0	0

Вид работ/материалов	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость материала	Стоимость работ	Общая стоимость
Ворота	м <sup>2</sup>	4	17600	10000	27600
<b>Итого</b>			<b>277225</b>	<b>106338</b>	<b>383563</b>

В таблице 64 представлены ориентировочные затраты на строительство ЦТП.

Характеристика и расчет стоимости сетей ГВС от ЦТП представлены в таблице 65, подводящих тепловых сетей представлены в таблице 66. Ориентировочные затраты для подводящих сетей холодного водоснабжения составят 1060,96 тыс. руб. (сети диаметром 100 мм, суммарной протяженностью 400 м).

На рисунках 18-21 представлена трассировка сетей ГВС и предлагаемое место для строительства ЦТП.

При очередной актуализации схемы водоснабжения и водоотведения необходимо уточнить протяженность подводящих сетей холодного водоснабжения.

**Таблица 64. Ориентировочные затраты на строительство ЦТП, тыс. руб. с НДС**

№ п/п	Наименование ЦТП	Нагрузка ГВС тах, Гкал/ч	Технологическое оборудование		Стоимость оборудования	ПСД	СМР	ПНР	Прибор учета	Стоимость здания	Стоимость ЦТП
			Тип	Кол-во							
1	ЦТП-1	0,1312	ТТАИ-ПРЛ-150-50	4	1913,30	40,00	382,66	286,99	140,83	383,56	3147,34
2	ЦТП-2	0,0762	ТТАИ-ПРЛ-065-25	2	438,39	40,00	87,68	65,76	140,83	383,56	1156,22
3	ЦТП-3	0,1240	ТТАИ-ПРЛ-150-50	4	1913,30	40,00	382,66	286,99	140,83	383,56	3147,34
4	ЦТП-4	0,1036	ТТАИ-ПРЛ-125-50	4	1600,37	40,00	320,07	240,06	140,83	383,56	2724,89
<b>Итого</b>		<b>0,4350</b>			<b>5865,35</b>	<b>160,00</b>	<b>1173,07</b>	<b>879,80</b>	<b>563,32</b>	<b>1534,25</b>	<b>10175,80</b>

**Таблица 65. Ориентировочные затраты на строительство сетей ГВС, тыс. руб. (без НДС)**

Наименование	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Диаметр трубопровода, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Стоимость за 1 км, тыс. руб.	Территор. коэфф.	Времен. коэфф.	Коэфф. стесненности	Стоимость
ЦТП-1	ЦТП-1	ТК-1--1гвс	80	28,73	Подземная бесканальная	9372,67	1,091	0,958	1,06	149,16
	ТК-1--1гвс	ул. Строительная д.26	50	56,63	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	245,91
	ТК-1--1гвс	У1	80	52,44	Подземная бесканальная	9372,67	1,091	0,958	1,06	272,27
	У1	ТК-1--2гвс	80	76,15	Подземная бесканальная	9372,67	1,091	0,958	1,06	395,37
	ТК-1--2гвс	У2	50	74	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	321,34
	У2	ул. Строительная д.28	50	75,11	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	326,16
	ТК-1--2гвс	У3	70	24,9	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	122,23
	У3	ул. Молодежная д.4	50	53,37	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	231,76
	У3	ТК-1--3гвс	70	138,77	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	681,19

Наименование	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Диаметр трубопровода, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Стоимость за 1 км, тыс. руб.	Территор. коэфф.	Времен. коэфф.	Кэфф. стесненности	Стоимость
	ТК-1--3гвс	ул. Молодежная д.6/15	50	61,69	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	267,88
	ТК-1--3гвс	У4	50	58,02	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	251,95
	У4	ул. Заводская д.13	50	34,16	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	148,34
	У3	ул. Молодежная д.4а	50	75,08	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	326,03
	ТК-1--1гвс	У5	80	52,98	Подземная бесканальная	9372,67	1,091	0,958	1,06	275,07
	У5	ул. Молодежная, д.4б	50	76,87	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	333,80
	У5	У6	80	50,95	Подземная бесканальная	9372,67	1,091	0,958	1,06	264,53
	У6	ул. Молодежная, д.4в	50	57,67	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	250,43
	У6	ТК-1--4гвс	80	85,66	Подземная бесканальная	9372,67	1,091	0,958	1,06	444,74
	ТК-1--4гвс	ТК-1--5гвс	80	28,2	Подземная бесканальная	9372,67	1,091	0,958	1,06	146,41
	ТК-1--5гвс	ул. Строительная д.22	50	19,14	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	83,11
	ТК-1--5гвс	У7	70	71,35	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	350,24
	У7	ул. Строительная д.20	50	62,64	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	272,01
	У7	У8	70	79,23	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	388,92
	У8	ул. Вокзальная д.3	50	49,72	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	215,91
	У8	У9	70	70,77	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	347,39
	У9	ул. Заводская д.11	50	173,44	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	753,15
	У9	У10	50	41,76	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	181,34

Наименование	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Диаметр трубопровода, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Стоимость за 1 км, тыс. руб.	Территор. коэфф.	Времен. коэфф.	Кэфф. стесненности	Стоимость
	У10	ул. Вокзальная д.7	50	26,47	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	114,94
	У10	ул. Заводская д.9	50	108,39	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	470,68
ЦТП-2	ЦТП-2	ТК-2-1гвс	80	16,68	Подземная бесканальная	9372,67	1,091	0,958	1,06	86,60
	ТК-2-1гвс	ТК-2-2гвс	80	58,15	Подземная бесканальная	9372,67	1,091	0,958	1,06	301,91
	ТК-2-2гвс	ул. Заводская д.14	50	50,48	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	219,21
	ТК-2-2гвс	У4	70	20,79	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	102,05
	У1	ул. Молодежная д.10	50	26,19	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	113,73
	У1	У2	70	50,64	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	248,58
	У2	ул. Молодежная д.14	50	54,74	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	237,70
	У2	У3	50	44,58	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	193,59
	У3	ул. Заводская д.16	50	91,37	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	396,77
	У3	ул. Молодежная д.12	50	68,75	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	298,54
	У4	У1	70	86,44	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	424,31
	ТК-2-2гвс	ТК-2-3гвс	70	201,9	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	991,08
	ТК-2-3гвс	ул. Заводская д.12	50	76,42	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	331,85
	ТК-2-3гвс	ТК-2-4гвс	70	72,55	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	356,13
	ТК-2-4гвс	У5	50	51,98	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	225,72
	У5	ул. Вокзальная д.15	50	12,29	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	53,37

Наименование	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Диаметр трубопровода, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Стоимость за 1 км, тыс. руб.	Территор. коэфф.	Времен. коэфф.	Кэфф. стесненности	Стоимость
	У5	У6	50	26,19	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	113,73
	У6	ул. Вокзальная д.13	50	68,21	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	296,20
	У6	У7	50	2,54	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	11,03
	У7	ул. Заводская д.10	50	39,85	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	173,05
	ТК-2-4гвс	ул. Вокзальная д.17	50	120,05	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	521,31
ЦТП-3	ЦТП-3	ТК-3-1гвс	80	20,3	Подземная бесканальная	9372,67	1,091	0,958	1,06	105,40
	ТК-3-2гвс	Ясли №1	50	50,72	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	220,25
	ТК-3-1гвс	ТК-3-2гвс	80	31,05	Подземная бесканальная	9372,67	1,091	0,958	1,06	161,21
	У1	У4	50	188,75	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	819,63
	ТК-3-2гвс	У1	50	57,55	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	249,91
	ТК-3-1гвс	ТК-3-3гвс	80	98,98	Подземная бесканальная	9372,67	1,091	0,958	1,06	513,90
	ТК-3-3гвс	ТК-3-4гвс	80	47,34	Подземная бесканальная	9372,67	1,091	0,958	1,06	245,79
	ТК-3-4гвс	У2	70	10,26	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	50,36
	У2	ул. Советская д.11	50	20,83	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	90,45
	У2	ТК-3-5гвс	70	91,92	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	451,21
	ТК-3-4гвс	У3	50	63,27	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	274,75
	У3	ул. Советская д.13	50	18,92	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	82,16
	У3	ул. Советская д.15	50	113,4	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	492,43

Наименование	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Диаметр трубопровода, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Стоимость за 1 км, тыс. руб.	Территор. коэфф.	Времен. коэфф.	Кэфф. стесненности	Стоимость
	У4	ул. Заводская д.8	50	16,61	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	72,13
	ТК-3-5гвс	ул. Советская д.9	50	25,35	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	110,08
	ТК-3-5гвс	У5	70	121,28	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	595,34
	У5	ОМВД России по Бокситогорскому	50	18,98	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	82,42
	У5	У6	70	151,22	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	742,30
	У6	ул. Советская д.7	50	21,26	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	92,32
	У6	У7	70	120,95	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	593,72
	У7	ул. Советская д.5	50	24,06	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	104,48
	У7	У8	70	47,8	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	234,64
	У8	ул. Советская д.3	50	93,53	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	406,15
	У8	ТК-3-6гвс	50	32,89	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	142,82
	ТК-3-6гвс	потребитель	50	31,27	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	135,79
	ТК-3-6гвс	Ветлечебница	50	18,06	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	78,42
	ТК-3-6гвс	У9	50	33,49	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	145,43
	У9	ул. Строительная д.2	50	20,75	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	90,11
	У9	У10	50	32,07	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	139,26
	У10	Мастерская по ремонту оргтехни	50	46,42	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	201,58
	У10	У11	50	110,21	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	478,58

Наименование	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Диаметр трубопровода, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Стоимость за 1 км, тыс. руб.	Территор. коэфф.	Времен. коэфф.	Кэфф. стесненности	Стоимость
	У11	ул. Строительная д.6	50	14,31	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	62,14
	У11	У12	50	50,9	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	221,03
	У12	У13	50	24,13	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	104,78
	У13	"Восточные электросети"	50	10,96	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	47,59
	У13	ООО "Доктор Стом"	50	101,66	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	441,45
ЦТП-4	ЦТП-4	ТК-4-1гвс	80	11,02	Подземная бесканальная	9372,67	1,091	0,958	1,06	57,22
	ТК-4-1гвс	ТК-4-2гвс	70	80,38	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	394,57
	ТК-4-2гвс	Торговый комплекс	50	58,72	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	254,99
	ТК-4-2гвс	ул. Вокзальная д.24	50	27,37	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	118,85
	ТК-4-2гвс	У1	50	83,3	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	361,72
	У1	ул. Советская д.40	50	45,62	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	198,10
	У1	У2	50	30,78	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	133,66
	У2	Магазин	50	11,5	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	49,94
	ТК-4-1гвс	ТК-4-3гвс	70	57,39	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	281,71
	ТК-4-3гвс	ул. Советская д.38	50	36,46	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	158,32
	ТК-4-3гвс	У3	70	23,42	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	114,96
	У3	ул. Советская д.36	50	28,94	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	125,67
	У3	У4	70	58,69	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	288,10



Наименование	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Диаметр трубопровода, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Стоимость за 1 км, тыс. руб.	Территор. коэфф.	Времен. коэфф.	Коэфф. стесненности	Стоимость
	У4	ул. Советская д.34	50	31,68	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	137,57
	У4	У5	70	89,88	Подземная бесканальная	8861,48	1,091	0,958	1,06	441,20
	У5	ул. Советская д.32	50	27,46	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	119,24
	У5	У6	50	67,53	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	293,24
	У6	ул. Комсомольская д.3	50	16,1	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	69,91
	У6	У7	50	45,3	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	196,71
	У7	ул. Комсомольская д.5	50	51,45	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	223,42
	У7	ул. Комсомольская д.7	50	66,43	Подземная бесканальная	7839,10	1,091	0,958	1,06	288,47

Таблица 66. Ориентировочные затраты на строительство подводящих тепловых сетей, тыс. руб. (без НДС)

Начала участка	Конец участка	Диаметр трубопровода, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Стоимость за 1 км, тыс. руб.	Территор. коэфф.	Времен. коэфф.	Коэфф. стесненности	Стоимость
ТК14Б	ЦТП-1	100	95,68	Подземная бесканальная	10395,05	1,091	0,958	1,06	550,95
ТК36Б	ЦТП-2	100	63,63	Подземная бесканальная	10395,05	1,091	0,958	1,06	366,40
У152	ЦТП-3	100	146,25	Подземная бесканальная	10395,05	1,091	0,958	1,06	842,15
ТК50А/1	ЦТП-4	100	83,67	Подземная бесканальная	10395,05	1,091	0,958	1,06	481,80
<b>Итого</b>									<b>2241,29</b>

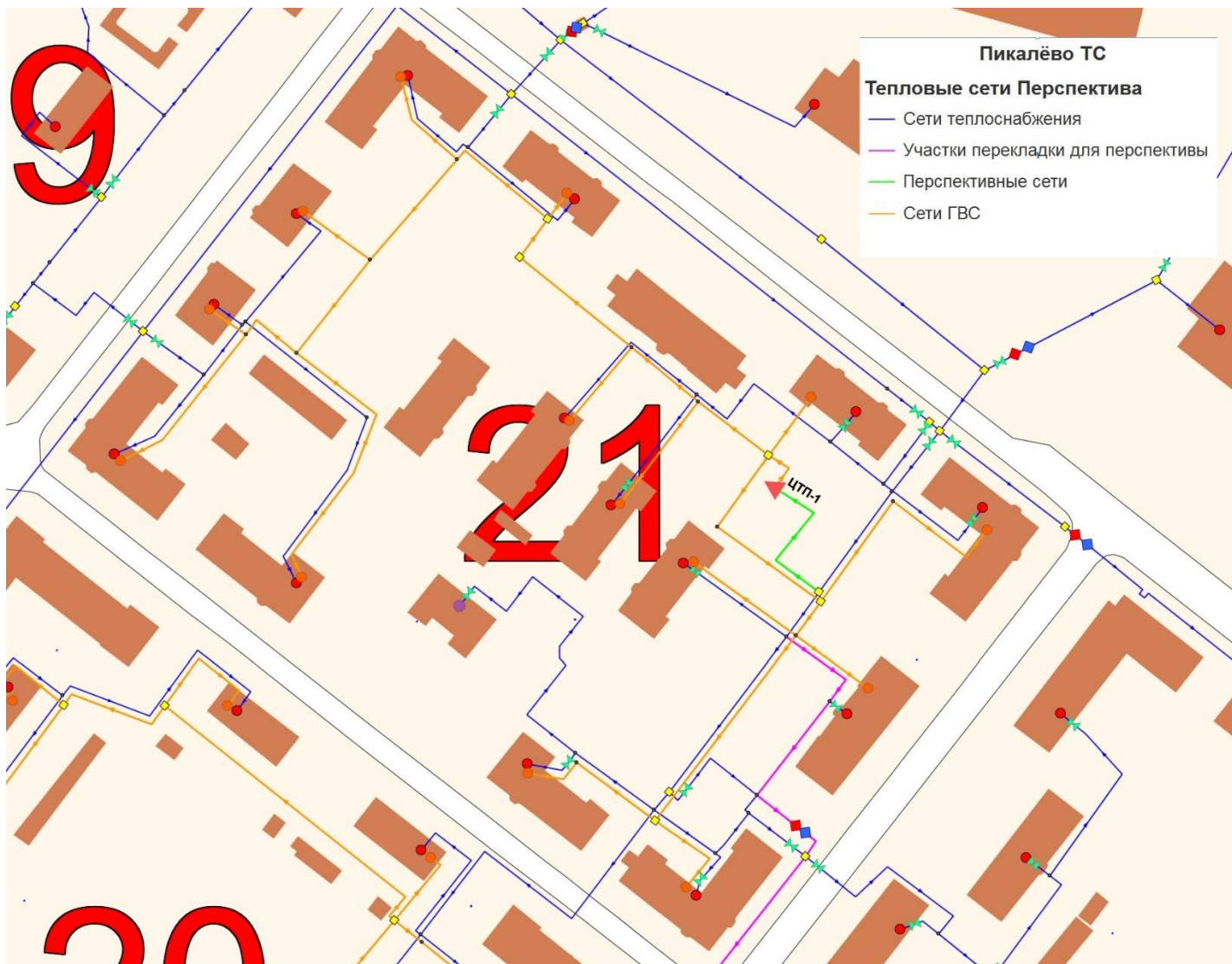


Рисунок 18 –Трассировка сетей ГВС от ЦТП-1

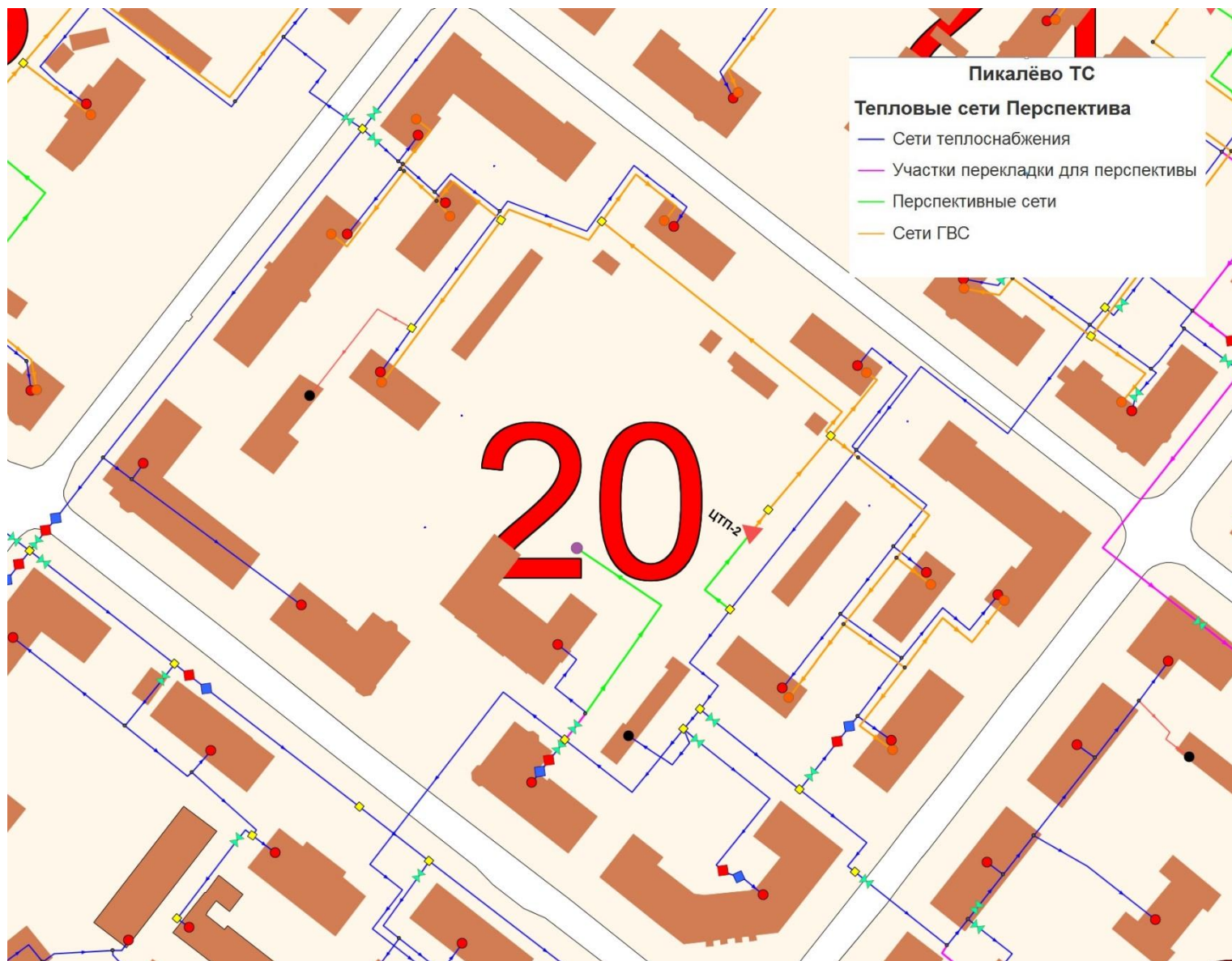


Рисунок 19 –Трассировка сетей ГВС от ЦТП-2

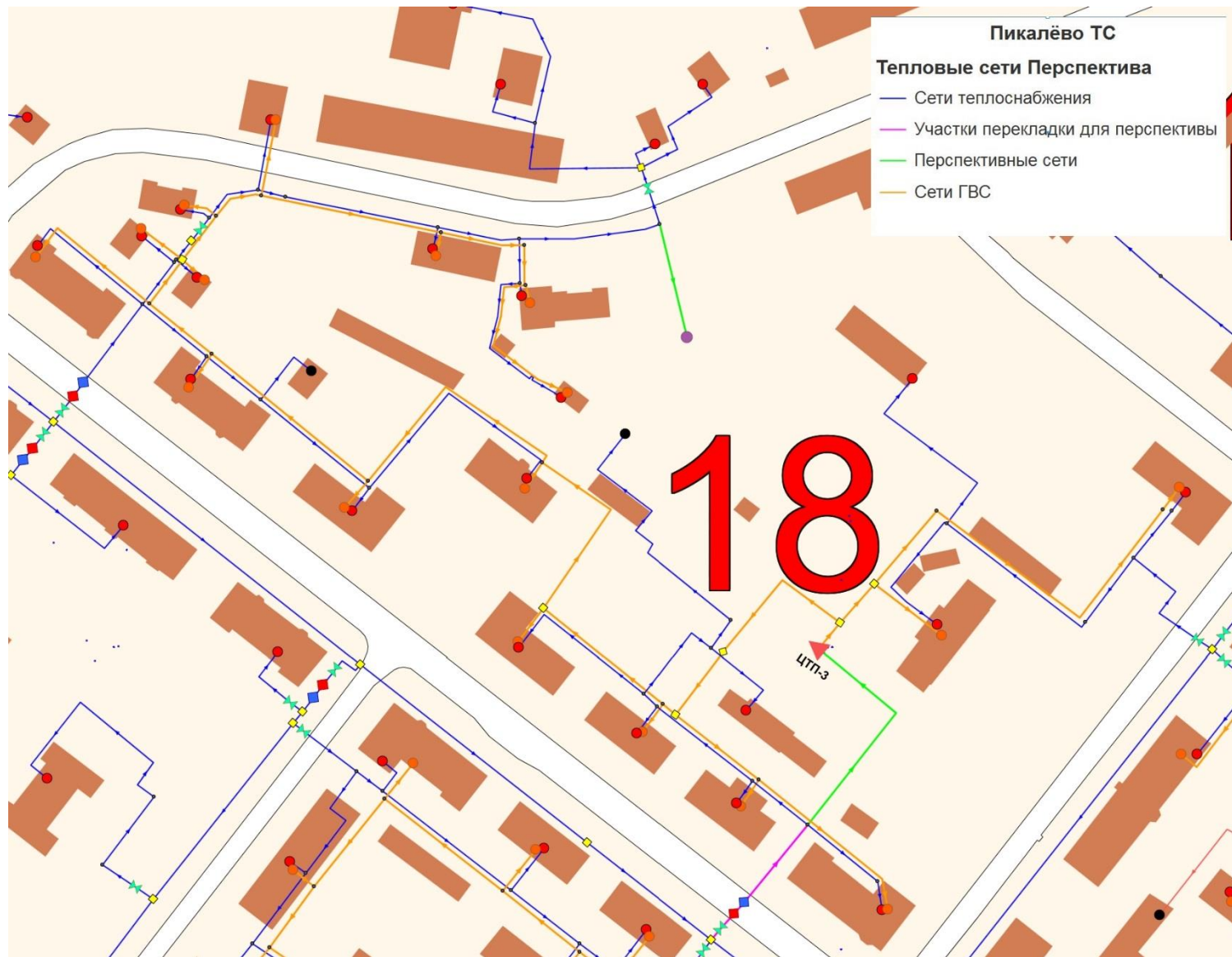


Рисунок 20 –Трассировка сетей ГВС от ЦТП-3

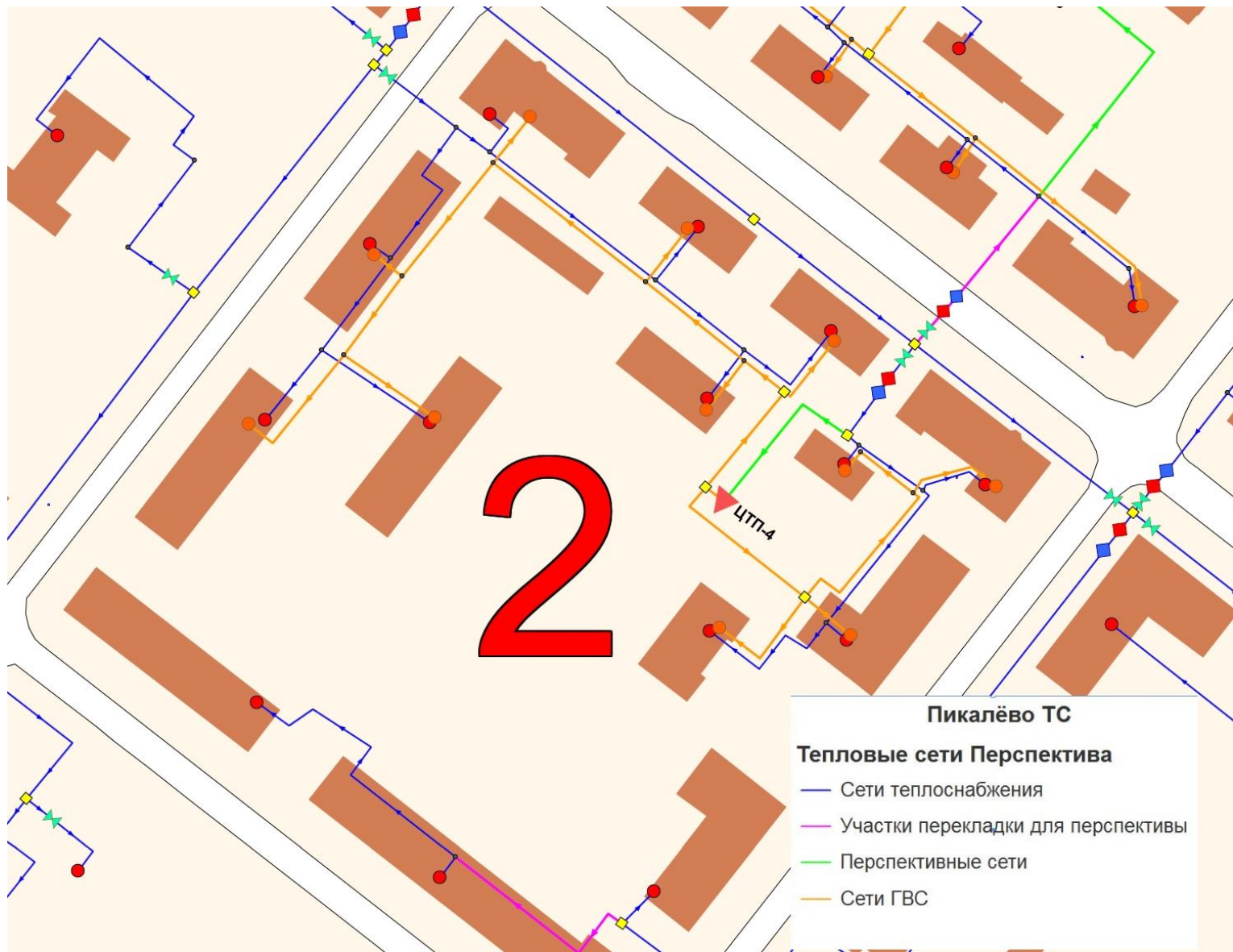


Рисунок 21 –Трассировка сетей ГВС от ЦТП-4

В таблице 67 представлены ориентировочные суммарные капиталовложения по строительству четырех ЦТП с учетом затрат по строительству новых сетей ХВС, ГВС, ТС.

**Таблица 67. Ориентировочные затраты на строительство ЦТП и новых сетей ХВС, ГВС, ТС**

№ п/п	Статья затрат	Стоимость без НДС, тыс. руб.	НДС, тыс. руб.	Итого, тыс. руб.
1	Здание ЦТП	1300,21	234,04	1534,25
2	Оборудование	4970,64	894,72	5865,35
3	ПСД, СМР, ПНР	1875,32	337,56	2212,87
4	Прибор учета	477,39	85,93	563,32
5	Сети ГВС	27716,27	4988,93	32705,19
6	Подвод сети ТС	2241,29	403,43	2644,73
7	Подвод сети ХВС	1060,96	190,97	1251,93
<b>Итого</b>		<b>39642,08</b>	<b>7135,57</b>	<b>46777,65</b>

#### 7.14. Сводная оценка необходимых финансовых потребностей

Финансовые потребности в реконструкцию тепловых сетей и сооружений на них в г. Пикалево представлены в таблице 68. Сводные капитальные затраты всех проектов составят 1684,46 млн. руб. без учета НДС и 1987,66 млн. руб. с учетом НДС. Проекты должны быть реализованы в течение 2018 – 2032 гг. Их завершение позволит обеспечить надёжное и качественное теплоснабжение потребителей

**Таблица 68. Сводные финансовые потребности для реализации всех проектов**

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Стоимость, без НДС	НДС	Итого
1	Реконструкция тепловых сетей	млн. руб.	1452,23	261,40	1713,63
2	Реконструкция тепловой сети с увеличением диаметра	млн. руб.	72,16	12,99	85,14
3	Реконструкция с увеличением диаметра перемычки, соединяющей тепломагистрали №2 и №3	млн. руб.	8,27	1,49	9,76
4	Строительство тепловых сетей	млн. руб.	13,37	2,41	15,77
5	Оборудование потребителей тепловой энергии узлами учета тепловой энергии	млн. руб.	26,49	4,77	31,26
6	Внедрение системы диспетчеризации	млн. руб.	1,27	0,23	1,50
7	Организация закрытой схемы горячего водоснабжения, в т.ч.:	млн. руб.	110,68	19,92	130,60
7.1	Строительство ИТП	млн. руб.	71,03	12,79	83,82
7.2	Строительство ЦТП и сетей ТС, ГВС, ХВС	млн. руб.	39,64	7,14	46,78
<b>Итого</b>		<b>млн. руб.</b>	<b>1684,46</b>	<b>303,20</b>	<b>1987,66</b>

## **ГЛАВА 8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ**

### **8.1. Общие положения**

Перспективные топливные балансы разрабатываются в соответствии с подпунктом 6 пункта 3 и пунктом 23 Требований к схемам теплоснабжения.

В результате разработки в соответствии с пунктом 23 Требований к схеме теплоснабжения должны быть решены следующие задачи:

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

### **8.2. Суммарное потребление топлива на выработку тепловой энергии по сценариям развития систем теплоснабжения**

Согласно методическим рекомендациям по разработке Схем теплоснабжения в данном разделе приводятся перспективные расходы топлива для предложенных сценариев развития источников тепловой энергии. В рамках данной работы рассматривается один сценарий развития: сохранение существующего состава источников для обеспечения теплоснабжением потребителей г. Пикалево.

Перспективные расходы топлива для данных сценариев представлены в таблице 69.

**Таблица 69. Перспективные максимальные расходы основного топлива (в эквиваленте условного топлива)**

Источник	Показатель	Ед. изм.	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
ТЭЦ	Подключенная нагрузка	Гкал/ч	294,02	312,90	315,49	315,86	316,17	316,49	316,80	317,11	317,42	317,74	318,05	318,36	318,68	318,99	319,30	319,62
	Годовой расход топлива	тыс. т <sub>у.т</sub>	309,61	341,79	342,67	342,79	342,89	342,99	343,09	343,19	343,29	343,39	343,49	343,60	343,70	343,80	343,90	344,00
	Удельный расход условного топлива	кг <sub>у.т</sub> /Гкал	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4
	Максимальный часовой расход топлива	кг <sub>у.т</sub> /ч	49219	52379	52814	52875	52927	52980	53032	53085	53137	53189	53242	53294	53347	53399	53451	53504



### 8.3. Перспективные часовые и годовые расходы основного топлива

Значения перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного топлива (в эквиваленте условного топлива) на источнике теплоснабжения приведены в п. 8.2.

### 8.4. Нормативные запасы аварийных видов топлива

Расход резервного (аварийного) определяется нормативом технологического запаса топлива на тепловых электростанциях и котельных является ОНЗТ и определяется по сумме объемов ННЗТ и НЭЗТ.

ННЗТ обеспечивает работу котельной в режиме «выживания» с минимальной расчетной электрической и тепловой нагрузкой по условиям самого холодного месяца года.

НЭЗТ необходим для надежной и стабильной работы электростанций и котельных и обеспечивает плановую выработку электрической и тепловой энергии.

В таблице 70 представлены результаты оценки перспективных значений нормативов создания запасов топлива на период 2018 – 2032 гг.

**Таблица 70. Значения ННЗТ**

ННЗТ, тыс. тонн	Вид топлива	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
ТЭЦ	газ	8,32	9,15	9,19	9,19	9,20	9,20	9,21	9,21	9,21	9,22	9,22	9,22	9,23	9,23	9,24	9,24

## ГЛАВА 9. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

### 9.1. Термины и определения

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

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

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

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

**Ремонтпригодность** – свойство элемента тепловой сети, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта;

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

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

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

**Неработоспособное состояние** - состояние элемента тепловой сети, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять

заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации. Для сложных объектов возможно деление их неработоспособных состояний. При этом из множества неработоспособных состояний выделяют частично неработоспособные состояния, при которых тепловая сеть способна частично выполнять требуемые функции;

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

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

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

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

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

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

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

**Отказ теплоснабжения потребителя** – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12°C, в промышленных зданиях ниже +8°C (СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»).

При разработке схемы теплоснабжения для описания надежности термины «повреждение» и «инцидент» будут употребляться только в отношении событий, к которым может быть применена процедура отложенного ремонта, потому что в соответствии с ГОСТ 27.002-09 «Надежность в технике» эти события не приводят к

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

## 9.2. Расчет показателей надежности системы теплоснабжения

Описание методики, анализа и оценки надежности системы теплоснабжения приведено в Главе 1, часть 9.

Результаты расчёта показателей надёжности системы теплоснабжения от ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево», на основании формул пункта 1.9.2, представлены в таблице 71.

**Таблица 71. Показатели надёжности системы теплоснабжения ТЭЦ**

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение	Значение
1	Показатель надежности электроснабжения котельной	$K_э$	1
2	Показатель надежности водоснабжения котельной	$K_в$	1
3	Показатель надежности топливоснабжения котельной	$K_т$	1
4	Показатель соответствия тепловой мощности котельной и пропускной способности тепловых сетей расчётным тепловым нагрузкам	$K_б$	1
5	Показатель уровня резервирования котельной и элементов тепловой сети	$K_р$	1
6	Показатель технического состояния тепловых сетей	$K_с$	0,9204
7	Показатель интенсивности отказов тепловых сетей	$K_{отк.тс}$	1
8	Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла	$K_{нед}$	1
9	Показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом	$K_п$	1
10	Показатель оснащённости машинами, специальными механизмами и оборудованием	$K_м$	1
11	Показатель наличия основных материально-технических ресурсов	$K_{тр}$	1
12	Показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания	$K_э$	0,9
13	Показатель готовности котельной к проведению аварийно-восстановительных работ в системе теплоснабжения	$K_{гот}$	0,99

Общий показатель надежности системы теплоснабжения:  $K_{над}=0,99$ .

По общему показателю надежности система теплоснабжения данной системы попадает в область высоконадежных.

Если исходить из наихудшего показателя между оценками надежности источников тепловой энергии и тепловых сетей, то система надежна.

## **ГЛАВА 10. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ**

### **10.1 Общие положения**

Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии разрабатываются в соответствии подпунктом «ж» пункта 4, пунктом 13 и пунктом 48 «Требований к схемам теплоснабжения», утвержденных постановлением Правительства РФ от 22.02.2012 г. № 154 (далее – ПП РФ № 154).

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

- предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии на каждом этапе;
- предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов на каждом этапе;
- предложения по величине инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение в связи с изменениями температурного графика и гидравлического режима работы системы теплоснабжения.
- предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности;
- расчеты эффективности инвестиций;
- расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения.

### **10.2 Макроэкономические показатели**

#### **10.2.1. Официальные источники для определения индексов-дефляторов на период разработки схемы теплоснабжения**

Использование индексов-дефляторов, установленных Минэкономразвития России, позволяет привести финансовые потребности для осуществления производственной деятельности теплоснабжающей и/или теплосетевой организации и

реализации проектов схемы теплоснабжения к ценам соответствующих лет. Для формирования блока долгосрочных индексов-дефляторов использован Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года (в редакции от 08.11.2013 г.), размещенный на сайте Министерства экономического развития Российской Федерации:

[http://www.economy.gov.ru/wps/wcm/connect/economylib4/mer/activity/sections/macro/prognoz/doc20131108\\_5](http://www.economy.gov.ru/wps/wcm/connect/economylib4/mer/activity/sections/macro/prognoz/doc20131108_5)

Кроме того, на ближайшие три года использованы краткосрочные прогнозы МЭР РФ (в редакции от 24.11.2016 г.), размещенные на сайте министерства экономического развития Российской Федерации:

<http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/2016241101>

В указанном документе рассмотрены три сценария долгосрочного развития Российской Федерации на период до 2030 г.: консервативный, базовый и форсированный (целевой). Для выполнения расчетов ценовых последствий реализации схемы теплоснабжения выбран базовый сценарий долгосрочного развития.

Цены (тарифы) на продукцию (услуги) компаний инфраструктурного сектора на период до 2030 г. представлены в таблице 72.

Прогноз индексов-дефляторов и инфляции до 2030 г. (в %) представлен в таблице 73.

Сводные данные о применяемых в расчетах ценовых последствий реализации схемы теплоснабжения индексах-дефляторах представлены в таблице 74.

**Таблица 72. Цены (тарифы) на продукцию (услуги) компаний инфраструктурного сектора на период до 2030 г.**

Показатель	2011 отчет	2012 отчет	2013 оценка	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030			
<b>Электроэнергия (цены на розничном рынке)</b>																							
Рост цен на электроэнергию для всех категорий потребителей, в среднем за год к предыдущему году, %	1	113,5%	101,0%	110-111,5%	107,3%	105,9%	106,2%	105,1%	103,8%	103,7%	101,3%	102,8%	102,7%	102,7%	102,7%	102,6%	103,6%	101,8%	99,2%	99,1%			
	2						106,0%	104,3%	104,1%	101,8%	103,4%	103,0%	102,7%	102,8%	103,1%	103,0%	103,8%	100,8%	100,3%	99,9%			
	3						104,7%	104,6%	103,5%	103,0%	101,4%	102,0%	102,5%	102,6%	102,6%	103,5%	102,4%	104,2%	103,0%	103,0%	102,9%		
цена на электроэнергию для всех категорий потребителей (цент США за КвтЧ), в среднем за год	1	7,4	7,1	7,5	7,7	7,9	8,3	8,3	8,5	8,7	8,9	9,1	9,1	9,2	9,4	9,7	10,1	10,7	11,1	11,4	11,7		
	2				8,3	8,1	8,3	8,6	8,7	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,5	11,0	11,2	11,5	11,7				
	3				7,9	8,5	9,1	9,3	9,5	9,9	10,2	10,6	10,7	11,0	11,2	11,5	11,7	12,2	12,5	12,9	13,3		
рост цен в руб./ для всех категорий потребителей на розничном рынке, excl. население, в среднем за год к предыдущему году, %	1	113,9%	101,0%	111-112%	107,2%	106,3%	106,7%	104,9%	103,2%	103,2%	100,5%	102,3%	102,4%	102,4%	102,4%	102,5%	102,4%	103,6%	101,5%	98,3%	98,2%		
	2							105,9%	103,7%	103,7%	100,9%	102,9%	102,5%	102,3%	102,5%	102,8%	102,8%	103,9%	100,2%	99,6%	99,1%		
	3							106,3%	104,9%	104,2%	102,6%	102,3%	100,4%	100,0%	103,2%	102,1%	102,1%	103,4%	102,0%	104,3%	102,8%	102,6%	102,5%
цена на электроэнергию для всех категорий потребителей, кроме населения, (доля США за КвтЧ), в среднем за год	1	7,6	7,3	7,7	7,9	8,2	8,6	8,6	8,8	9,0	9,1	9,2	9,2	9,3	9,5	9,7	10,1	10,7	11,1	11,3	11,5		
оптовая цена на газ для всех кат. потребителей, кроме населения (доля США за тыс.куб.м), в среднем за год	3	97,0	98,2	109,6	115,5	120,7	122,6	122,8	126,6	130,2	133,9	136,5	139,2	142,0	144,8	148,7	152,6	156,9	162,1	167,5	173,1		
рост оптовых цен для населения, в среднем за год к предыдущему году, %	1	117,2%	110,4%	115,0%	110,2%	103,8%	103,3%	104,2%	105,4%	105,2%	104,6%	104,1%	103,7%	103,3%	103,2%	103,1%	102,9%	102,7%	102,5%	102,4%	102,4%		
	2							104,9%	105,9%	105,8%	105,8%	105,8%	105,1%	104,6%	104,1%	103,9%	103,6%	103,4%	103,2%	103,1%	102,9%	102,6%	102,5%
	3							105,8%	105,6%	105,7%	105,2%	100,4%	102,6%	102,6%	102,6%	103,3%	103,2%	103,2%	103,2%	103,5%	103,3%	103,2%	
Соотношение цен на газ для населения и цен для остальных категорий потребителей (в разах)	1	0,77	0,80	0,80	0,82	0,83	0,82	0,81	0,82	0,83	0,83	0,84	0,84	0,85	0,85	0,86	0,86	0,87	0,87	0,87	0,88		
	3					0,84	0,89	0,91	0,93	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Тепловая энергия</b>																							
Тепловая энергия рост тарифов, в среднем за год к предыдущему году, %	1	112,9%	106,1%	110,6%	107,4%	103,7%	103,4%	105,5%	105,5%	105,5%	105,3%	105,0%	105,0%	104,7%	104,5%	103,9%	103,4%	102,8%	102,5%	102,3%	102,1%		
	2							105,1%	105,1%	105,1%	105,1%	105,1%	105,1%	105,0%	104,9%	104,7%	104,5%	104,3%	104,0%	103,4%	102,9%	102,5%	102,1%
	3							106,0%	106,0%	106,0%	106,0%	106,0%	105,7%	105,5%	105,5%	105,4%	105,3%	105,0%	104,5%	104,0%	103,9%	103,6%	103,4%
<b>Железнодорожные перевозки</b>																							
Регулируемые тарифы на услуги инфраструктуры грузового железнодорожного транспорта, в % в среднем за год	1	108,0%	106,0%	107,0%	100,0%	104,8%	104,9%	104,5%	104,1%	103,6%	103,2%	102,8%	102,7%	102,7%	102,5%	102,1%	101,9%	101,8%	101,8%	101,8%	101,8%		
	2					106,3%	106,3%	106,4%	106,0%	105,5%	105,0%	104,8%	104,7%	102,6%	102,5%	102,4%	102,2%	102,0%	101,9%	101,8%	101,8%		
	3					106,3%	106,3%	106,3%	106,3%	106,0%	105,7%	105,4%	105,3%	103,3%	103,2%	103,1%	102,9%	102,8%	102,7%	102,5%	102,5%		
Рост регулируемых тарифов на пассажирские перевозки железнодорожным транспортом, в % в среднем за год	1	110%	110%	120%	104,2%	103,3%	103,4%	104,8%	105,0%	104,5%	103,9%	103,2%	102,8%	102,7%	102,7%	102,5%	102,3%	102,2%	102,0%	102,0%	102,0%		
	2						103,5%	104,8%	105,7%	104,8%	104,4%	103,5%	103,3%	103,1%	102,9%	102,7%	102,6%	102,5%	102,3%	102,1%	102,0%		
	3						105,0%	105,3%	105,3%	105,0%	104,2%	103,9%	103,8%	103,6%	103,5%	103,4%	103,3%	103,1%	102,9%	102,8%			

**Таблица 73. Цены (тарифы) на продукцию (услуги) компаний инфраструктурного сектора на период до 2030 г., %**

Показатель		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2016-	2021-	2026-	2016-
		отчет	отчет																			2020	2025	2030	2030
Производство, передача и распределение электроэнергии, газа, пара и горячей воды (40)	1			110,1	107,5	105	105,3	105,3	104,4	104,3	102,7	103,5	103,5	103,4	103,3	103,1	102,9	103,3	102	100,3	100,2	124	118,1	109	159,6
	2	112,1	101,2					105,7	104,6	104,5	102,9	103,9	103,6	103,3	103,4	103,4	103,2	103,5	101,4	100,9	100,6	125,2	118,8	110	163,6
	3				107,7	106,2	104,4	105,1	104,3	104,1	102,9	103,2	103,2	103,6	103,5	104	103,2	104,1	103,3	103,2	103,1	122,7	118,9	118,1	172,3
С. Добыча полезных ископаемых	1			105,8	102,7	102,4	102,9	108,1	104,4	104,1	102,5	103,2	104,1	104,3	104,1	103,9	103,1	102,9	103,1	103,1	102,4	123,9	121,1	115,5	173,2
	2	125,1	109,9					111,6	105,3	104,9	104,2	103,4	103,1	103	102,8	103	102,9	102,8	102,6	102,1	100,9	132,3	116,2	111,8	171,9
	3				102,2	100	101,2	106,1	104,9	103	102,2	101,6	103,6	103,6	103,6	104,1	103,9	103,9	104	103,9	103,1	118,6	117,6	120,3	167,8
СА. Добыча ТЭ полезных ископаемых (10+11)	1			106,6	102,5	102	102,6	108,2	104,4	104,1	102,4	103,2	104,1	104,4	104,1	103,9	103,1	102,9	103,2	103,1	103,1	123,6	121,3	116,3	174,5
	2	125,9	110,6					111,9	105,3	104,9	104,2	103,4	103,1	102,9	102,7	103	102,8	102,8	102,6	102,1	101,5	132,2	116	112,4	172,4
	3				101,9	99,6	100,9	106,1	104,8	102,9	102	101,4	103,6	103,5	103,5	104,1	104	103,9	104,1	103,9	103,8	117,6	117,2	121,4	167,3
Добыча сырой нефти и природного газа (11)	1			107,9	103,8	101,9	102,4	108,3	104,4	104,1	102,4	103,2	104,1	104,4	104,2	103,9	103,1	102,9	103,2	103,1	103,1	123,4	121,5	116,4	174,6
	2	125,6	112,4					112,1	105,3	104,9	104,2	103,4	103,1	102,9	102,7	103	102,8	102,8	102,6	102,1	101,5	132,1	116	112,4	172,4
	3				103,4	99,4	100,7	106,1	104,7	102,8	102	101,3	103,5	103,5	103,5	104,1	104	104	104,1	104	103,9	117,3	117,1	121,5	166,9
Добыча нефти (11.10.1)	1			105,7	103,5	101,7	102,1	108,8	104,3	104	102,2	103,2	104,2	104,6	104,4	104,1	103,2	103	103,3	103,3	103,3	123,3	122,2	117,1	176,5
	2	128,4	108					113	105,4	104,9	104,2	103,3	103	102,9	102,7	103	102,9	102,8	102,6	102,1	101,6	132,9	115,8	112,6	173,2
	3				103	99	100,1	106,5	104,8	102,8	102	101,4	103,7	103,6	103,7	104,2	104,1	104,1	104,2	104	103,9	117,2	117,7	122,1	168,4
Угольная и торфяная (10)	1			92,9	96,3	104,6	105,1	107,4	104,3	103,9	102,6	103,1	103,8	104	103,8	103,5	102,9	102,7	102,9	102,9	102,9	125,5	119,6	115,1	172,6
	2	128,8	93,7					110,5	105,1	104,7	104	103,4	103,1	102,9	102,7	102,9	102,8	102,7	102,5	102,1	101,7	133	115,9	112,3	173,2
	3				93,8	101,5	103	106	104,9	103,4	102,7	102,2	103,7	103,7	103,6	104	103,8	103,8	103,8	103,6	103,6	121,6	118,4	120,1	173
СВ. Прочие полезные ископаемые	1			99,2	104,2	105,5	105	106,7	104,6	104,1	103,1	103,4	103,8	103,9	103,7	103,5	102,9	102,8	102,9	102,8	97,1	125,8	119,7	108,7	163,8
	2	126,9	105,1					109,3	105,5	105,1	104,4	103,8	103,4	103,2	103	103,2	103	102,8	102,6	102,2	96,4	132,9	117,7	107,2	167,6
	3				104,3	104	103,9	106,3	105,6	104,2	103,6	103,2	104,1	103,9	103,8	104	103,8	103,7	103,7	103,5	97,9	126	120,4	113,1	171,5
Добыча металлических руд (13)	1			95	105,4	106,6	105,8	107,6	104,5	104,2	102,9	103,4	104,1	104,3	104,1	103,9	103,3	103,1	103,3	103,3	94,5	127,5	121,6	107,3	166,3
	2	128,8	97					110,6	105,4	105	104,4	103,7	103,5	103,3	103,1	103,3	103,2	103,1	102,9	102,5	93,5	135,4	118,1	104,9	167,8
	3				105,8	104,3	104,2	106,6	105,4	103,9	103,2	102,7	104,1	104	103,9	104,2	104,1	104	104,1	103,9	95	125,5	120,4	111,3	168,1
Добыча прочих полезных ископаемых (14)	1			105,9	102,5	103,8	103,6	105,2	104,6	104,1	103,5	103,3	103,3	103,2	103	102,7	102,4	102,2	102,1	102,1	102,1	122,8	116,5	111,4	159,4
	2	123,1	120,5					106,9	105,6	105,2	104,5	103,9	103,2	103	102,8	103	102,8	102,4	102	101,7	101,7	128,7	116,9	111,2	167,3
	3						103,3	106	105,8	104,9	104,3	103,9	104	103,9	103,6	103,6	103,3	103,2	103	102,8	102,7	126,8	120,5	116	177,2
D. Обрабатывающие производства	1			105,2	104,5	103,9	104	106,2	104,1	103,6	102,6	102,9	103,4	103,5	103,4	103	102,5	102,3	102,4	102,4	101,4	122,2	117,2	111,5	159,9
	2	114,6	105,8					107,2	104,2	103,7	103,2	102,7	102,4	102,3	102,1	102,2	102,1	101,9	101,7	101,5	100,3	124,3	112,2	107,7	150,1
	3				103,1	102,1	102,8	105	104,5	103,4	102,8	102,4	103,4	103,2	103,1	103,2	103	102,9	102,9	102,7	101,6	119,8	116,4	113,8	158,7
Пр-во нефтепродуктов (23.2)	1			108	101,4	99,5	101,6	107,2	104,2	103,8	102,5	103	103,7	103,9	103,7	103,5	102,9	102,7	102,9	102,8	102,8	120,8	119,3	114,9	165,5
	2	120,9	106,2					105,9	100,7	100,3	99,6	98,9	98,7	98,5	98,3	98,5	98,3	98,2	98	97,7	97,3	108,3	93,1	90	90,7
	3				97,3	94,4	98,2	101,9	100,8	99,3	98,5	98,1	99,5	99,4	99,4	99,7	99,5	99,4	99,5	99,3	99,2	98,7	96,2	96,9	92



Показатель		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2016-	2021-	2026-	2016-
		отчет	отчет																			2020	2025	2030	2030
DJ. Металлургическое пр-во и произв.	1			97,3	105,2	106,9	105,9	107,3	104,5	104,1	102,9	103,4	104	104,2	104	103,7	103,1	103	103,1	103,1	97,9	127,3	120,8	110,5	169,9
готовых металлических изделий	2	116,4	95,3					110,3	105,5	105,1	104,5	103,8	103,5	103,3	103,2	103,3	103,1	103	102,8	102,4	97,2	135,3	118,3	108,7	174
	3				104,1	104,5	104,3	106,9	105,8	104,2	103,6	103,1	104,2	104	103,9	104,2	104	103,9	103,9	103,8	99,1	127,4	120,9	115,5	177,9
Пр-во черных металлов (27.1, 27.2, 27.3, 27.5)	1			96,5	105,2	107,7	106,8	106,9	104,4	104	102,9	103,2	103,8	103,9	103,7	103,4	102,9	102,7	102,9	102,9	102,8	127,5	119,4	115,1	175,2
	2	115,7	93,8					109,7	105,4	105	104,3	103,7	103,4	103,2	103,1	103,1	103	102,9	102,6	102,3	102	135,3	117,7	113,4	180,6
Пр-во цветных металлов (27.4)	1			95,3	108,8	107,1	106,3	108,2	104,6	104,4	102,9	103,7	104,5	104,8	104,6	104,3	103,6	103,5	103,7	103,6	86,1	129,3	123,8	99,2	158,9
	2	105,4	100					111,6	105,5	105,1	104,5	103,8	103,5	103,4	103,2	103,5	103,3	103,3	103,2	102,7	85	137,4	118,6	96,2	156,7
(DJ+DH) Химическая и произ-во резиновых и пластмассовых изд.	1			98,9	102,2	102,3	102	106,8	104,4	103,8	102,7	103,3	103,9	104,1	103,9	103,7	103,1	102,9	103	103	103	121,1	120,4	115,9	169
	2	120	105,4					109,4	105,1	104,3	104	103,5	103,3	103,1	102,9	103,1	102,9	102,8	102,7	102,2	101,8	127,3	117	113,1	168,5
(38.9+DL+DM) Пр-во машин и оборуд.	1			105,9	104,9	104,7	104,3	106,3	104	103,6	102,3	102,8	103,3	103,4	103,3	102,8	102,2	102,1	102,1	102,1	101,6	122,2	116,6	110,5	157,3
	2	111,9	104,9					107,3	104,9	104,5	103,9	103,5	103,1	102,9	102,7	102,7	102,6	102,5	102,3	102	101,5	127,5	115,7	111,4	164,5
оборудования транспортных средств	3			101,5	101,2	101,2	101,2	105,2	104,6	102,8	102,3	101,9	103,5	103,5	103,5	103,9	103,8	103,7	103,8	103,7	103,6	117,2	117,4	120	165,1
	3			101,5	101,2	101,2	101,2	105,2	104,6	102,8	102,3	101,9	103,5	103,5	103,5	103,9	103,8	103,7	103,8	103,7	103,6	117,2	117,4	120	165,1
DD. Обработка древесины и пр-во изделий из дерева	1			104,5	105,8	105,5	104,3	105,4	104,1	103,8	103,2	103,3	103,5	103,5	103,4	103,2	102,9	102,8	102,8	102,8	102,8	122,6	118	115	166,3
	2	113,2	103,9					106,7	104,6	104,4	103,9	103,6	103,4	103,2	103,1	103,1	103	102,9	102,7	102,6	102,4	126,4	117,6	114,4	170
Пр-во целлюлозы, древесной массы и др. (21)	1			106,7	108,4	105,5	103,1	105,9	104	103,8	103	103,3	103,7	103,8	103,7	103,5	103,1	103	103,1	103,1	103,1	121,5	119,3	116,3	168,5
	2	112	97,9					107,7	104,5	104,2	103,8	103,4	103,2	103,1	103	103,1	103	103	102,8	102,6	102,4	125,5	116,9	114,5	168
	3				107,5	104,1	102	105	104,3	103,4	103	102,7	103,6	103,5	103,5	103,7	103,6	103,5	103,5	103,4	103,4	119	118,1	118,8	166,9
DI. Пр-во неметаллических минеральных продуктов	1			102,1	103,8	104,8	104,6	104,6	104,8	104,2	103,8	103,2	103	102,7	102,5	102,1	101,9	101,8	101,5	101,5	101,5	124,1	114,5	108,6	154,2
	2	115,7	106,1					105,9	105,9	105,7	104,8	103,9	102,9	102,7	102,4	102,7	102,7	102	101,4	101,2	101,4	129,9	115,5	108,9	163,5
(DB+DC) Текстильное, швейное, изделий из кожи, обуви	1			103,9	105,2	104,2	103,8	105,3	102	101,7	100,7	101,8	102,5	102,8	102,6	102,3	101,5	101,3	101,2	101,2	101,2	114,2	112,5	106,5	136,8
	2	112,5	110,7					106,5	103,5	103,1	102,5	102,2	102	101,8	101,6	101,5	101,3	101,2	100,8	100,5	100,2	120,9	109,5	104	137,6
DA. Пр-во пищевых продуктов, вкл. напитки и табака	1			105,2	107	105,1	104,8	104,8	103,5	102,9	102,2	102,3	102,6	102,7	102,6	102,2	101,8	101,6	101,5	101,5	101,5	119,6	112,9	108,1	145,9
	2	112,2	104,9					105,8	104,3	103,7	103,2	102,9	102,6	102,5	102,3	102,2	102,1	101,9	101,6	101,5	101,3	123,7	113,1	108,7	151,9
Промышленность (CDE)	1			105,3	104,1	103,8	104	106,5	104,2	103,8	102,6	103,1	103,5	103,7	103,5	103,2	102,7	102,6	102,5	102,3	101,5	122,9	118,2	112,2	163
	2	116,7	105,4					108	104,5	104,1	103,4	103	102,7	102,5	102,4	102,5	102,4	102,3	101,9	101,6	100,5	126,3	113,8	108,9	156,6
	3				103,3	102,1	102,6	105,2	104,6	103,4	102,6	102,4	103,4	103,4	103,3	103,5	103,3	103,3	103,2	103	102,1	119,9	116,9	115,7	162,2
Сельское хозяйство	1			102,7	105,1	105,7	104,2	105,9	103,9	103,5	102,5	103	103,4	103,5	103,4	102,9	102,4	102,2	102,2	102,2	102,1	121,7	117,2	111,6	159,1
	2	102,5	108,6					107	104,5	104,1	103,6	103,3	103,1	102,9	102,7	102,6	102,4	102,3	101,9	101,7	101,5	125,7	115,4	110,3	160

Показатель		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2016-	2021-	2026-	2016-
		отчет	отчет																			2020	2025	2030	2030
	3				104	103,9	103,2	104,7	104,5	103,5	102,9	102,8	103,7	103,6	103,6	103,6	103,4	103,3	103,1	102,9	102,9	120,3	118,5	116,6	166,2
Грузовой транспорт	1			108,8	104,8	104,3	104,4	105,1	103,8	103,4	102,7	102,8	102,9	102,9	102,8	102,3	102	101,8	101,7	101,7	101,7	120,9	114,5	109,3	151,3
	2	109,1	106,2					107,1	105	104,6	104,1	103,8	103,6	102,6	102,4	102,3	102,1	102	101,7	101,4	101,2	127,9	115,6	108,7	160,6
	3				103,9	102,6	103,2	105,1	104,9	104	103,5	103,1	104	103	103	103,1	102,9	102,8	102,7	102,5	102,5	122,5	117,3	114,2	164,2
Капитальные вложения	1			106	105,2	105,1	105,1	105,2	104,6	104	103,1	102,9	102,9	103,1	102,9	102,4	102,1	102,2	102,3	102,4	102,3	123,9	115	111,9	159,5
	2	108,8	106,8					106	105	104,7	103,9	104	103,4	102,9	102,6	102,6	102,6	102,6	102,4	102,1	102	127,3	116,4	112,1	166,1
	3				105,1	105,1	105,1	105,7	105,5	105,1	104,4	104	104,2	104,2	103,9	103,6	103,2	103	102,8	102,5	102,1	128,6	121,6	114,4	179
Строительство	1			105,2	104,9	105,2	105,5	105,1	104,6	104,1	103,4	103,1	103	102,8	102,7	102,2	102,1	102,1	102,1	102	101,9	124,9	114,5	110,6	158,2
	2	114,3	108,6					106,1	105,3	104,9	104	104	103,3	102,9	102,6	102,4	102,2	101,8	101,4	101,2	101,3	128,5	116	108,2	161,3
	3				104,9	105,1	105,5	105,8	105,7	105,8	105,1	104,6	104,4	104,4	104	103,6	103,2	103	102,7	102,4	102,1	131,2	122,9	114,2	184,2
Оборот розничной торговли	1			106,3	104,8	103,8	103,7	104,7	104,2	103,7	103,3	102,9	102,8	102,7	102,6	102,3	102,1	101,9	101,9	101,9	101,9	121,2	114	110,2	152,3
	2	108	105,4					104,8	104,6	104,1	103,6	103,3	103	102,8	102,7	102,5	102,3	102	101,8	101,9	101,9	122,7	115,1	110,3	155,7
	3				104,7	103,7	103,7	104,5	104,4	104,1	103,6	103,3	103	102,8	102,7	102,6	102,4	102,2	102,1	101,9	101,9	121,9	115,1	111,1	155,9
Платные услуги населению	1			108,2	106,6	105,7	105,7	104	103,7	103,3	103	102,6	102,5	102,5	102,3	102,3	102,3	102,3	102,2	102,2	102,2	121,2	112,9	111,5	152,5
	2	108,6	105,3			105,8	106,1	106,1	104,1	103,7	103,4	103,4	103,3	103,1	103	103	103	103	102,7	102,5	102,4	125,6	116,9	114,2	167,8
	3				106,6	105,9	106,3	105,7	105,8	105,6	105,6	105,4	105,5	105,3	105,1	105	104,7	104,5	104,2	104	104	132,7	129,3	123,2	211,3
Инфляция (ИПЦ) среднегодовая	1			106,7	105,6	104,7	104,7	104,5	104,1	103,6	103,2	102,8	102,7	102,7	102,5	102,3	102,2	102	102	102	102	121,8	113,7	110,5	153,1
	2	108,4	105,1			104,7	104,8	105,1	104,5	104	103,5	103,3	103,1	102,9	102,8	102,6	102,5	102,3	102,1	102	102	124	115,6	111,4	159,7
	3				105,5	104,7	104,8	104,8	104,8	104,5	104,2	103,9	103,8	103,6	103,5	103,4	103,3	103,1	102,9	102,8	102,8	125,3	119,7	115,7	173,5

**Таблица 74. Индексы-дефляторы и инфляция до 2030 г. (в %, за год к предыдущему году)**

Дефлятор	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Уголь	99,0	102,6	103,4	103,5	102,7	102,2	103,7	103,7	103,6	104,0	103,8	103,8	103,8	103,6	103,6	103,7
Мазут	98,2	100,5	101,6	102,8	98,5	98,1	99,5	99,4	99,4	99,7	99,5	99,4	99,5	99,3	99,2	99,4
Дизель	98,2	100,5	101,6	102,8	98,5	98,1	99,5	99,4	99,4	99,7	99,5	99,4	99,5	99,3	99,2	99,4
Газ	95,0	101,6	102,1	103,0	101,9	100,4	102,6	102,6	102,6	103,3	103,2	103,2	103,5	103,3	103,2	103,3
Щепа	107,0	103,8	103,5	104,2	104,4	103,9	103,5	103,3	103,1	102,9	102,8	102,6	102,5	101,6	101,1	102,1
Пеллеты	107,0	103,8	103,5	104,2	104,4	103,9	103,5	103,3	103,1	102,9	102,8	102,6	102,5	101,6	101,1	102,1
Электроэнергия	106,5	105,2	104,4	104,3	100,4	100,0	103,2	102,1	102,1	103,4	102,0	104,3	102,8	102,6	102,5	102,9
Грузовой транспорт	108,4	104,7	103,7	103,7	103,5	103,1	104,0	103,0	103,0	103,1	102,9	102,8	102,7	102,5	102,5	102,7
Передача тепловой энергии	106,5	105,2	104,4	104,3	105,7	105,5	105,5	105,4	105,3	105,0	104,5	104,0	103,9	103,6	103,4	103,9
Оплата труда	102,4	103,8	104,4	104,3	104,2	103,9	103,8	103,6	103,5	103,4	103,3	103,1	102,9	102,8	102,8	103,0
Пост. затраты на эксплуатацию	102,4	103,8	104,4	104,3	104,2	103,9	103,8	103,6	103,5	103,4	103,3	103,1	102,9	102,8	102,8	103,0

### 10.2.2. Применение индексов-дефляторов

Для расчета ценовых последствий с использованием индексов-дефляторов применены следующие условия:

- базовый период регулирования - 2017 год;
- производственные расходы товарного отпуска тепловой энергии сформированы по следующим статьям, структура которых, установленная материалами тарифных дел, принята неизменной на весь расчетный период до 2032 года:

- расходы на оплату труда ППР;
- отчисления на социальные нужды (страховые взносы);
- топливо на технологические цели;
- вода на технологические цели;
- электрическая энергия;
- покупная тепловая энергия;
- амортизация;
- вспомогательные материалы;
- услуги на ремонт сторонних организаций;
- услуги транспорта;
- прочие услуги;
- цеховые расходы;
- общехозяйственные расходы, сбыт.

Прогноз среднемесячной заработной платы последующего периода по отношению к предыдущему и базовому установлены в соответствии с формулой:

$$ЗП_{ППР,i+1} = ЗП_{ППР,i} \times I_{ЗП,i+1}$$

где  $i$  - индекс расчетного периода (при  $i=0$  базовый период 2017 год).

Отчисления на социальные нужды установлены в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 г. № 212-ФЗ «О страховых взносах в пенсионный фонд Российской Федерации, фонд социального страхования Российской Федерации, федеральный фонд обязательного медицинского страхования и территориальные фонды обязательного медицинского страхования» (далее ФЗ № 212 от 24.07.2009 г.) с таблицей 75.

**Таблица 75. Страховые взносы, установленные ФЗ № 212 от 24.07.2009**

Виды страховых взносов	2012	2013	2014
ПФР	0,260	0,260	0,260
ФСС	0,029	0,029	0,029
ФФОМС	0,051	0,051	0,051
ТФОМС	0,0	0,0	0,0
Всего	0,3	0,3	0,3

Указанные параметры страховых взносов от 2016 по 2032 годы приняты неизменными и равными 30% от ФОТ.

Прогноз цен на природный газ последующего периода по отношению к предыдущему и базовому установлен в соответствии с формулой:

$$C_{ПГ,i+1} = C_{ПГ,i} \times I_{ПГ,i+1}$$

Прогноз цен на прочие первичные энергоресурсы, используемые для технологических нужд, установлен по формулам, аналогичным формуле расчета прогноза цен на природный газ. Исключение составляет мазут, цена на который включает в себя транспортную составляющую в размере 25%. Прогноз цен на мазут последующего периода по отношению к предыдущему и базовому установлен в соответствии с формулой:

$$C_{М,i+1} = 0.75 \times C_{М,i} \times I_{М,i+1} + 0.25 \times C_{М,i} \times I_{ТР,i+1}$$

Прогноз цен на покупной теплоноситель последующего периода по отношению к предыдущему и базовому установлен в соответствии с формулой:

$$C_{ПТН,i+1} = C_{ПТН,i} \times I_{ПТН,i+1}$$

Прогноз цен на покупную электрическую энергию последующего периода по отношению к предыдущему и базовому установлен в соответствии с формулой:

$$C_{ЭЭ,i+1} = C_{ЭЭ,i} \times I_{ЭЭ,i+1}$$

Прогноз цен на покупную тепловую энергию последующего периода по отношению к предыдущему и базовому определен расчетным путем в соответствии с формулой:

$$C_{ТЭ,i} = \text{НВВ}_{ТЭ,i} / Q_i^{\text{ПО}}$$

где  $\text{НВВ}_{ТЭ,i}$  – необходимая валовая выручка на  $i$ -й год,  $Q_i^{\text{ПО}}$  – объем полезного отпуска тепловой энергии, определенный на  $i$ -й год.

Амортизация основных фондов рассчитана по линейному способу амортизационных отчислений с учетом прироста в связи с реализацией мероприятий в рамках реализации схемы теплоснабжения на 2018-2032 гг.

Прогноз расходов на вспомогательные материалы принят по средневзвешенному индексу-дефлятору в соответствии с той структурой затрат, которая была включена в данную группу при установлении тарифов на тепловую энергию на 2017 год.

Прогноз расходов на услуги сторонних организаций принят по индексу-дефлятору на строительно-монтажные работы.

Прогноз расходов на услуги транспорта принят по средневзвешенному индексу-дефлятору заработной платы, индексу-дефлятору на цены дизельного топлива, индексу потребительских цен, в соответствии со структурой затрат, включенных в состав этой группы, указанной в тарифном деле при установлении тарифа на 2017 год.

Прогноз расходов, включенных в группу расходов «прочие услуги», «цеховые расходы» и «общехозяйственные расходы, сбыт» принят в соответствии с индексом-дефлятором потребительских цен.

Затраты в составе капитальных, в сметах проектов, включенных в реестр проектов схемы теплоснабжения (затраты на ПИР и ПСД, затраты на оборудование и затраты на СМР) с целью их приведения к ценам соответствующих лет умножены на индексы-дефляторы из соответствующих строк таблицы 74. Затраты на ПИР и ПСД дефлированы на величину ИПЦ. Затраты на СМР были дефлированы на величину индекса-дефлятора на строительно-монтажные работы и цены на оборудование – по типу оборудования.

Принятые в начале разработки схемы теплоснабжения индексы-дефляторы подлежат уточнению и корректировке в процессе актуализации схемы теплоснабжения.

### **10.3 Финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей**

Объем финансовых потребностей на реализацию плана развития схемы теплоснабжения г. Пикалево определен посредством суммирования финансовых потребностей на реализацию каждого мероприятия по строительству, реконструкции и техническому перевооружению.

Полный перечень мероприятий, предлагаемых к реализации, представлен в Главе 6 и Главе 7 обосновывающих материалов.

Оценка финансовых затрат для реализации проектов по реконструкции и строительству тепловых сетей выполнена с использованием государственных укрупненных нормативов цены строительства наружных тепловых сетей НЦС 81-02-13-2017, с учетом территориальных переводных коэффициентов и индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ по видам строительства.

Все затраты, реализация которых намечена на период 2018-2032 гг., рассчитаны в ценах соответствующих лет с использованием прогнозных индексов удорожания материалов, работ и оборудования в соответствии с Прогнозом социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года.

В мероприятия по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружению на них входят 8 групп проектов, в том числе:

1) Группа проектов 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);

2) Группа проектов 2 - строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения;

3) Группа проектов 3 - реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки;

4) Группа проектов 4 - строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения;

5) Группа проектов 5 - строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счёт перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных;

6) Группа проектов 6 - реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса;

7) Группа проектов 7 - строительство или реконструкция насосных станций;

8) Группа проектов 8 - строительство и реконструкция тепловых сетей и сооружений на них для организации закрытой схемы ГВС

Затраты на реализацию мероприятий представлены в Главе 7 обосновывающих материалов «Мероприятия по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них». Общая потребность в финансировании проектов по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них представлена в таблице 76 (в ценах соответствующих лет).

**Таблица 76. Сводные финансовые потребности для реализации мероприятий по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них, млн. руб.**

Группа проектов	Наименование проектов	Ед. изм.	ТСО
			АО «Пикалевские тепловые сети»
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)	млн. руб.	0,00
2	Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения	млн. руб.	25,13
3	Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки	млн. руб.	132,80
4	Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения	млн. руб.	0
5	Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счёт перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных	млн. руб.	66,65
6	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	млн. руб.	2607,89
7	Строительство и реконструкция насосных станций	млн. руб.	0,00
8	Организация закрытой схемы ГВС	млн. руб.	203,71
<b>Итого</b>		<b>млн. руб.</b>	<b>3036,18</b>

В мероприятия по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии входят 7 групп проектов, в том числе:

- Группа проектов 11 - мероприятия по реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок;
- Группа проектов 12 - мероприятия по реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для повышения эффективности работы;
- Группа проектов 13 – мероприятия по реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии в связи с физическим износом оборудования;
- Группа проектов 14 - мероприятия по реконструкции действующих источников тепловой энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок;
- Группа проектов 15 - мероприятия по реконструкции действующих котельных для повышения эффективности работы;
- Группа проектов 16 - мероприятия по реконструкции действующих котельных в связи с физическим износом оборудования;
- Группа проектов 17 - мероприятия по строительству новых источников тепловой энергии для обеспечения существующих потребителей;

По результатам анализа групп проектов, на рассматриваемую перспективу затраты по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии не предусмотрены.

Общая потребность в финансировании проектов по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них составляет: 3036,18 млн. руб. (в ценах соответствующих лет без учета НДС).

#### **10.4 Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей**

Предложения по источникам инвестиций финансовых потребностей для осуществления мероприятий по строительству и реконструкции тепловых сетей и



сооружений на них сформированы с учетом требований действующего законодательства:

- Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 190 «О теплоснабжении»;
- Постановление правительства РФ от 22.10.2012 г. № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения»;
- Приказ ФСТ России от 13.06.2013 г. № 760-э «Об утверждении Методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения».

В качестве источников финансирования, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления мероприятий, рассмотрены следующие:

- Плата за подключение потребителей;
- Тариф, в том числе:
  - ✓ Амортизационные отчисления;
  - ✓ Инвестиционная составляющая в тарифе;
- Прочие источники.

За счет амортизационных отчислений могут быть реализованы мероприятия по реконструкции ветхих сетей и замене оборудования, выработавшего ресурс.

В счет платы за подключение потребителей могут быть реализованы мероприятия по увеличению тепловой мощности источников тепловой энергии, мероприятия по реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметров, строительству новых участков тепловых сетей. Ввиду того, что мероприятия по реконструкции ветхих тепловых сетей относятся к мероприятиям, направленным на повышение надежности, применение в качестве источника финансирования инвестиционной составляющей в тарифе на тепловую энергию является невозможным.

Инвестиционная составляющая в тарифе на тепловую энергию может быть применена для финансирования мероприятий, направленных на повышение эффективности работы источников тепловой энергии, систем транспорта тепловой энергии и систем теплоснабжения в целом.

Все мероприятия по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии, а также все мероприятия по строительству и реконструкции тепловых сетей разделены на группы проектов в зависимости от вида и назначения предлагаемых к реализации мероприятий.

Источники финансирования определены для каждой выделенной группы проектов в разрезе по теплоснабжающим и/или теплосетевым организациям и представлены в таблице 77.

**Таблица 77. Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей**

№ группы проектов	Наименование	АО «Пикалевские тепловые сети»
	Тепловые сети	2018-2032
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)	Не предусмотрено
2	Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения	Плата за подключение
3	Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки	Плата за подключение
4	Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения	Не предусмотрено
5	Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счёт перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных	Инвестиционная составляющая в тарифе
6	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	Амортизационные отчисления
7	Строительство и реконструкция насосных станций	Не предусмотрено
8	Организация закрытой схемы ГВС	Инвестиционная составляющая в тарифе
	Источники тепловой энергии	
11	реконструкция действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок	Не предусмотрено
12	реконструкция действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для повышения эффективности работы	Не предусмотрено
13	реконструкция действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии в связи с физическим износом оборудования	Не предусмотрено
14	реконструкция действующих котельных для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок	Не предусмотрено
15	реконструкция действующих котельных для повышения эффективности работы	Не предусмотрено
16	реконструкция действующих котельных в связи с физическим износом оборудования	Не предусмотрено
17	Новое строительство для обеспечения существующих потребителей	Не предусмотрено

Объемы и источники финансирования мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению на весь период разработки схемы теплоснабжения представлены в таблице 78.

**Таблица 78. Необходимые объемы и источники финансирования мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии, тепловых сетей и сооружений на них на расчетный период разработки схемы теплоснабжения**

№ п/п	Источники финансирования	Единица измерения	ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево»	АО «Пикалевские тепловые сети»	Итого по г. Пикалево:
<b>2017-2032</b>					
1.	Тариф	млн. руб.	0	2878,25	2878,25
1.1.	Амортизация	млн. руб.	0	2607,89	2607,89
1.2.	Инвестиционная составляющая	млн. руб.	0	270,36	270,36
2.	Плата за подключение	млн. руб.	0	157,94	157,94
3.	Прочие источники	млн. руб.	0	0	0
4.	Всего	млн. руб.	0	3036,18	3036,18

## **10.5 Оценка эффективности инвестиций**

**Инвестиции в мероприятия по реконструкции источников тепловой энергии и тепловых сетей, расходы на реализацию которых покрываются за счет ежегодных амортизационных отчислений**

**Амортизационные отчисления – отчисления части стоимости основных фондов для возмещения их износа.**

Расчет амортизационных отчислений произведён по линейному способу амортизационных отчислений с учетом прироста в связи с реализацией мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению систем теплоснабжения в период 2018-2032 гг.

Мероприятия, финансирование которых обеспечивается за счет амортизационных отчислений, являются обязательными и направлены на повышение надежности работы систем теплоснабжения и обновление основных фондов. Данные затраты необходимы для повышения надежности работы энергосистемы, теплоснабжения потребителей тепловой энергией, так как ухудшение состояния оборудования и теплотрасс, приводит к авариям, а невозможность своевременного и качественного ремонта приводит к их росту. Увеличение аварийных ситуаций приводит к увеличению потерь энергии в сетях при транспортировке, в том числе сверхнормативных, что в свою очередь негативно влияет на качество, безопасность и

бесперебойность энергоснабжения населения и других потребителей. Также необходимо отметить тот факт, что дальнейшая эксплуатация некоторых тепловых магистралей, согласно экспертным заключениям комиссий, невозможна.

В результате обновления оборудования источников тепловой энергии и тепловых сетей ожидается снижение потерь тепловой энергии при передаче по тепловым сетям, снижение удельных расходов топлива на производство тепловой энергии, в результате чего обеспечивается эффективность инвестиций.

**Инвестиции, обеспечивающие финансирование мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению, направленные на повышение эффективности работы систем теплоснабжения и качества теплоснабжения**

Источником инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности для реализации мероприятий, направленных на повышение эффективности работы систем теплоснабжения и качества теплоснабжения, является инвестиционная составляющая в тарифе на тепловую энергию.

При расчете инвестиционной составляющей в тарифе учитываются следующие показатели:

- расходы на реализацию мероприятий, направленных на повышение эффективности работы систем теплоснабжения и повышение качества оказываемых услуг;
- экономический эффект от реализации мероприятий.

Эффективность инвестиций обеспечивается достижением следующих результатов:

- обеспечение возможности подключения новых потребителей;
- обеспечение развития инфраструктуры города, в том числе социально-значимых объектов;
- повышение качества и надежности теплоснабжения;
- снижение аварийности систем теплоснабжения;
- снижение затрат на устранение аварий в системах теплоснабжения;
- снижение уровня потерь тепловой энергии, в том числе за счет снижения сверхнормативных утечек теплоносителя в период ликвидации аварий;

- снижение удельных расходов топлива при производстве тепловой энергии;
- снижение численности ППР (при объединении котельных, выводе котельных из эксплуатации и переоборудовании котельных в ЦТП).

## **10.6 Ценовые последствия для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения**

### **10.6.1. .... Основные принципы расчета ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения**

Расчет ценовых последствий для потребителей выполнен в соответствии с требованиями действующего законодательства:

- Методические указания по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденные Приказом ФСТ России от 13.06.2013 г. № 760-э;
- Основы ценообразования в сфере теплоснабжения, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 22.10.2012 г. № 1075;
- ФЗ № 190 от 27.07.2010 г. «О теплоснабжении»;
- Расчет ценовых последствий для потребителей выполнен для двух видов цен (тарифов) в сфере теплоснабжения:
  - тариф на тепловую энергию, поставляемую потребителям.

#### **Тариф на тепловую энергию, поставляемую потребителям**

Расчет ценовых последствий для потребителей выполнен для единственной зоны деятельности ЕТО. Согласно Главе 11 на территории г. Пикалево предлагается выделить единую зону деятельности ЕТО:

- Зона деятельности ЕТО № 001, образованная на базе АО «Пикалевские тепловые сети».

Ценовые последствия для потребителей тепловой энергии определены как изменение показателя «необходимая валовая выручка (НВВ), отнесенная к полезному отпуску», в течение расчетного периода схемы теплоснабжения.

Данный показатель отражает изменения постоянных и переменных затрат на производство, передачу и сбыт тепловой энергии потребителям.

Расчеты ценовых последствий произведены с учетом следующих допущений:

- 1) За базу приняты тарифные решения 2017 года;
- 2) Баланс тепловой энергии принят на уровне утвержденного на 2017 год (с учетом факта за 3 предыдущих года);
- 3) Индексы-дефляторы приняты в соответствии с прогнозом Минэкономразвития от 08.11.2013. (см. п. 10.2.1.).

#### **10.6.2. ....Исходные данные для расчета ценовых последствий для потребителей**

**Зона деятельности ЕТО № 001, образованная на базе АО «Пикалевские тепловые сети»**

В рассматриваемой зоне деятельности ЕТО № 001 эксплуатируется 1 источник тепловой энергии – ТЭЦ ЗАО «БазэлЦемент-Пикалево», эксплуатацию системы транспорта тепловой энергии осуществляет АО «Пикалевские тепловые сети».

В качестве исходных данных для расчета ценовых последствий использованы показатели 2017 г., принятые с учетом утвержденных балансов тепловой энергии и прогнозных тарифных решений на 2018 г. Исходные данные приведены в таблице ниже.

**Таблица 79. Исходные данные для расчета ценовых последствий для потребителей при реализации мероприятий в зоне деятельности ЕТО 001**

<b>ТСО №01 Зона ЕТО: 1</b>	<b>Сумма</b>	<b>2017</b>
<b>Основные показатели</b>		
НВВ	тыс. руб.	216529,34
Полезный отпуск	тыс. Гкал	190,79
НВВ, отнесенная к полезному отпуску	руб./Гкал	1134,91
<b>Индекс роста тарифа</b>		
Топливо	тыс. руб.	0,81
Затраты на покупку тепловой энергии	тыс. руб.	166209,38
Услуги по передаче	тыс. руб.	28901,94
Основная оплата труда с отчислениями на соц. нужды	тыс. руб.	11757,72
Амортизация (аренда) производственного оборудования	тыс. руб.	14139,49
Электроэнергия	тыс. руб.	815,76
Прочие затраты	тыс. руб.	0
в т.ч. Инвестиционная составляющая	тыс. руб.	0

### **10.6.3. ....Расчет ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения**

#### **Производственная программа**

Производственная программа на каждый год расчетного периода разработки схемы теплоснабжения при расчете ценовых последствий для потребителей определена с учетом ежегодных изменений следующих показателей:

- отпуск тепловой энергии в сеть;
- покупка тепловой энергии;
- расход тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды;
- потери тепловой энергии в тепловых сетях;
- полезный отпуск тепловой энергии.

Изменения перечисленных выше величин обусловлены следующими факторами:

- прирост тепловой нагрузки в результате присоединения перспективных потребителей;
- изменение величины потерь тепловой энергии в тепловых сетях в результате изменения характеристик участков тепловых сетей (протяженность, диаметр, способ прокладки, период ввода в эксплуатацию);
- изменение балансов тепловой энергии в результате изменения зон теплоснабжения и переключения групп потребителей между источниками.

#### **Производственные издержки на источниках тепловой энергии**

Для каждого года расчетного периода разработки схемы теплоснабжения на источниках теплоснабжения произведен расчет изменения производственных издержек:

- затраты на топливо;
- затраты электрической энергии на отпуск тепловой энергии в сеть;
- затраты на оплату труда персонала с учётом страховых отчислений;
- амортизационные отчисления, определяемые исходя из стоимости основных средств и срока их полезного использования, в соответствии с



«Классификацией основных средств, включаемых в амортизационные группы», утвержденной Постановлением Правительства РФ №1 от 01.01.2002 г.;

- прочие затраты.

При расчете ценовых последствий производственные издержки на каждый год расчетного периода определены с учетом изменения перечисленных выше издержек, а также с применением индексов-дефляторов для приведения величины затрат в соответствие с ценами соответствующих лет.

Численность промышленно-производственного персонала источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии определена на основании следующих документов:

- «Нормативы численности промышленно-производственного персонала ТЭС» (М., ОАО «ЦОТЭНЕРГО», 2004г.);

- «Единые межотраслевые нормы обслуживания оборудования тепловых электростанций и гидроэлектростанций» (М., Энергонот, 1989).

- Численность промышленно-производственного персонала котельных определена на основании:

- «Нормативов численности промышленно-производственного персонала котельных в составе электростанций и сетей», М., ОАО «ЦОТЭНЕРГО», 2004 г.;

- Рекомендаций по нормированию труда работников энергетического хозяйства», (М., ЦНИС, 1999 г.);

- «Рекомендаций по определению численности эксплуатационного персонала котельных, оборудованных паровыми котлами до 1,4 МПа (14 кгс/см<sup>2</sup>) и водогрейными котлами с температурой до 200°С» (Сантехпроект, М., 1992 г.);

- «Единых межотраслевых норм обслуживания рабочими оборудования тепловых электростанций» (М., 1973 г.).

Затраты на топливо определены исходя из годового расхода топлива и его цены с учетом индексов-дефляторов для соответствующего года. Перспективные топливные балансы для источника тепловой энергии представлены в Главе 8.

### **Производственные издержки по тепловым сетям**

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

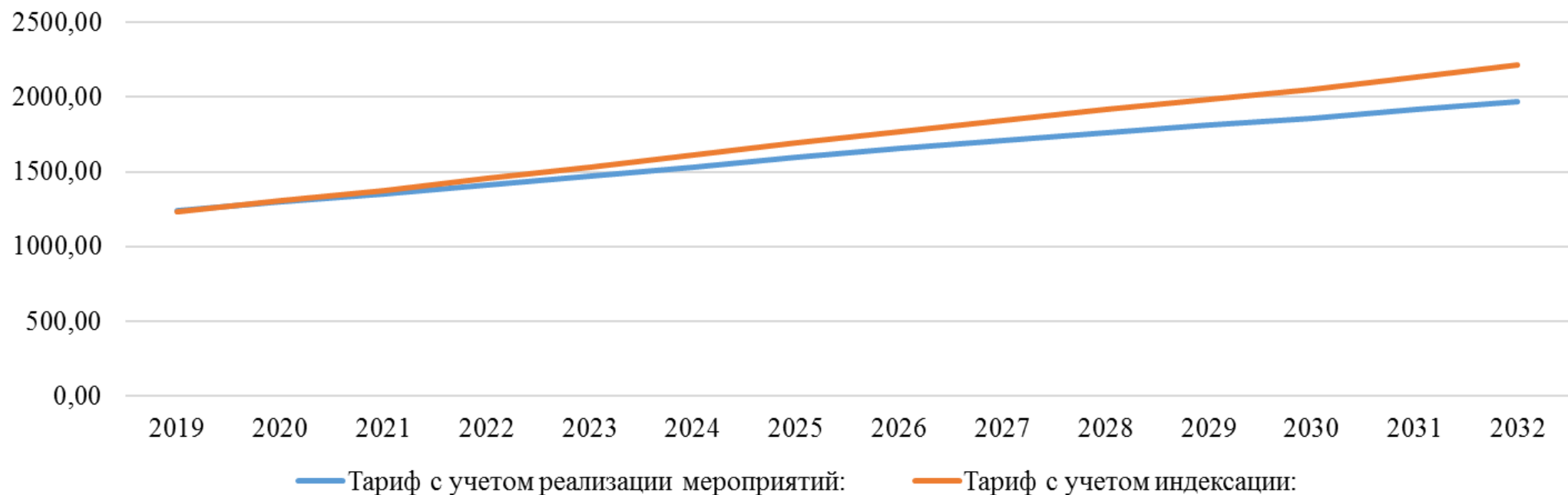
- амортизационные отчисления по тепловой сети, определяемые исходя из стоимости объектов основных средств и срока их полезного использования, в соответствии с «Классификацией основных средств, включаемых в амортизационные группы», утверждённой Постановлением Правительства РФ №1 от 1.01.2002 г.;
- затраты на оплату труда персонала;
- затраты на ремонт;
- затраты электроэнергии на транспортировку теплоносителя;
- затраты на компенсацию потерь тепловой энергии в тепловой сети;
- прочие затраты.

Результаты расчета ценовых последствий для потребителей представлены в таблице 80.

**Таблица 80. Результаты расчета ценовых последствий для потребителей**

ТСО №01 Зона ЕТО: 1	Сумма	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>Основные показатели</b>																
НВВ	тыс. руб.	234828,88	249460,55	261517,25	273602,91	286278,28	299896,51	313849,34	327608,47	340871,07	353183,69	365634,53	377606,14	389058,64	402196,37	415604,71
Полезный отпуск	тыс. Гкал	193,72	200,42	201,34	202,13	202,92	203,72	204,51	205,30	206,09	206,88	207,67	208,46	209,26	210,05	210,84
НВВ, отнесенная к полезному отпуску	руб./Гкал	1212,23	1244,70	1298,87	1353,58	1410,76	1472,13	1534,66	1595,77	1653,99	1707,18	1760,63	1811,37	1859,25	1914,79	1971,20
<b>Индекс роста тарифа</b>																
Топливо	тыс. руб.	0,86	0,91	0,96	1,00	1,05	1,05	1,05	1,08	1,11	1,13	1,17	1,19	1,24	1,28	1,31
Затраты на покупку тепловой энергии	тыс. руб.	175639,11	188083,88	198028,08	207961,18	218500,47	229347,78	240526,53	251369,69	261649,00	270902,51	280294,30	289303,22	298003,55	308367,43	319106,42
Услуги по передаче	тыс. руб.	30451,52	32441,72	34120,18	35610,63	37158,63	39278,02	41436,79	43733,40	46109,33	48569,93	50980,60	53293,76	55413,26	57575,39	59672,83
Основная оплата труда с отчислениями на соц. нужды	тыс. руб.	13400,85	13726,34	14243,53	14874,82	15508,43	16159,78	16790,01	17428,03	18055,44	18687,38	19322,75	19960,41	20579,18	21175,97	21768,90
Амортизация (аренда) производственного оборудования	тыс. руб.	14165,10	14173,26	14181,02	14189,12	14190,72	14190,72	14190,72	14190,72	14190,72	14165,10	14165,10	14165,71	14166,34	14167,18	14167,18
Электроэнергия	тыс. руб.	859,50	915,67	963,05	1005,11	1048,81	1052,89	1052,89	1086,92	1109,96	1133,64	1171,92	1195,87	1247,44	1282,81	1316,78
Прочие затраты	тыс. руб.	5651,44	5876,75	6081,54	6346,07	6546,48	6808,56	7074,09	7342,91	7607,25	7873,51	8141,21	8409,87	8670,57	8922,02	9171,84
в т.ч. Инвестиционная составляющая	тыс. руб.	5,30	93,46	80,35	78,90	12,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Сравнительный анализ ценовых последствий для потребителей тепловой энергии в целом по г. Пикалево с учетом и без учета реализации мероприятий, руб./Гкал



#### **10.6.4. ....Основные выводы и рекомендации**

Согласно полученным результатам анализа развития систем теплоснабжения г. Пикалево по показателям:

- затраты на реализацию мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии;
- затраты на реализацию мероприятий по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них;
- ценовые последствия реализации мероприятий для потребителей тепловой энергии,

можно сделать вывод о том, что выполнение мероприятий является целесообразным.

Относительный рост тарифа за расчетный период схемы теплоснабжения относительно 2017 года составит:

- при реализации мероприятий: 73,7%;
- без реализации: 95,3 %.

## **ГЛАВА 11. РЕШЕНИЕ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

### **Общие положения**

Понятие «Единая теплоснабжающая организация» введено Федеральным законом от 27.07.2010 г. № 190 «О теплоснабжении» (далее – ФЗ-190).

В соответствии со ст. 2 ФЗ-190 единая теплоснабжающая организация определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, который установлен правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

В соответствии со ст. 6 ФЗ-190 в отношении городских округов с численностью населения менее 500 тысяч человек утверждение схемы теплоснабжения, в том числе определение ЕТО, входит в полномочия органов местного самоуправления.

Критерии и порядок определения ЕТО установлены в Правилах организации теплоснабжения в Российской Федерации, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.08.2012 г. № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Правительства Российской Федерации» (далее – ПП РФ № 808 от 08.08.2012 г.).

### **Порядок определения ЕТО**

Для присвоения организации статуса ЕТО на территории городского округа организации, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, подают в уполномоченный орган в течение 1 месяца с даты опубликования (размещения) в установленном порядке проекта схемы теплоснабжения заявку на присвоение статуса ЕТО с указанием зоны ее деятельности. К заявке прилагается бухгалтерская отчетность, составленная на последнюю отчетную дату перед подачей заявки, с отметкой налогового органа о ее принятии.

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

поселения, городского округа, на сайте соответствующего субъекта Российской Федерации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - официальный сайт).

В случае если органы местного самоуправления не имеют возможности размещать соответствующую информацию на своих официальных сайтах, необходимая информация может размещаться на официальном сайте субъекта Российской Федерации, в границах которого находится соответствующее муниципальное образование. Поселения, входящие в муниципальный район, могут размещать необходимую информацию на официальном сайте этого муниципального района.

В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана 1 заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности единой теплоснабжающей организации, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности единой теплоснабжающей организации, уполномоченный орган присваивает статус единой теплоснабжающей организации в соответствии с пунктами 7 - 10 ПП РФ № 808 от 08.08.2012 г.

### **Критерии определения ЕТО**

Согласно п. 7 ПП РФ № 808 от 08.08.2012 г. устанавливаются следующие критерии определения ЕТО:

1. владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны действия ЕТО;
2. размер собственного капитала;
3. способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

В случае если заявка на присвоение статуса ЕТО подана организацией, которая владеет на праве собственности или ином законном основании источниками

тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается данной организации.

В случае если заявки на присвоение статуса ЕТО поданы от организации, которая владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью, и от организации, которая владеет на праве собственности или ином законном основании тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается той организации из указанных, которая имеет наибольший размер собственного капитала. В случае если размеры собственных капиталов этих организаций различаются не более чем на 5 процентов, статус ЕТО присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

### **Обязанности ЕТО**

Обязанности ЕТО установлены ПП РФ от 08.08.2012 № 808. В соответствии п. 12 данного постановления ЕТО обязана:

1. заключать и исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии, теплопотребляющие установки которых находятся в данной системе теплоснабжения при условии соблюдения указанными потребителями выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;
2. заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;
3. заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в объеме, необходимом для обеспечения теплоснабжения потребителей тепловой энергии с учетом потерь тепловой энергии, теплоносителя при их передаче.



## **Внесение изменений в зоны деятельности ЕТО**

Границы зоны деятельности ЕТО в соответствии с п.19 установлены ПП РФ от 08.08.2012 № 808 могут быть изменены в следующих случаях:

1. подключение к системе теплоснабжения новых теплопотребляющих установок, источников тепловой энергии или тепловых сетей, или их отключение от системы теплоснабжения;
2. технологическое объединение или разделение систем теплоснабжения.
3. Сведения об изменении границ зон деятельности ЕТО, а также сведения о присвоении другой организации статуса ЕТО подлежат внесению в схему теплоснабжения при ее ежегодной актуализации.

В настоящее время предприятие АО «Пикалевские тепловые сети» отвечает всем требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации, а именно:

1) Владение на праве собственности или ином законном основании, тепловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации.

В эксплуатационной ответственности АО «Пикалевские тепловые сети» находятся все магистральные тепловые сети города.

2) Статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Способность обеспечить надежность теплоснабжения определяется наличием у предприятия АО «Пикалевские тепловые сети» технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами.

3) Предприятие АО «Пикалевские тепловые сети» согласно требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации при осуществлении своей деятельности фактически уже исполняет обязанности единой теплоснабжающей организации, а именно:

а) заключает и надлежаще исполняет договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;

б) надлежащим образом исполняет обязательства перед иными теплоснабжающими и теплосетевыми организациями в зоне своей деятельности;

в) осуществляет контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности;

г) будет осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения.

Постановлением Администрации муниципального образования «Город Пикалево» Бокситогорского района Ленинградской области от 12.12 2013 г. №558 АО «Пикалевские тепловые сети» (ранее МУП «Тепловые сети г. Пикалево») определено единой теплоснабжающей организацией на территории МО «Город Пикалево» с зоной деятельности в пределах своих систем теплоснабжения на территории МО «Город Пикалево».