



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД)

КНИГА 5. МАСТЕР-ПЛАН СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

СОСТАВ РАБОТЫ

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан на период до 2033 года (актуализация на 2019 год)	80445.СТ-ПСТ.000.000
<i>Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан на период до 2033 года (актуализация на 2019 год)</i>	
Книга 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	80445.ОМ-ПСТ.001.000
Приложение 1. Тепловые нагрузки и потребление тепловой энергии абонентами	80445.ОМ-ПСТ.001.001
Приложение 2. Тепловые сети	80445.ОМ-ПСТ.001.002
Приложение 3. Оценка надежности теплоснабжения	80445.ОМ-ПСТ.001.003
Приложение 4. Существующие гидравлические режимы тепловых сетей	80445.ОМ-ПСТ.001.004
Приложение 5. Графическая часть	80445.ОМ-ПСТ.001.005
Книга 2. Перспективное потребление тепловой энергии и теплоносителя на цели теплоснабжения	80445.ОМ-ПСТ.002.000
Приложение 1. Характеристика существующей и перспективной застройки и тепловой нагрузки по элементам территориального деления	80445.ОМ-ПСТ.002.001
Книга 3. Электронная модель систем теплоснабжения	80445.ОМ-ПСТ.003.000
Приложение 1. Инструкция пользователя	80445.ОМ-ПСТ.003.001
Приложение 2. Руководство администратора	80445.ОМ-ПСТ.003.002
Книга 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	80445.ОМ-ПСТ.004.000
Приложение 1. Перспективные гидравлические режимы	80445.ОМ-ПСТ.004.001

Наименование документа	Шифр
тепловых сетей	
Книга 5. Мастер-план схемы теплоснабжения	80445.ОМ-ПСТ.005.000
Книга 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	80445.ОМ-ПСТ.006.000
Приложение 1. Графическая часть	80445.ОМ-ПСТ.006.001
Книга 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	80445.ОМ-ПСТ.007.000
Книга 8. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	80445.ОМ-ПСТ.008.000
Книга 9. Перспективные топливные балансы	80445.ОМ-ПСТ.009.000
Книга 10. Оценка надежности теплоснабжения	80445.ОМ-ПСТ.010.000
Книга 11. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	80445.ОМ-ПСТ.011.000
Книга 12. Обоснование предложений по определению единых теплоснабжающих организаций	80445.ОМ-ПСТ.012.000
Приложение 1. Графическая часть	80445.ОМ-ПСТ.012.001
Книга 13. Реестр проектов, рекомендуемых к включению в схему теплоснабжения	80445.ОМ-ПСТ.013.000
Книга 14. Сводный том изменений, выполненных при актуализации схемы теплоснабжения на 2019 год	80445.ОМ-ПСТ.014.000

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень таблиц	6
Перечень рисунков	8
1 Общие положения	9
2 Анализ «Схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2018 - 2024 годы» и «Схемы и программы развития электроэнергетики Республики Башкортостан на 2018-2022 годы» (СиПРЭ РБ).....	10
3 Актуализированный вариант развития систем теплоснабжения городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан	19
3.1 Анализ выполнения проектов, предложенных в утвержденной схеме теплоснабжения по объектам ООО «БГК»	19
3.2 Анализ выполнения проектов, предложенных в утвержденной схеме теплоснабжения по объектам ООО «БашРТС»	21
3.3 Анализ выполнения проектов, предложенных в утвержденной схеме теплоснабжения по объектам АО «СРТС»	22
3.4 Инвестиционная программа ООО «БГК» по ТЭЦ города Стерлитамак	23
3.5 Инвестиционная программа ООО «БашРТС» по системам централизованного теплоснабжения БашРТС – Стерлитамак города Стерлитамак ...	27
3.6 Инвестиционная программа АО «СРТС»	30
3.7 Обеспечение теплом перспективных потребителей города Стерлитамак ...	34
3.8 Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепла с использованием возобновляемых источников энергии	34
4 Оценка мероприятий для повышения эффективности работы вывода тепловой мощности «Каустик» от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ.....	37
4.1 Анализ фактического отпуска тепла в тепловой вывод «Каустик»	39
4.2 Варианты для снижения тепловых потерь при транспорте тепла для сравнения предлагается два варианта	41
4.3 Сравнение вариантов	45
4.4 Выводы	47

5	Результаты расчетов для актуализированного варианта развития системы теплоснабжения.....	48
---	--	----

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 2.1 – Прогноз спроса на электроэнергию по энергосистеме Республики Башкортостан, млрд кВт*ч.....	12
Таблица 2.2 – Региональная структура перспективных балансов мощности с учётом вводов и мероприятий по выводу из эксплуатации, модернизации, реконструкции и перемаркировке с высокой вероятностью реализации. Энергосистема Республики Башкортостан (ОАС Урала), МВт	12
Таблица 2.3 – Региональная структура перспективных балансов электрической энергии с учётом вводов с высокой вероятностью реализации. Энергосистема Республики Башкортостан (ОАС Урала), млрд. кВт*ч	13
Таблица 2.4 – Изменение установленной мощности на электростанциях энергосистемы Республики Башкортостан в прогнозный период 2017- 2022 гг. для двух вариантов, МВт	17
Таблица 3.1 – Анализ реализации мероприятий на ТЭЦ города Стерлитамак согласно утвержденной ранее схеме теплоснабжения	19
Таблица 3.2 – Анализ выполнения мероприятий по источникам тепла ООО «БашРТС», предложенных в утверждённой схеме теплоснабжения	21
Таблица 3.3 – Анализ выполнения мероприятий по тепловым сетям и теплосетевым объектам АО «СРТС», предложенных в утверждённой схеме теплоснабжения	23
Таблица 3.4 –Инвестиционная программа ООО «БГК» в части мероприятий на ТЭЦ, касающихся системы теплоснабжения города Стерлитамак	24
Таблица 3.5 –Инвестиционная программа ООО «БашРТС» в части мероприятий, касающихся системы теплоснабжения города Стерлитамак	28
Таблица 3.6 –Инвестиционные мероприятия АО «СРТС».....	31
Таблица 3.7 –Параметры солнечной радиации для солнечных теплообменных установок по производству тепловой энергии	36
Таблица 4.1– Характеристика участков теплотрассы «Каустик»	37
Таблица 4.2 – Тепловые нагрузки и расходы теплоносителя по потребителям (группам потребителей) подключенным к ТМ «Каустик»	40
Таблица 4.3 – Фактические тепловые потери по участкам теплотрассы	40
Таблица 4.4 – Предлагаемые к перекладке участки теплотрассы «Каустик»	42
Таблица 4.5 – Капиталовложения для реализации варианта 1	43
Таблица 4.6 – Фактические тепловые потери по участкам теплотрассы при условии	

реализации мероприятий варианта 1	43
Таблица 4.7 – Капиталовложения для реализации варианта 2	44
Таблица 4.8 – Фактические тепловые потери по участкам теплотрассы при условии реализации мероприятий варианта 2	44
Таблица 4.9 – Расчет суммарной экономии топлива по вариантам	45

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 4.1 – Трассировка теплотрассы «Каустик» на карте города.....	38
Рисунок 4.2 – Линейная аппроксимация базы данных приборов учета отпуска тепла в тепловую сеть «Каустик» от Н-СтТЭЦ за 2017 год.....	39

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Мастер - план актуализации схемы теплоснабжения выполняется для формирования варианта развития систем теплоснабжения городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан (далее город Стерлитамак) с учетом варианта развития в соответствии с утвержденной ранее схемой теплоснабжения и изменений в планах развития города Стерлитамак.

Мастер-план в схеме теплоснабжения выполняется в соответствии с Требованиями к схемам теплоснабжения (постановление Правительства Российской Федерации № 154 от 22.02.2012) и Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения (совместный приказ Минэнерго России и Минрегиона России № 565/667 от 29.12.2012).

Разработка варианта развития систем теплоснабжения, включаемого в мастер - план, базируется на условии надежного обеспечения спроса на тепловую мощность и тепловую энергию существующих и перспективных потребителей тепловой энергии, определенных в соответствии с прогнозом развития строительных фондов Стерлитамака.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 22 Февраля 2012 года № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения», мероприятия по развитию системы теплоснабжения должны основываться на предложениях исполнительных органов власти и эксплуатационных организаций.

2 АНАЛИЗ «СХЕМЫ И ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ НА 2018 - 2024 ГОДЫ» И «СХЕМЫ И ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА 2018-2022 ГОДЫ» (СИПРЭ РБ)

В «Схеме и программе развития Единой энергетической системы России на 2018-2024 годы» (СиПР ЕЭС Р), утверждённой Приказом Минэнерго России от 28 февраля 2018 года № 121 приведены прогнозные значения спроса на электрическую энергию и электрическую мощность, а также возможности покрытия спроса на электрическую мощность и электрическую энергию с высокой вероятностью реализации мероприятий по вводу и выводу из эксплуатации, модернизации, реконструкции и перемаркировке генерирующего оборудования.

Основной целью Схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2018-2024 годы является содействие развитию сетевой инфраструктуры и генерирующих мощностей, а также обеспечению удовлетворения долгосрочного и среднесрочного спроса на электрическую энергию и мощность.

Основными задачами схемы и программы являются обеспечение надежного функционирования ЕЭС России в долгосрочной перспективе, скоординированное планирование строительства и ввода в эксплуатацию (вывода из эксплуатации) объектов сетевой инфраструктуры и генерирующих мощностей и информационное обеспечение деятельности органов государственной власти при формировании государственной политики в сфере электроэнергетики, а также организаций коммерческой и технологической инфраструктуры отрасли, субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии и инвесторов.

Энергосистема Республики Башкортостан обеспечивает электроснабжение потребителей, находящихся на территории Республики Башкортостан, и является одной из девяти региональных энергосистем, входящих в операционную зону Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Урала.

Прогноз спроса на электрическую энергию по ОЭС Урала предполагает среднегодовой прирост за период с 2018 по 2024 годы в объеме 0,92%, в том числе по энергосистеме Республики Башкортостан – 1,07% (наибольший прирост спроса на электроэнергию, после энергосистеме Тюменской области, по ОЭС Урала). В таблице 2.1 представ-

лен прогноз спроса на электрическую энергию по энергосистеме Республики Башкортостан.

В 2017 г. доля собственного максимума электрической нагрузки и электропотребления энергосистемы Республики Башкортостан от соответствующих показателей ОЭС Урала составила 11,2 % и 10,4% соответственно.

Суммарная установленная электрическая мощность электростанций энергосистемы Республики Башкортостан с учетом электростанций промышленных предприятий на 01.01.2018 составила 5140,3 МВт или 9,67 % от установленной мощности электростанций ОЭС Урала. Доля выработки электроэнергии на электростанциях энергосистемы Республики Башкортостан в суммарной выработке электроэнергии ОЭС Урала в 2016 г. составила 8,9 %.

В таблице 2.2 приведена региональная структура перспективных балансов мощности с учётом вводов и мероприятий по выводу из эксплуатации, модернизации, реконструкции и перемаркировке с высокой вероятностью реализации по энергосистеме Республики Башкортостан (ОЭС Урала) на период до 2024 года.

В таблице 2.3 приведена региональная структура перспективных балансов электрической энергии с учётом вводов с высокой вероятностью реализации по энергосистеме Республики Башкортостан (ОЭС Урала) на период до 2024 года.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД)
КНИГА 5. МАСТЕР-ПЛАН СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица 2.1 – Прогноз спроса на электроэнергию по энергосистеме Республики Башкортостан, млрд кВт*ч¹

ЭС Республики Башкортостан	2017 факт	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Ср.год. прирост за 2018÷2024 гг., %
Спрос на электроэнергию	27,234	27,855	28,187	28,613	28,686	28,879	29,042	29,340	
Годовой темп роста спроса на электроэнергию	1,12	2,28	1,19	1,51	0,26	0,67	0,56	1,03	1,07

Таблица 2.2 – Региональная структура перспективных балансов мощности с учётом вводов и мероприятий по выводу из эксплуатации, модернизации, реконструкции и перемаркировке с высокой вероятностью реализации. Энергосистема Республики Башкортостан (ОАС Урала), МВт²

ЭС Республики Башкортостан	2017 факт	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Потребность (собственный максимум)	4 047,0	4 168	4 262	4 303	4 326	4 355	4 380	4 413
Покрытие (установленная мощность) в том числе:	5 140,3	5 554,5	5 566,5	5 619,6	5 639,6	5 639,6	5 639,6	5 639,6
АЭС								
ГЭС	223,4	223,4	223,4	223,4	223,4	223,4	223,4	223,4
ТЭС	4 871,3	5 285,4	5 297,4	5 310,5	5 310,5	5 310,5	5 310,5	5 310,5
ВЭС, СЭС	45,7	45,7	45,7	85,7	105,7	105,7	105,7	105,7

¹ Источник: «Схема и программа развития Единой энергетической системы России на 2017-2023 годы»

² Источник: «Схема и программа развития Единой энергетической системы России на 2017-2023 годы»

Таблица 2.3 – Региональная структура перспективных балансов электрической энергии с учётом вводов с высокой вероятностью реализации. Энергосистема Республики Башкортостан (ОАС Урала), млрд. кВт*ч³

ЭС Республики Башкортостан	2017 факт	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Потребность (потребление электрической энергии)	27,234	27,855	28,187	28,613	28,686	28,879	29,042	29,340
Покрытие (производство электрической энергии) в том числе:	23,799	23,177	25,253	25,643	25,869	26,081	26,243	26,454
АЭС								
ГЭС	0,892	0,753	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746
ТЭС	22,866	22,375	24,437	24,825	24,982	25,157	25,319	25,530
ВЭС, СЭС	0,042	0,049	0,070	0,072	0,142	0,178	0,178	0,178
Сальдо перетоков электрической энергии	3,435	4,678	2,934	2,970	2,817	2,798	2,799	2,886

³ Источник: «Схема и программа развития Единой энергетической системы России на 2017-2023 годы»

Из приведенных выше таблиц следует, что в энергосистеме Республики Башкортостан в период 2018-2024 годов прогнозируется дефицит собственной электрической мощности и электроэнергии. Покрытие указанного дефицита планируется осуществить за счет перетоков электрической мощности и электроэнергии из смежных энергосистем.

В схеме и программе развития Единой энергетической системы России на 2018-2024 годов определены основные (с высокой долей вероятности) и дополнительные (не учитываемые при расчете режимно-балансовой ситуации) объемы ввода и вывода генерирующего оборудования по ОЭС и ЕЭС России на 2018-2024 г.г. Применительно к энергосистеме Республики Башкортостан в схеме и программе развития Единой энергетической системы России на 2018-2024 годов приняты следующие решения:

- объемы вводов генерирующих объектов и (или) генерирующего оборудования с высокой вероятностью реализации⁴:
 - ввод в 2018 году ПГУ (Т) на Затонской ТЭЦ с установленной электрической мощностью 198,1 МВт;
 - ввод в 2018 году ПГУ (Т) на Затонской ТЭЦ с установленной электрической мощностью 220 МВт;
 - ввод солнечных агрегатов на Бурибаевской СЭС-3 в 2020 году суммарной электрической мощностью 25 МВт;
 - ввод солнечных агрегатов на СЭС Акъяр в 2021 году суммарной электрической мощностью 20 МВт;
 - ввод солнечных агрегатов на СЭС Сигма Дракона в 2020 году суммарной электрической мощностью 15 МВт.
- модернизация турбоагрегата ст. №1 К-300-240 Кармановской ГРЭС в 2019 году с увеличением электрической мощности с 303,2 МВт до 315,2 МВт (после модернизации увеличение электрической мощности на 12 МВт).
- модернизация турбоагрегата ст. №3 К-300-240 Кармановской ГРЭС в 2020 году с увеличением электрической мощности с 303,2 МВт до 316,3 МВт (после модернизации увеличение электрической мощности на 13,1 МВт).
- модернизация в 2019 году генерирующего оборудования на Павловской ГЭС Энергосистемы Республики Башкортостан гидроагрегатов ст.№№ 1, 2,

⁴ Источник: «Схема и программа развития Единой энергетической системы России на 2016-2022 годы» Приложение №4

3 и 4 дает прирост электрической мощности в объеме 33,6 МВт (по 8,4 МВт на каждом гидроагрегате).

Всего согласно СиПР ЕЭС Р увеличение электрической мощности энергосистемы Республики Башкортостан (с высокой долей вероятности) составляет 532,9 МВт, в том числе:

- ввод в эксплуатацию новых электрогенерирующих мощностей ТЭС – 420 МВт;
- модернизация электрогенерирующих мощностей ТЭС – 12 МВт;
- ввод в эксплуатацию новых мощностей ВИЭ – 39 МВт;
- увеличение электрической мощности ГЭС за счет перемаркировки – 33,6 МВт.

В таблице 2.4 представлены изменения установленной электрической мощности электростанций энергосистемы республики Башкортостан по градации СиПР ЕЭС Р на 2018 ÷ 2024 годы.

Таблица 2.3 – Мероприятия по электростанциям энергосистемы Республики Башкортостан на 2018 ÷ 2024 годы, приводимым к изменению установленной электрической мощности согласно СиПР ЕЭС Р на 2018 ÷ 2024 годы

№ п/п	Изменения по статьям согласно СиПР ЕЭС Р на 2018 ÷ 2024 годы	Электростанция	Годы							ИТОГО
			2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
1	Объемы вывода из эксплуатации генерирующих объектов и (или) генерирующего оборудования по ОЭС и ЕЭС России									
2	Информация о планах собственников по выводу из эксплуатации генерирующих объектов (не учитываемая при расчете режимно-балансовой ситуации) по ОЭС и ЕЭС России									
3	Объемы и структура вводов генерирующих объектов и (или) генерирующего оборудования с высокой вероятностью реализации по ОЭС и ЕЭС России	Затонская ТЭЦ – ПГУ	414,1							414,1
		Бурибаевская СЭС-3			25,0					25
		СЭС Акъяр				20,0				20
		СЭС Сигма Дракона			15,0					15
4	Информация о планах собственников по строительству генерирующих объектов (не учитываемая при расчете режимно-балансовой ситуации) по ОЭС и ЕЭС России									
5	Объемы и структура модернизации генерирующих объектов и (или) генерирующего оборудования с высокой вероятностью реализации по ОЭС и ЕЭС России	Кармановской ГРЭС		12,0	13,1					25,1
6	Объемы и структура перемаркировки генерирующих объектов и (или) генерирующего оборудования с высокой вероятностью реализации по ОЭС и ЕЭС России									
7	Информация о планах собственников по модернизации генерирующих объектов (не учитываемая при расчете режимно-балансовой ситуации) по ОЭС и ЕЭС России на 2018-2024 годы	Павловская ГЭС		33,6						33,6
8	Информация о планах собственников по реконструкции генерирующих объектов (не учитываемая при расчете режимно-балансовой ситуации) по ОЭС и ЕЭС России									
Изменения электрических мощностей, учитываемых при расчете режимно-балансовой ситуации			414,1	12,0	53,1	20,0				499,2
Изменения электрических мощностей, не учитываемых при расчете режимно-балансовой ситуации				33,6						33,6
ВСЕГО			414,1	45,6	53,1	20,0				532,8

Распоряжением Главы Республики Башкортостан» от 22 марта 2018 года за № РГ-53 утверждена «Схема и программа развития электроэнергетики Республики Башкортостан на 2018-2022 годы» (СиПРЭ РБ).

СиПРЭ РБ сохраняет преемственность и взаимосвязь со схемой и программой развития Единой энергетической системы России на 2017 - 2023 годы. Перспективное развитие электростанций энергосистемы Республики Башкортостан в СиПРЭ РБ принято на основании «Схемы и программы развития ЕЭС России на 2016-2022 годы», а также на основании информации, полученной от заказчика и собственников электростанций, и рассматривается для двух вариантов – базового и умеренно-оптимистического.

Базовый вариант развития электростанций РБ практически совпадает с объемами ввода и вывода генерирующего оборудования по ОЭС и ЕЭС России на 2017-2023 г.г. (с высокой долей вероятности), представленными выше.

Дополнительно в базовом варианте предусмотрена модернизация турбоагрегатов Кармановской ГРЭС ст. №№ 2, 3, 4 и 5 К-300-240 в 2020 году с увеличением электрической мощности с 300 МВт до 310 МВт для турбоагрегатов ст. №№ 2, 4 и 5 (после модернизации увеличение электрической мощности на 10 МВт по каждому турбоагрегату) и с 303,2 МВт до 315,2 МВт для турбоагрегата ст. № 3 (после модернизации увеличение электрической мощности на 12 МВт).

В умеренно-оптимистическом варианте дополнительно предусмотрено строительство в 2023 году на Салаватской ТЭЦ газотурбинной установки (ГТУ-1) марки 6 FA с установленной электрической мощностью 77 МВт.

Изменение установленной мощности на электростанциях энергосистемы Республики Башкортостан в прогнозный период 2017- 2022 гг. для двух вариантов представлено в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Изменение установленной мощности на электростанциях энергосистемы Республики Башкортостан в прогнозный период 2017- 2022 гг. для двух вариантов, МВт

Наименование	01.01.2018	01.01.2019	01.01.2020	01.01.2021	01.01.2022	01.01.2023	Всего 2017 ÷ 2020 г.г.
Базовый вариант							
Установленная мощность электростанций (базовый вариант)	5 580,879	5 580,879	5 626,479	5 693,479	5 693,479	5 693,479	+571,6
Демонтаж мощности, всего							0,0
Вводы мощности, всего	459		45,6	67,0			571,6
ООО «БГК», в том числе	440		45,6	42,0			571,6
Затонская ТЭЦ	440						440
Кармановская ГРЭС (перемаркировка)			12,0	42,0			54,0

Наименование	01.01.2018	01.01.2019	01.01.2020	01.01.2021	01.01.2022	01.01.2023	Всего 2017 ÷ 2020 г.г.
Павловская ГЭС (перемаркировка)			33,6				33,6
ООО "АвеларСолар Техно-поджи", всего	19,0			25,0			44,0
СЭС	19,0			25,0			44,0
Умеренно-оптимистический вариант							
Установленная мощность электростанций (умеренно-оптимистический вариант)	5 580,879	5 580,879	5 626,479	5 693,479	5 693,479	5 770,479	+648,6
Дополнительные вводы мощности, всего						77,0	77,0
Салаватская ТЭЦ						77,0	77,0

На основании проведенного выше анализа «Схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2017-2023 годы» и «Схемы и программы развития электроэнергетики Республики Башкортостан на 2018-2022 годы» можно сделать следующие выводы:

- энергосистема Республики Башкортостан в период 2018-2024 гг. является дефицитной;
- «Схемой и программой развития Единой энергетической системы России на 2017-2023 годы» не предусматривается ввод/вывод электрогенерирующего оборудования в пределах города Стерлитамак в 2018-2024 годах;
- «Схемой и программой развития электроэнергетики Республики Башкортостан на 2018-2022 годы» не предусматривается ввод/вывод электрогенерирующего оборудования на Стерлитамакской ТЭЦ и Ново-Стерлитамакской ТЭЦ в период с 2018 по 2023 годы.

Согласно инвестиционной программы ООО «БГК» на 2019 ÷ 2023 год, так-же не предусматривается ввод/вывод электрогенерирующего оборудования на Стерлитамакской ТЭЦ и Ново-Стерлитамакской ТЭЦ. Но предусматривается реконструкция на Стерлитамакской ТЭЦ паротурбинной установки Р-50-130/13 (ТГ-6), с увеличением мощности теплофикационных отборов за счет нерегулируемого регенеративного отбора 30 ата, без изменения установленной электрической мощности турбины.

3 АКТУАЛИЗИРОВАННЫЙ ВАРИАНТ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

3.1 Анализ выполнения проектов, предложенных в утвержденной схеме теплоснабжения по объектам ООО «БГК»

Анализ реализации мероприятий для улучшения технико-экономических показателей работы, показателей надежности и качества теплоснабжения, предусмотренных на ТЭЦ ООО «БГК» города Стерлитамак в соответствии с утвержденной ранее схемой теплоснабжения, приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Анализ реализации мероприятий на ТЭЦ города Стерлитамак согласно утвержденной ранее схеме теплоснабжения

№ п/п	Наименование мероприятия	Рекомендуемый год реализации мероприятия	Выполнение
1	Модернизация фильтров ФИПа I3,4 -0,6 с переходом на технологию противоточного фильтрования с "гидравлическим зажатием слоёв фильтрующего материала"	2015 ÷ 2016	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
2	Модернизация регенеративной установки высокого давления ТГ-5 с включением в схему ПВД -7	2015 ÷ 2016	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
3	Модернизация градирни №2 с заменой оросителя на полимерные (площадка НСтТЭЦ)	2015 ÷ 2016	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
4	Установка теплообменного аппарата на линии рециркуляции в конденсатор ТГ ст. №3 (площадка НСтТЭЦ)	2015 ÷ 2016	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
5	Внедрение системы автоматического регулирования ПК-8 на базе микропроцессорного контроллера TREI-5B-05 по типовому проекту	2016	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
6	Модернизация ПК ст.№6 с заменой КПП	2016 ÷ 2017	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
7	Модернизация набивки холодного и горячего слоя РВП-54 ПК-6	2016 ÷ 2017	Выполнено в 2016 г.
8	Модернизация ПНД-4 ТГ-9 с заменой латунных трубок	2016	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
9	Модернизация подсистем АР, ТЗ, ДУ, системы вибромониторинга и контроля мех.величин, ИИС паровой турбины ПТ-65/75-130/13 ст.№4 с модернизацией щита управления с применением микропроцессорной техники на базе типового решения	2016 ÷ 2017	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
10	Установка системы постоянного контроля выбросов загрязняющих веществ (СПКВ) на отводящих газоходах паровых котлов ст.	2016	Выполнен в указанные (планируемые) сроки

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД)
КНИГА 5. МАСТЕР-ПЛАН СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

№ п/п	Наименование мероприятия	Рекомендуемый год реализации мероприятия	Выполнение
	№№ 4,5,6,8,9,10		
11	Установка малотоксичных горелок со ступенчатым вводом воздуха, перераспределением топлива по ярусам на ПК ст.№6	2016 ÷ 2017	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
12	Установка малотоксичных горелок со ступенчатым вводом воздуха, перераспределением топлива по ярусам на ПК ст.№10	2016	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
13	Модернизация КПП 3,4 ст. ПК ст. №1 (площадка НСтТЭЦ)	2016	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
14	Модернизация РВП ПК-4 со 100 % заменой набивки на модернизированную (площадка НСтТЭЦ)	2016	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
15	Установка фильтр-пресса в химическом цехе (площадка НСтТЭЦ)	2016	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
16	Техпереворужение электролизной установки №1 типа СЭУ-4М с установкой нового генератора водорода-кислорода (площадка НСтТЭЦ)	2016	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
17	Установка ЧРП на ПЭН ст.№3 (площадка НСтТЭЦ)	2016	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
18	Установка малотоксичных горелок с рец. дымовых газов и вводом третичного воздуха на ПК-4 (площадка НСтТЭЦ)	2016	Выполнена в 2017 г.
19	Установка малотоксичных горелок со ступенчатым вводом воздуха, перераспределением топлива по ярусам на ПК ст.№ 8	2017 ÷ 2018	Работа не выполнена и выполняться не будет.
20	Замена набивки холодного и горячего слоя РВП-54 ПК-8	2017	Выполнение работы перенесено на 2018 г.
21	Техническое перевооружение градирни №7	2017	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
22	Установка системы шариковой очистки конденсатора турбины типа Т 100-130 ст.№9	2017	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
23	Техническое перевооружение конденсатора 50 КЦС турбоагрегата ст.№ 4 ПТ-60-130/13 со 100 % заменой трубной системы	2017	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
24	Техническое перевооружение турбины типа Р-50-130/13 ст.№6 с организацией дополнительного отбора пара 30 ата из камеры первого регенеративного отбора	2017 ÷ 2018	Запланировано на период 2017 - 2019 гг.
25	Модернизация САР, ТЗ и ДУ, ИИС паровой турбины ПТ-135/165-130/15 ст.№3 с модернизацией щита управления с применением микропроцессорной техники, по типовому проекту (площадка НСтТЭЦ)	2017	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
26	Установка малотоксичных горелок с рец. дымовых газов и вводом третичного воздуха на ПК-6 (площадка НСтТЭЦ)	2017	Работа не выполнена и выполняться не будет.
27	Модернизация РВП ПК-6 со 100 % заменой набивки на модернизированную (площадка НСтТЭЦ)	2017	Выполнен в указанные (планируемые) сроки
28	Модернизация РВП ПК-1 со 100 % заменой набивки на модернизированную (площадка НСтТЭЦ)	2018	Будет выполнено в 2018 г.
29	Установка малотоксичных горелок с рец. дымовых газов и вводом третичного воздуха на ПК-2 (площадка НСтТЭЦ)	2018	Работа не выполнена и выполняться не будет
30	Установка малотоксичных горелок со ступенчатым вводом воздуха, перераспределением топлива по ярусам на ПК ст.№ 4	2019	Работа не выполнена и выполняться не будет.
31	Установка малотоксичных горелок с рец. дымовых газов и вводом третичного воздуха на ПК-3 (площадка НСтТЭЦ)	2019	Работа не выполнена и выполняться не будет

Из приведенной выше приведенной таблицы следует, что большинство мероприятий запланированных в утвержденной схеме теплоснабжения выполняется практически в срок указанный в схеме теплоснабжения и с незначительным изменением сроков.

3.2 Анализ выполнения проектов, предложенных в утвержденной схеме теплоснабжения по объектам ООО «БашРТС»

В утвержденной ранее схеме теплоснабжения города Стерлитамак запланирована реконструкция котельных котельного цеха №7 ООО «БашРТС». Предложенные мероприятия по котельным и их реализация представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Анализ выполнения мероприятий по источникам тепла ООО «БашРТС», предложенных в утвержденной схеме теплоснабжения

№ п/п	Наименование мероприятия	Рекомендуемый год реализации мероприятия	Выполнение
КЦ-7			
1	Замена масляного выключателя на вакуумный-6 шт (КЦ-7)	2017	Выполнено
2	Реконструкция мазутного хозяйства в КЦ-7	2015 ÷ 2020	В процессе выполнения (период с 2015 по 2019 годы*)
3	Реконструкция газового оборудования и систем контроля и управления водогрейного котла (БК № 2) типа КВГМ-100 с целью обеспечения автоматического режима работы котла и соответствия газового оборудования котла требованиям правил (КЦ-7)	2017	Выполнено
4	Реконструкция газового оборудования и систем контроля и управления водогрейного котла (БК № 3) типа КВГМ-100 с целью обеспечения автоматического режима работы котла и соответствия газового оборудования котла требованиям правил (КЦ-7)	2018	Запланировано на 2018 год*
5	Реконструкция газового оборудования и систем контроля и управления водогрейного котла (БК №1) типа КВГМ-100 с целью обеспечения автоматического режима работы котла и соответствия газового оборудования котла требованиям правил (КЦ-7)	2016	Запланировано на 2020 год*
6	Установка охранной системы в КЦ-7	2016 ÷ 2017	Выполнено
7	Установка автоматической системы регулирования и системы контроля управления на сетевые бойлеры (КЦ-7) - 1 ед.	2019	Запланировано на 2019 год*
8	Реконструкция здания СтЦМС (ул. Дружба 26)» с установкой пластинчатых теплообменников	2019 ÷ 2020	Запланировано на 2019 год*
9	Модернизация узлов учета тепловой энергии и теплоносителя собственных нужд в КЦ-7	2019 ÷ 2020	Запланировано на период 2019 - 2020 годы*

№ п/п	Наименование мероприятия	Рекомендуемый год реализации мероприятия	Выполнение
10	Монтаж видеостены в помещении оперативно-диспетчерской службы "БашРТС-Стерлитамак"	2019	Данное мероприятие в инвестиционной программе ООО «БашРТС» на период с 2019 по 2023 годы отсутствует
Тепловые сети			
11	Строительство тепломагистралей для обеспечения теплоснабжения микрорайона «Радужный»: 1 этап - строительство тепломагистралей 2Ду400мм с подключением от ТК-1016; 2 этап – строительство тепломагистралей 2Ду600мм с подключением от ТМ-8 в районе Павильона 1.	2019 ÷ 2023	Выполнение мероприятия по 1-му этапу запланировано на период 2019 - 2021 годы* Мероприятие 2-го этапа в инвестиционной программе ООО «БашРТС» на период с 2019 по 2023 годы отсутствует
12	Строительство тепловых сетей района «Прибрежный» от ТМ11	2017 ÷ 2023	Запланировано на период 2017 - 2020 годы*
13	Строительство тепловых сетей района Застройки Волочаевская от ТМ»	2018	Данное мероприятие в инвестиционной программе ООО «БашРТС» на период с 2019 по 2023 годы отсутствует
14	Строительство тепловых сетей района застройки «Раевский» от ТМ8	2024 ÷ 2031	Данное мероприятие в инвестиционной программе ООО «БашРТС» на период с 2019 по 2023 годы отсутствует
15	МКР1А. Строительство квартальных тепловых сетей	2016 ÷ 2018	Проложено от ТК824 до жилых домов №№ 2, 4, 6 и 8 по ул. Хвойная. Всего 411 п.м. Выполнение продолжается по мере получения заявок на подключение.

*В соответствии с инвестиционной программой ООО «БашРТС» на период с 2019 по 2023 годы

Из приведенной выше приведенной таблицы следует, что большинство мероприятий запланированных в утвержденной схеме теплоснабжения выполняется практически в срок указанный в схеме теплоснабжения за некоторым исключением.

3.3 Анализ выполнения проектов, предложенных в утвержденной схеме теплоснабжения по объектам АО «СРТС»

В утвержденной ранее схеме теплоснабжения города Стерлитамак мероприятия по котельным АО «СРТС» (ООО «СТС») не запланированы. Предложенные мероприятия по реконструкции, новому строительству тепловых сетей и теплосетевых объектов АО «СРТС» и их реализация представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Анализ выполнения мероприятий по тепловым сетям и теплосетевым объектам АО «СРТС», предложенных в утверждённой схеме теплоснабжения

№ п/п	Наименование мероприятия	Рекомендуемый год реализации мероприятия	Выполнение
Тепловые сети			
1	МКР2. Строительство тепломагистрали от УТ8 до мкр №2 ул. Строителей с попутным дренажем, Ду 200-400 810 п.м.	2017	Выполнено от УТ8 до ТК4 и до ТК9: 2Ду-400 – 635,4 п.м. и 2Ду-250 – 705,9 п.м. Всего 1341,3 п.м. (по пути трассы)
2	МКР2. Строительство квартальных тепловых сетей микрорайона №2 с попутным дренажем, Ду 80-300 1940 п.м.	2016 ÷ 2017	Выполнено: от ТК4 до ТК6, 2Ду-200 – 280 п.м.; от ТК6 до ж.д. №1, 2Ду-150 – 98 п.м.; от ТК9 до ж.д. №№8 и 10, 2Ду-125 – 270 п.м. Всего 652 п.м. Выполнение 3-го этапа (1288 п.м.) переносится на последующие периоды по мере поступления заявок от застройщика.
3	МКР 5. Строительство тепломагистрали от УТ4 до УТ 8 по ул. Строителей с попутным дренажем, Ду 400-500 734 п.м.	2016	Выполнено
4	МКР5. Строительство квартальных тепловых сетей микрорайона №5 с попутным дренажем, Ду 80-300 1870 п.м..	2016 ÷ 2018	Перенесено на 2019 – 2021 годы
5	Квартал в границах улиц Сагитова-Ильича-Набережная. Строительство квартальных тепловых сетей 2 Ду150мм дл.200 пм в 2 тр. исчисления	2017	Выполнено
6	ЦТП54. Строительство тепловых сетей к жилым домам №№25,26, детский сад от ТК54-10(3Ду200, Ду150-160м, 3Ду150, Ду100-115м)	2016 ÷ 2018	Отменено, в связи с изменением точки подключения от ТМ-11
Котельные			
7	МК 7, МК 10. Реконструкция котельной с заменой котельного, насосного оборудования меньшей производительности	2017 ÷ 2018	Реализация запланирована на 2018 год (на момент написания отчета работы не начаты)

Из приведенной выше приведенной таблицы следует, что большинство мероприятий запланированных в утвержденной схеме теплоснабжения выполняется практически в срок указанный в схеме теплоснабжения с незначительным изменением.

3.4 Инвестиционная программа ООО «БГК» по ТЭЦ города Стерлитамак

В соответствии с принятой концепцией и учитывая инвестиционную программу ООО «БГК» в сфере теплоснабжения на 2019 - 2023 годы (таблица 3.4), развитие системы теплоснабжения города Стерлитамак предполагается осуществлять с выполнением предусмотренных программой мероприятий на СтТЭЦ и Н-СтТЭЦ.

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД)
КНИГА 5. МАСТЕР-ПЛАН СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Таблица 3.4 –Инвестиционная программа ООО «БГК» в части мероприятий на ТЭЦ, касающихся системы теплоснабжения города Стерлитамак

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия	Расходы на реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. (с НДС)
1	Техпереворужение конвективного пароперегревателя 3,4 ступени котлоагрегата БКЗ-420-140 НГМ-4 (ст.№ 6) (пп НСтТЭЦ)	Повышение надежности работы парового котла, снижение расхода топлива на выработку пара и количества аварийных остановов котла.	СтТЭЦ	2019	2019	102 354
2	Техпереворужение поршневого воздушного компрессора с его заменой на винтовой с частотно регулируемым приводом	Замена компрессора на винтовой с воздушной системой охлаждения позволит снизить затраты на эксплуатацию, повысить надежность работы компрессорной установки и вследствие исключить риск останова ремонтных работ.	СтТЭЦ	2018	2019	4 588
3	Техпереворужение турбины типа Р-50-130/13 ст.№6 с организацией дополнительного отбора пара 30 ата из камеры первого регенеративного отбора	Техническое перевооружение ТГ №6 позволит снизить конденсационную выработку на турбинах ПТ-60-130/13 и соответственно увеличить выработку электроэнергии на тепловом потреблении.	СтТЭЦ	2017	2019	24 301
4	Техпереворужение грузового и пассажирского лифтов в главном и служебно-бытовом корпусах (пп НСтТЭЦ)	Обеспечение безопасной транспортировки персонала, материалов, инструмента и выполнение требований безопасности технического регламента таможенного союза «Безопасность лифтов».	СтТЭЦ	2018	2019	6 609
5	Техпереворужение гидравлической системы регулирования ТГ ст.№6 Р-50-130/13 с переводом на электрогидравлическую систему автоматического регулирования	Позволит обеспечить надежную работу турбины на всех переходных и стационарных режимах для обеспечения точности и быстродействия регулирования параметров отпускаемого пара внешнему потребителю и электрической нагрузки, а также для предотвращения «разгона» ротора турбины предлагается установить электрогидравлическую систему автоматического регулирования турбоагрегата.	СтТЭЦ	2018	2019	20 867
6	Техпереворужение ТГ-6 Р-50-130/13 с заменой регулирующих клапанов на клапана с высокогерметичными уплотнениями	Позволит исключить протечки пара вдоль штоков регулирующих клапанов цилиндра высокого давления. Повышение КПД турбины и экономия топлива, затрачиваемого на выработку электрической энергии.	СтТЭЦ	2018	2019	14 924
7	Установка малотоксичных горелок со ступенчатым вводом воздуха, перераспределением топлива по ярусам на ПК-9	Снижение негативного воздействия тепловых электрических станций на окружающую среду. Повышение эффективности работы энергетического оборудования за счет оптимизации рабочих режимов, модернизации и реконструкции оборудования, усиления технологической и производственной дисциплины.	СтТЭЦ	2019	2020	25 586

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД)
КНИГА 5. МАСТЕР-ПЛАН СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия	Расходы на реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. (с НДС)
8	Установка малотоксичных горелок со ступенчатым вводом воздуха, перераспределением топлива по ярусам на ПК-4	Внедрение постоянного, инструментального контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Повышение эффективности работы котла и снижение негативного воздействия ТЭЦ на окружающую среду.	СтТЭЦ	2018	2019	20 513
9	Модернизация набивки холодного и горячего слоя регенеративного воздухоподогревателя ПК-9	Улучшение технико-экономических показателей (снижение расхода топлива на выработку пара).	СтТЭЦ	2019	2019	14 135
10	Модернизация набивки холодного и горячего слоя регенеративного воздухоподогревателя ПК-10	Улучшение технико-экономических показателей (снижение расхода топлива на выработку пара).	СтТЭЦ	2019	2019	14 135
11	Модернизация набивки холодного и горячего слоя регенеративного воздухоподогревателя ПК-5	Улучшение технико-экономических показателей (снижение расхода топлива на выработку пара).	СтТЭЦ	2022	2022	16 168
12	Модернизация системы контроля и поиска повреждений изоляции в сетях оперативного постоянного тока ЩПТ-1,2 РУСН-6кВ ГК (пп НСтТЭЦ)	Увеличение надежности, оперативное выявление и устранение поврежденных участков оперативных цепей постоянного тока без которых невозможна надежная работа релейной защиты, автоматики и систем управления.	СтТЭЦ	2018	2019	2 888
13	Модернизация системы аварийной сигнализации мазутонасосной и приемных емкостей сливной эстакады мазутонасосной	Приведение помещений мазутонасосной и приемных емкостей приемно-сливной эстакады в соответствие с требованиями НТД. Снижение риска возникновения аварийной ситуации, в связи с розливом нефтепродуктов. Повышение экологической безопасности, промышленной безопасности, пожарной безопасности и безопасности труда.	СтТЭЦ	2018	2019	2 095
14	Установка системы отпугивания птиц (репеллентная защита) на ОРУ-110/220 кВ (пп НСтТЭЦ)	Исключение возникновения аварий с полным сбросом нагрузки, потерей электроснабжения большей части потребителей собственных нужд и прекращением электроснабжения потребителей из-за коротких замыканий вследствие попадания токопроводящего предмета (переносимого птиц) между фазой токопровода и порталом, а также между фазами.	СтТЭЦ	2019	2019	160
15	Модернизация турбин с установкой высокоэффективных пароструйных эжекторов	Организация полезного использования теплоты основного конденсата рециркуляции, направляемого в конденсатор турбоагрегатов типа Т или ПТ, на основе выполнения научно обоснованной и инновационной модернизации тепловой	СтТЭЦ	2018	2019	4 287

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД)
КНИГА 5. МАСТЕР-ПЛАН СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место распо- ложения объекта	Год начала реа- лизации ме- роприятия	Год оконча- ния реали- зации меро- приятия	Расходы на реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. (с НДС)
		схемы данных турбоагрегатов.				
16	Внедрение тренажера с динамическими компьютерными мнемосхемами основного технологического оборудования, соответствующего тепловой схеме ТЭЦ	Позволит производить подготовку персонала: начальное обучение, поддержание и повышение квалификации оперативного персонала, включая выработку навыков безопасного и экономичного управления оборудованием в сложных переходных режимах.	СтТЭЦ	2018	2019	24 776
17	Внедрение тренажера с динамическими компьютерными мнемосхемами основного технологического оборудования, соответствующего тепловой схеме ТЭЦ (пп НСтТЭЦ)	Позволит производить подготовку персонала: начальное обучение, поддержание и повышение квалификации оперативного персонала, включая выработку навыков безопасного и экономичного управления оборудованием в сложных переходных режимах.	СтТЭЦ	2018	2019	24 776
18	Модернизация системы контроля и сигнализации дозрывоопасной концентрации газа ГРП, мазутного хозяйства (пп НСтТЭЦ)	Приведение существующих систем контроля и сигнализации дозрывоопасной концентрации газа ГРП и мазутного хозяйства в соответствии с требованиями п.32 «Правил безопасности сетей газораспределения и газопотребления» п. 6.4.1. ФНП «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» и ФЗ-102 «Об обеспечении единства измерений».	СтТЭЦ	2019	2020	5 734
19	Техническое перевооружение обессоливающей установки	Позволит снизить затраты на водопотребление и водоотведение. Достижение соответствия содержания сульфатов в сточных водах установленным нормативам водоотведения, что позволит исключить экономические риски возмещения вреда, причиненного окружающей среде и централизованной системе водоотведения.	СтТЭЦ	2020	2021	130 321

3.5 Инвестиционная программа ООО «БашРТС» по системам централизованного теплоснабжения БашРТС – Стерлитамак города Стерлитамак

В соответствии с принятой концепцией и учитывая инвестиционную программу ООО «БашРТС» в сфере теплоснабжения на 2019 - 2023 годы (таблица 3.5), развитие системы теплоснабжения города Стерлитамак предполагается осуществлять с выполнением предусмотренных программой мероприятий.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД)
КНИГА 5. МАСТЕР-ПЛАН СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица 3.5 –Инвестиционная программа ООО «БашРТС» в части мероприятий, касающихся системы теплоснабжения города Стерлитамак

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия	Затраты всего, тыс. руб.
1	Строительство тепловых сетей в микрорайоне Прибрежный от ТМ-11	подключение перспективной тепловой нагрузки	г. Стерлитамак, мкр. Прибрежный	2017	2020	149 486
2	Строительство тепломагистрали ТМ-10 от ТК1016 до мкр. Радужный	подключение перспективной тепловой нагрузки	г. Стерлитамак, ул. Караная Муратова	2019	2021	107 993
3	Строительство тепломагистрали ТМ-15 2Ду800мм в Западной части города	подключение перспективной тепловой нагрузки	г. Стерлитамак, ул. Магистральная	2019	2025	1 134 234
4	Строительство переемычки между ТМ-2 и ТМ-4	подключение перспективной тепловой нагрузки	г. Стерлитамак, ул. Проспект Ленина	2021	2021	8 845
5	Строительство тепловой сети от тк226 до ТМ№8	подключение перспективной тепловой нагрузки	г. Стерлитамак, ул. Волочаевская	2021	2023	288 113
6	Реконструкция трубопровода ТМ – 6 от ТК 601А до ТК 6053 с увеличением диаметра 2Ду 400 мм. на 2Ду 500 мм	повышение надежности тепло-снабжения	г. Стерлитамак, ул. Курчатова	2022	2024	68 322
7	Реконструкция трубопровода ТМ – 3 от ТК 304 до ТК 307 с увеличением диаметра 2Ду 600 мм. на 2Ду 800 мм	повышение надежности тепло-снабжения	г. Стерлитамак, ул. Профсоюзная	2019	2023	118 679
8	Реконструкция тепловой сети ТМ-3 от ТК-302 до ТК-304а с заменой 2 Ду600 мм на 2Ду800мм длиной 383 метра.	повышение надежности тепло-снабжения, увеличение пропускной способности	г. Стерлитамак, ул. Техническая	2015	2019	29 865
9	Реконструкция тепловой сети ТМ-3 от СтТЭЦ до ТК-302 с заменой 2 Ду600 мм на 2Ду800мм длиной 1767 метров	повышение надежности тепло-снабжения, увеличение пропускной способности	г. Стерлитамак, ул. Техническая	2015	2019	212 559
10	Реконструкция участка ТМ-11 от ТК1101В до угла поворота возле ТК1102 с прокладкой трубопровода 2Ду700 и строительством канала длиной 218 п.м.	повышение надежности тепло-снабжения	г. Стерлитамак, ул. Гоголя, 134	2018	2019	22 653
11	Установка автоматической системы регулирования и системы контроля управления на сетевые бойлеры (КЦ-7) - 1 ед.	повышение надежности работы котельного цеха	г. Стерлитамак, ул. Гоголя, 134	2019	2019	2 581
12	Модернизация узлов учета тепловой энергии и теплоносителя собственных нужд в КЦ-7	повышение надежности работы котельного цеха	г. Стерлитамак, ул. Гоголя, 134	2019	2020	4 861
13	Реконструкция узла учёта природного газа ГРП-1,2 ветки КЦ-7	повышение надежности работы котельного цеха	г. Стерлитамак, ул. Гоголя, 134	2019	2019	3 396
14	Выполнение комплекса работ по проектированию и реконструкции распределительных устройств КЦ-7 с монтажом устройств компенсации реактив-	повышение надежности работы котельного цеха	г. Стерлитамак, ул. Гоголя, 134	2019	2019	3 195

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД)
КНИГА 5. МАСТЕР-ПЛАН СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место располо- жения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год оконча- ния реализа- ции меропри- ятия	Затраты всего, тыс. руб.
	ной мощности.					
15	Реконструкция мазутного хозяйства в КЦ-7	повышение эффективности ра- боты котельного цеха	г. Стерлитамак, ул. Гоголя, 134	2015	2021	257 179
16	Реконструкция газового оборудования и систем контроля и управления водогрейного котла (ВК №1) типа КВГМ-100 с целью обеспечения автоматического режима работы котла и соответствия газового оборудования котла требованиям правил (КЦ-7)	повышение эффективности ра- боты котельного цеха	г. Стерлитамак, ул. Гоголя, 134	2020	2020	22 425
17	Реконструкция здания "СтЦМС" (ул. Дружба 26)» с установкой пластинчатых теплообменников	повышение эффективности ра- боты оборудования	г. Стерлитамак, ул. Дружба 26	2019	2019	18 681

В инвестиционную программу не включены мероприятия по КЦ-7, необходимые к реализации для повышения безопасности объектов теплоснабжения, в том числе:

- реконструкция газового оборудования и систем контроля и управления водогрейного котла (БК №3) типа КВГМ-100 с целью обеспечения автоматического режима работы котла и соответствия газового оборудования котла требованиям правил; капвложения по проекту, в ценах 2017 года ориентировочно составляют 22,4 млн руб, реализация проекта намечена на 2018 год.

3.6 Инвестиционная программа АО «СРТС»

В соответствии с принятой концепцией и учитывая инвестиционную программу АО «СРТС» в сфере теплоснабжения, развитие системы теплоснабжения города Стерлитамак предполагается осуществлять с выполнением предусмотренных программой мероприятий.

Мероприятия перспективного развития, реконструкции, перевооружение системы теплоснабжения АО "СРТС" представлены в таблице 3.6

Техническое перевооружение МК включает следующие мероприятия: замену котельного оборудования, замену насосного оборудования, устройство современной АСУ ТП.

Техническое перевооружение ЦТП с потребителями, подключёнными по независимой схеме, включает следующие мероприятия: замену теплообменного оборудования ГВС и ЦО, замену насосного оборудования, устройство современной АСУ ТП. Техническое перевооружение ЦТП с потребителями, подключёнными по зависимой схеме, включает следующие мероприятия: замену теплообменного оборудования ГВС, замену насосного оборудования; устройство современной АСУ ТП.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД)
КНИГА 5. МАСТЕР-ПЛАН СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица 3.6 –Инвестиционные мероприятия АО «СРТС»

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия	Затраты всего, тыс. руб.
Малые котельные						
1	Техническое перевооружение МК № 7	Повышение эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Карла Маркса, 54	2018	2018	4050
2	Техническое перевооружение МК № 10	Повышение эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Фучика, 1	2018	2018	3026
3	Техническое перевооружение МК № 2	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Комсомольская, 84	2019	2020	38000
4	Техническое перевооружение МК № 14	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Полевая, 138	2020	2021	11000
5	Техническое перевооружение МК № 1	Повышение надежности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Карла Маркса, 151	2021	2021	6000
6	Техническое перевооружение МК № 8	Повышение эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Коммунистическая,97.	2022	2022	6500
7	Техническое перевооружение МК № 4 с установкой водогрейного котла на нужды ГВС	Повышение эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Карла Маркса,60.	2023	2023	3500
ЦТП						
8	Техническое перевооружение ЦТП № 12	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Худайбердина,149.	2018	2019	12000
9	Техническое перевооружение ЦТП № 5	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, Пр.Октября,41.	2018	2019	9500
10	Техническое перевооружение ЦТП № 44	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Мира,26.	2018	2019	7000
11	Техническое перевооружение ЦТП № 19	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Худайбердина,50.	2018	2020	10000
12	Техническое перевооружение ЦТП № 13	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Сазонова,6.	2018	2020	12000
13	Техническое перевооружение ЦТП № 16	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Шафиева,35.	2018	2021	12000
14	Техническое перевооружение ЦТП № 30	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Артёма,53.	2018	2021	12000
15	Техническое перевооружение ЦТП № 53	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Гоголя,139а.	2018	2021	9000
16	Техническое перевооружение ЦТП № 3,7,48,23	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Коммунистическая,31; Пр.Октября,21; ул.Химиков,30; ул.Вокзальная,23.	2022	2024	48000

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД)
КНИГА 5. МАСТЕР-ПЛАН СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия	Затраты всего, тыс. руб.
17	Техническое перевооружение ЦТП № 18,20,22	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Коммунистическая,32а; ул.Худайбердина,23; ул.Нагуманова,27а.	2023	2027	36000
18	Техническое перевооружение ЦТП № 9,6,17,14	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Ибрагимова,12; ул.Курчатова,36; ул.Коммунистическая,81; ул.Дружбы,33.	2024	2026	48000
19	Техническое перевооружение ЦТП № 46,45,21,31	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Социалистическая,7а; ул.Вокзальная,28; ул.Деповская,19а; ул.Вокзальная,16.	2025	2027	48000
20	Техническое перевооружение ЦТП № 10,51,21,2,4	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Коммунистическая,8; ул.Вокзальная,35; ул.Деповская,19а; ул.Курчатова,12; Пр.Октября,69.	2026	2027	60000
21	Техническое перевооружение ЦТП № 38,52,11	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.23 Мая,34а; ул.Локомотивная,16; ул.Сакко и Ванцети,72а.	2026	2028	36000
22	Техническое перевооружение ЦТП № 26,27,28,32	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Курчатова,7а; ул.Элеваторная,9б; ул.Дружбы,58; ул.Якутова,32.	2027	2029	48000
23	Техническое перевооружение ЦТП № 29,39,33,34	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Гоголя,110а; ул.Гоголя,127; ул.Коммунистическая,82; ул.Свердлова,202.	2028	2030	48000
24	Техническое перевооружение ЦТП № 35,36,41,47	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Артёма,121; ул.Коммунистическая,114; ул.Черняховского,18; ул.Кочетова,30.	2029	2031	48000
25	Техническое перевооружение ЦТП № 40,15,25,37	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Патриотическая,45; ул.Голикова,22а; ул.Заводская,23; ул.Худайбердина,216.	2030	2032	48000
26	Прокладка резервного силового кабеля от ТП до ЦТП № 1,2,14,31,46,51,52	Повышение надежности, доведение до норм ПУЭ для 2-ой категории надежности	РБ, г.Стерлитамак, ЦТП № 1,2,14,31,46,51,51.	2019	2020	850
27	Приобретение передвижной дизель-электростанции мощностью 115 кВт	Повышение надежности, доведение до норм ПУЭ для 2-ой категории надежности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Западная, 1	2019	2019	1200
Тепловые сети						
28	Строительство ввода на ЦТП № 12	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ул.Худайбердина,149.	2018	2019	10000
29	Восстановление линии циркуляции ГВС	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак.	2019	2032	84000

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД)
КНИГА 5. МАСТЕР-ПЛАН СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия	Затраты всего, тыс. руб.
30	Строительство теплотрассы от ТК44-2 до жилого дома № 9 по ул.Комсомольской	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ЦТП № 44, ул.Мира,2а.	2019	2020	6000
31	Строительство теплотрассы от УТ72А (ул.Толбухина) до ООО «СИАФ-прибор» (ул.Космонавтов)	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, ЦТП № 42.	2020	2021	8000
32	Строительство теплотрассы от ТК2-21 до ТК2-44 у жилого дома № 47а по ул.Комсомольской с строительством пере-мычки между ТК2-22 и ТК2-22а	Повышение надежности, эффективности	РБ, г.Стерлитамак, МК № 2, ул.Комсомольская,84.	2021	2022	8000

3.7 Обеспечение теплом перспективных потребителей города Стерлитамак

Обеспечение перспективных потребителей жилищно-коммунального сектора города в точечных застройках предлагается от источников, в зоне действия которых производится точечная застройка.

Кроме точечной застройки в городе Стерлитамак планируется значительная массовая застройка объектами жилищно-коммунального сектора в Западной и Южной части города. Основная нагрузка массовой застройки приходится на Н-СтТЭЦ ООО «БГК» и КЦ-7 ООО «БашРТС».

Объемы нового строительства, реконструкции магистральных и распределительных тепловых сетей для обеспечения перспективной тепловой нагрузки разработаны и представлены в «Обосновывающих материалах к схеме теплоснабжения городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан на период до 2033 года (актуализация на 2019 год). Книга 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них» (шифр 80445.ОМ-ПСТ.007.000).

3.8 Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепла с использованием возобновляемых источников энергии

Установленная электрическая мощность источников электроэнергии с использованием возобновляемых источников энергии, расположенных на территории Республики Башкортостан, представлены в таблице 2.2.

На территории города Стерлитамак источники тепла и электроэнергии с использованием возобновляемых источников энергии отсутствуют.

Для оценки целесообразности ввода новых источников тепла с использованием возобновляемых источников энергии на территории города Стерлитамак был проведен анализ солнечных теплообменных установок по производству тепловой энергии.

При расчете солнечных теплообменных установок по производству тепловой энергии определяющее значение имеют интенсивность прямой и рассеянной солнечной радиации, которые зависят (и представлены в справочниках) от широты рас-

положения города. Город Стерлитамак расположен в пределах 53° северной широты.

Исходные значения прямой и рассеянной солнечной радиации на горизонтальную поверхность для территории города Стерлитамак принимались в соответствии с данными, представленными в «Научно-прикладном справочнике по климату СССР. Выпуск 9. Пермская, Свердловская, Челябинская и Курганская области, Башкирия. Части 1-6».

На основании указанных исходных данных и с использованием методических положений, изложенных в документе «ВСН 52-86. Нормы проектирования. Раздел «Установки солнечного горячего водоснабжения», были определены интенсивность падающей и поглощенной солнечным коллектором радиации на единицу площади солнечного коллектора.

Все исходные данные и результаты расчетов приводятся в таблице 3.6.

Имеющийся опыт проектирования и сооружения солнечных теплообменных установок для производства тепловой энергии на нужды отопления и ГВС показывает, что средняя стоимость солнечной теплообменной установки мощностью 1 Гкал/ч составляет около 100 млн рублей.

При использовании солнечной теплообменной установки мощностью 1 Гкал/ч в условиях города Стерлитамак за год можно выработать $2200 \div 2500$ Гкал тепловой энергии на отопление. При реализации тепловой энергии по тарифу для потребителей ООО «БашРТС» в городе Стерлитамак 1657,62 руб./Гкал на 01 января 2018 года, выручка от продажи тепловой энергии составит 2,86 млн рублей. Учитывая представленные данные, простой срок окупаемости проекта по сооружению солнечной теплообменной установки получается равным 25 годам.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что использование солнечных теплообменных установок для нового строительства или реконструкции действующих источников тепловой энергии на территории города Стерлитамак является неэффективным мероприятием.

Таблица 3.7 –Параметры солнечной радиации для солнечных теплообменных установок по производству тепловой энергии

Месяц	Интенсивность прямой солнечной радиации, падающей на горизонтальную поверхность, ккал/м ²	Интенсивность рассеянной солнечной радиации, падающей на горизонтальную поверхность, ккал/м ²	Коэффициент положения солнечного коллектора для прямой солнечной радиации	Коэффициент положения солнечного коллектора для рассеянной солнечной радиации	Интенсивность падающей солнечной радиации для пространственного положения солнечного коллектора под углом 45° к горизонту, ккал/м ²	Интенсивность поглощенной солнечным коллектором радиации, ккал/м ²
Январь	9 329	18 954	3,74	0,85	51 048	34 711
Февраль	21 667	29 959	2,52	0,85	80 101	54 449
Март	48 125	49 754	1,73	0,85	125 903	85 364
Апрель	68 068	56 747	1,32	0,85	138 561	93 783
Май	95 362	63 969	1,12	0,85	161 138	109 230
Июнь	110 342	63 482	1,03	0,85	168 135	114 240
Июль	107 874	62 267	1,06	0,85	168 027	114 263
Август	79 221	57 084	1,26	0,85	148 270	100 653
Сентябрь	58 968	38 978	1,53	0,85	123 212	84 335
Октябрь	22 064	29 319	2,11	0,85	71 616	48 473
Ноябрь	10 891	18 486	3,51	0,85	54 044	36 878
Декабрь	7 626	14 289	5,00	0,85	50 356	34 602
Год	639 537	503 289	-	-	1 340 411	910 981

4 ОЦЕНКА МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВЫВОДА ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ «КАУСТИК» ОТ НОВО-СТЕРЛИТАМАКСКОЙ ТЭЦ

Тепловой вывод «Каустик» Н-СтТЭЦ функционирует только в период отопительного сезона. Тепловой вывод (далее ТВ) «Каустик» состоит из двух магистралей ТМ-9 и ТМ-12. Суммарная протяженность магистралей составляет 7,6 км, температурный график – 150/70 °С.

ТВ «Каустик» находится в эксплуатации Стерлитамакского участка тепловых сетей ООО «БашРТС» и АО «СРТС».

В таблице 4.1 представлены участки ТВ по эксплуатационной принадлежности, протяженности и диаметру трубопроводов тепловых сетей.

Таблица 4.1– Характеристика участков теплотрассы «Каустик»

Участок	Длина участка, п.м	Диаметры трубопроводов, мм	Год прокладки (перекладки) трубопроводов	Эксплуатационная принадлежность
Н-СтТЭЦ – ТК 913	3000	1025	1977	БашРТС-Стерлитамак
ТК 913 – ТК 913 (н.о.)	12,5	820	1977	АО «СРТС»
ТК 913 (н.о.) – ТК 929	2871,65	720	1977	АО «СРТС»
ТК 929 – ТК 1201	428,40	325	1977	АО «СРТС»
ТК 1201 – ЦТП-42	1292	325	2001	БашРТС-Стерлитамак

Трассировка ТВ представлена на рисунке 4.1 (толщина линии зависит от диаметра трубопроводов).



Рисунок 4.1 – Трассировка теплотрассы «Каустик» на карте города

4.1 Анализ фактического отпуска тепла в тепловой вывод «Каустик»

Представленные данные (архив приборов учета за 2017 год) позволяют определить максимальный фактический отпуск при расчетной температуре на отопление в предположении отсутствия срезки температурного графика. Данная величина используется для расчета фактической присоединенной нагрузки.

Широкий диапазон изменения температур наружного воздуха в течение 2017 года позволяет построить зависимость отпуска тепловой энергии от температуры и установить тот диапазон температур, в котором осуществляется регулирование тепловой нагрузки с соблюдением температурного графика. Для построения этой зависимости данные по отпуску тепловой энергии в сети были отображены в Декартовой системе координат, в которой по оси абсцисс отложена средняя за сутки температура наружного воздуха, по оси ординат – средний за сутки отпуск тепловой энергии.

Линейная зависимость отпуска тепла от температуры наружного воздуха для вывода «Каустик» представлена на рисунке 4.2.

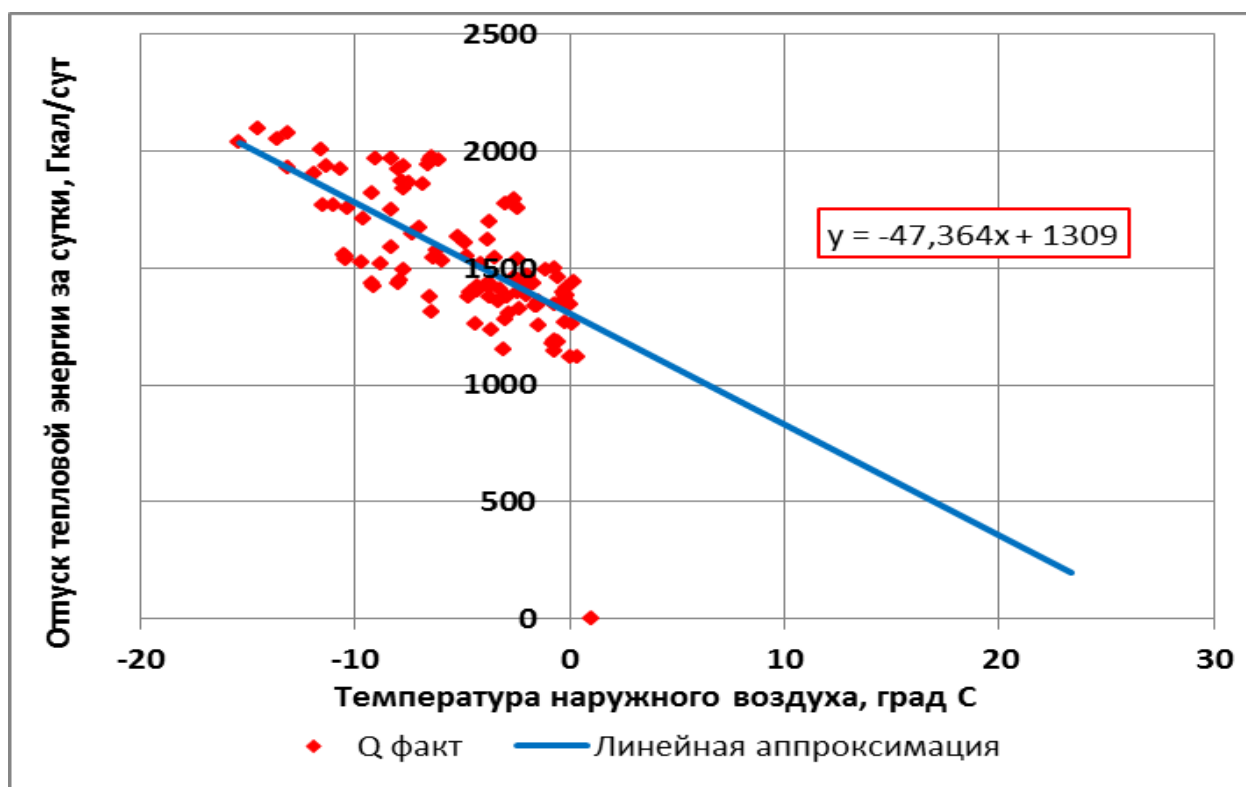


Рисунок 4.2 – Линейная аппроксимация базы данных приборов учета отпуска тепла в тепловую сеть «Каустик» от Н-СтТЭЦ за 2017 год

В результате расчетов фактическая тепловая нагрузка вывода «Каустик» Н-СтТЭЦ в 2017 году составила 123,6 Гкал/ч (с учетом тепловых потерь при транспорте тепла). Средний расход сетевой воды составил 1650 т/ч (при температурах наружного воздуха близких к расчетным), т.е. 13,34 т/Гкал.

Фактические нагрузки потребителей (групп потребителей) ТВ «Каустик» и расходы сетевой воды представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Тепловые нагрузки и расходы теплоносителя по потребителям (группам потребителей) подключенным к ТМ «Каустик»

Участок	Тепловая нагрузка (с учетом тепловых потерь), Гкал/ч	Расход сетевой воды факт, т/ч
Колхоз имени Явного	0,64	8,50
АО «БСК»	106,74	1 425,00
Промышленная зона в районе улицы Космонавтов	3,14	41,90
ЖБЗ №1	0,11	1,50
ООО «СЗ ЦСО»	2,73	36,40
АЗС, ул. Уфимская, д. 8 и ООО «БашТехКонтроль»	0,16	2,20
ЦТП-42	10,09	134,70
ИТОГО:	123,61	1 650,20

Существующая теплотрасса строилась и проектировалась под тепловую нагрузку значительно большую, чем существующая тепловая нагрузка, в связи с чем диаметры трубопроводов теплотрассы завышены и как следствие – высокие удельные потери при транспорте тепла.

Фактические тепловые потери по участкам теплотрассы представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Фактические тепловые потери по участкам теплотрассы

Участок	Годовые тепловые потери Гкал
от ТЭЦ до ТК 913	27 772,99
от ТК 913 до ТК 1201	10 092,89
от ТК 1201 до ЦТП-43	3 049,68
Внутриквартальные от ЦТП	6 492,30
Участок до Колхоз имени Явного	27,81
Участок до АО «БСК»	165,91
Участок до Промышленная зона в районе улицы Космонавтов	27,67
Участок до ЖБЗ №1	765,31
Участок до ООО «СЗ ЦСО»	581,32
Участки до АЗС, ул. Уфимская, д. 8 и ООО «БашТехКонтроль»	18,44
ИТОГО:	48 756,27

Отпуск тепла от Н-СтТЭЦ в 2017 году в ТВ «Каустик» (по данным приборам учета) составил 303 678,82 Гкал, потери 48 756,27 Гкал, что составляет почти 17% от отпусла тепла, полезный отпуск – 254 900,33 Гкал.

4.2 Варианты для снижения тепловых потерь при транспорте тепла для сравнения предлагается два варианта

Вариант 1

Перекладка трубопроводов теплотрассы «Каустик» со снижением диаметров трубопроводов.

Расходы теплоносителя и достаточные для пропускной способности диаметры трубопроводов по участкам теплотрассы «Каустик» представлены в таблице 4.4.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД)
КНИГА 5. МАСТЕР-ПЛАН СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица 4.4 – Предлагаемые к перекладке участки теплотрассы «Каустик»

Участок	Длина участка, п.м.	Расход теплоносителя, т/ч	Существующие диаметры трубопроводов, мм.	Предлагаемые диаметры трубопроводов (после замены), мм	Год прокладки (перекладки) трубопроводов	Год предлагаемой замены
Н-СтТЭЦ – ТК 913	3000	1650,20	1025	630	1977	к 2020 года*
ТК 913 – ТК 913 (н.о.)	12,5	216,70	820	325	1977	к 2020 года*
ТК 913 (н.о.) – ТК 926	2488,90	216,70	720	325	1977	к 2020 года*
ТК 926 – ТК 928	366,75	174,80	720	325	1977	к 2020 года*
ТК 928 – ТК 929	16,00	174,80	720	325	1977	к 2020 года*
ТК 928 – ТК 1201	428,40	173,30	325	325	1977	к 2020 года*
ТК 1201 – ТК 1205	398,00	136,90	325	273	2001	после 2027 года
ТК 1205 – ЦТП-42	894,00	134,70	325	273	2001	после 2027 года

**год следующей экспертизы промышленной безопасности трубопроводов.*

Капиталовложения на перекладку тепловых сетей по таблице 4.4 (без учета двух последних участков) по данным НЦС 81-02-13-2017 составят 182 204 тыс. руб. В таблице 4.5 представлены капитальные затраты на перекладку тепловых сетей со снижением диаметров трубопроводов в ценах 2018 года.

Таблица 4.5 – Капиталовложения для реализации варианта 1

Существующий диаметр трубопроводов, мм	Предлагаемый диаметр трубопроводов, мм	Длина, п.м.	Затраты, тыс.руб.
1020	529	3000	124 813,00
820	325	12,5	237,00
720	325	2900	57 154,00
ИТОГО:			184 204,00

Снижение тепловых годовых тепловых потерь тепла при транспорте теплоносителя составит 28 089,87 Гкал. В таблице 4.6 представлены ожидаемые фактические тепловые потери по участкам теплотрассы при условии реализации мероприятий варианта 1.

Таблица 4.6 – Фактические тепловые потери по участкам теплотрассы при условии реализации мероприятий варианта 1

Участок	Годовые тепловые потери Гкал
от ТЭЦ до ТК 913	6 506,98
от ТК 913 до ТК 1201	3 269,03
от ТК 1201 до ЦТП-43	3 049,68
Внутриквартальные от ЦТП	6 492,30
Участок до Колхоз имени Явного	27,81
Участок до АО «БСК»	165,91
Участок до Промышленная зона в районе улицы Космонавтов	27,67
Участок до ЖБЗ №1	765,31
Участок до ООО «СЗ ЦСО»	581,32
Участки до АЗС, ул. Уфимская, д. 8 и ООО «БашТехКонтроль»	18,44
ИТОГО:	20 666,40

Вариант 2.

Перекладка трубопроводов теплотрассы «Каустик» от станции до ТК 913 со снижением диаметров трубопроводов.

Вывод из эксплуатации участка ТВ «Каустик» от ТК 913 до ТК 1201.

Строительство новой блочной котельной в легко возводимом здании тепловой мощностью $18 \div 19$ Гкал/ч рядом с ЦТП-42, переключение нагрузки ЦТП-42 на новую котельную.

Переключение тепловых нагрузок промышленной зоны в районе улицы Космонавтов, ООО «СЗ ЦСО», АЗС, ул. Уфимская, д. 8, ООО «БашТехКонтроль» и ЖБЗ №1 на новую котельную. Для чего потребуется подключить (обратным ходом) участок тепловых сетей от ЦТП-42 до камеры ТК 1201 к новой котельной, проложить участки тепловых сетей от ТК 1201 до тепловой сети на пром. зону и на ЖБЗ.

Расходы теплоносителя по участкам теплотрассы представлены в таблице 4.4. Капитальные затраты для реализации варианта 2, в ценах 2018 года составляют 260 008 тыс. руб. и представлены в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Капиталовложения для реализации варианта 2

Перекладка тепловых сетей			
Существующий диаметр трубопроводов, мм	Предлагаемый диаметр трубопроводов, мм	Длина, п.м.	Затраты, тыс.руб.
109	219	650,00	9 027,00
325	219	455,50	6 326,00
1020	529	3000	124 813,00
Итого на перекладку тепловых сетей			140 166,00
Новая прокладка тепловых сетей			
	Предлагаемый диаметр трубопроводов, мм	Длина, п.м.	Затраты, тыс.руб.
	219	250	3 468,00
	219	520	7 124,00
Итого на новую прокладку тепловых сетей			10 592,00
Строительство новой котельной			
		Предлагаемая УТМ, Гкал/ч	
		19,0	109 250,00
ВСЕГО КАП. ЗАТРАТЫ			260 008,00

Снижение тепловых годовых тепловых потерь тепла при транспорте теплоносителя составит 30 752,48 Гкал. В таблице 4.8 представлены ожидаемые фактические тепловые потери по участкам теплотрассы при условии реализации мероприятий варианта 2.

Таблица 4.8 – Фактические тепловые потери по участкам теплотрассы при условии реализации мероприятий варианта 2

Участок	Годовые тепловые потери Гкал
от ТЭЦ до ТК 913	6 506,98
от ТК 913 до ТК 1201	0,00
от ТК 1201 до ЦТП-43	3 113,31
Внутриквартальные от ЦТП	6 492,30
Участок до Колхоз имени Явного	27,81

Участок	Годовые тепловые потери Гкал
Участок до АО «БСК»	165,91
Участок до Промышленная зона в районе улицы Космонавтов	27,67
Участок до ЖБЗ №1	765,31
Участок до ООО «СЗ ЦСО»	581,32
Участки до АЗС, ул. Уфимская, д. 8 и ООО «БашТехКонтроль»	18,44
ИТОГО:	18 003,79

4.3 Сравнение вариантов

Оба варианта приводят к значительному снижению потерь тепла при транспорте теплоносителя, что в свою очередь приводит к снижению отпуска тепла от Н-СтТЭЦ и как следствие к увеличению удельного расхода топлива на выработку электроэнергии из-за снижения выработки электроэнергии по теплофикационному циклу.

Для сравнения вариантов, они приводятся к сопоставимому виду:

- полезный отпуск тепла в базовом и сравниваемых вариантах составляет, для потребителей подключённых к теплотрассе «Каустик», 254 900 Гкал в год;
- суммарный отпуск тепла от станции, согласно форме статистической отчетности Ф-6ТП за 2017 год, составляет в базовом варианте 2 133 619 Гкал, в первом варианте снижется на величину снижения тепловых потерь (28 089,87 Гкал), во втором варианте снижается на величину снижения тепловых потерь на участке от ТЭЦ до ТК 913, плюс весь отпуск тепла новой котельной (80 831 Гкал);
- отпуск электроэнергии от Н-СтТЭЦ во всех вариантах остается неизменным и составляет, согласно форме статистической отчетности Ф-6ТП за 2017 год, 164 817,31 МВт*час;
- выработка электроэнергии по теплофикационному циклу на станции изменяется пропорционально изменению отпуска тепла.

Расчеты по сравнению вариантов представлены в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Расчет суммарной экономии топлива по вариантам

Составляющие сравнения	Ед. измер.	Базовый вариант	Вариант 1	Вариант 2
Полезный отпуск тепла потребителям ТМ «Каустик»	Гкал/год	253 900	253 900	253 900
- от ТЭЦ	Гкал/год	253 900	253 900	216 125

Составляющие сравнения	Ед. измер.	Базовый вариант	Вариант 1	Вариант 2
- от новой котельной	Гкал/год			38 775
Отпуск тепла, в т.ч.:	Гкал/год	2 133 619	2 105 529	2 102 867
- от ТЭЦ	Гкал/год	2 133 619	2 105 529	2 052 788
- от новой котельной	Гкал/год			50 078
Выработка электроэнергии, в т.ч.:	МВт*ч	1 260 298	1 259 710	1 258 605
- по теплофикационному циклу	МВт*ч	767 760	757 554	738 578
- конденсационным способом	МВт*ч	492 638	502 156	520 027
Расход электроэнергии на с/н ТЭЦ, в т.ч.:	МВт*ч	102 222	101 634	100 529
- на выработку электроэнергии	МВт*ч	57 518	57 518	57 518
- на отпуск тепла	МВт*ч	44 705	44 116	43 011
Отпуск электроэнергии с шин ТЭЦ	МВт*ч	1 158 076	1 158 076	1 158 076
Удельный расход топлива на выработку электроэнергии, в т.ч.:	г у.т./кВт*ч	269,13	270,41	272,81
- по теплофикационному циклу	г у.т./кВт*ч	204,57	204,57	204,57
- конденсационным способом	г у.т./кВт*ч	369,74	369,74	369,74
Удельный расход топлива на отпуск электроэнергии	г у.т./кВт*ч	292,86	294,14	296,49
Удельный расход топлива на отпуск тепла от станции	кг у.т./кВт*ч	129,96	129,96	129,96
Удельный расход топлива на отпуск тепла от новой котельной	кг у.т./кВт*ч			156,98
Расход топлива на отпуск электроэнергии	т у.т.	339 184	340 636	343 361
Расход топлива на отпуск тепла, в т.ч.:	т у.т.	277 285	273 635	274 642
- от ТЭЦ	т у.т.	277 285	273 635	266 780
- от новой котельной	т у.т.			7 862
Суммарный расход топлива	т у.т.	661 469	614 270	618 003
Суммарный расход природного газа	тыс.м ³	530 835	528 942	532 156
Экономия/перерасход природного газа	тыс.м ³		1 893	- 1 321
Экономия/перерасход	тыс.руб.		9 562,03	-6 670,64

Как следует из таблицы 4.9 в первом варианте экономия средств за счет экономии топлива составляет 9,6 млн руб./год, во втором варианте перерасход средств за счет перерасхода топлива составляет 6,7 млн руб./год.

Перерасход топлива во втором варианте обусловлен:

- увеличением УРУТ на отпуск электроэнергии за счет снижения выработки электроэнергии (увеличение УРУТ на отпуск электроэнергии во втором варианте составило 3,6 г.у.т/кВт*ч, в первом – 1,25 г.у.т/кВт*ч);
- более низким УРУТ на отпуск тепла от ТЭЦ, чем от новой котельной.

4.4 Выводы

Из приведенного анализа можно сделать вывод, что первый вариант для системы централизованного теплоснабжения Н-СтТЭЦ более эффективен, чем второй. Но капиталовложения в реализацию обоих вариантов значительные и простой срок окупаемости первого варианта более 19 лет.

Также необходимо отметить, что все потребители, подключенные к тепловым сетям ТВ «Каустик», находятся в радиусе оптимального теплоснабжения Н-СтТЭЦ.

В связи с чем, предлагается реализация варианта 1 с заменой трубопроводов тепловых сетей ТМ «Каустик» на трубопроводы с меньшим диаметром по мере выработки трубопроводов своего ресурса и окончания срока, назначенного экспертизой промышленной безопасности трубопроводов (т.е. замена в срок со снижением диаметров трубопроводов).

5 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ДЛЯ АКТУАЛИЗИРОВАННОГО ВАРИАНТА РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

В схеме теплоснабжения также предусмотрены мероприятия, не вошедшие в инвестиционные программы теплогенерирующих и теплосетевых организаций города, в том числе:

- мероприятия по переводу абонентов ЦТП №7 и ЦТП №8 на независимую схему теплоснабжения;
- реконструкция участка тепловой сети от ТК1137 до ТК722 с увеличением диаметра трубопроводов тепловых сетей с 325 до 529 мм;
- строительство новой котельной в районе планируемой к 2023 году новой застройки на месте снесенных жилых домов по ул. Оренбургский тракт, дом 20а и 22.

Также:

- рассмотрена возможность перевода ЦТП №№ 16, 13 и 19 на работу от СтТЭЦ после выполнения мероприятий по реконструкции ТМ-3;
- рассмотрена необходимость реконструкции ТМ-1 с увеличением диаметра трубопроводов с 720 до 1020 мм, с учетом ввода планируемой жилой застройки в зоне действия СтТЭЦ.

В результате актуализации схемы теплоснабжения для актуализированного варианта развития систем теплоснабжения города Стерлитамак Республики Башкортостан выполнены необходимые расчеты. Результаты расчетов приведены в соответствующих документах:

- описание мероприятий по развитию источников тепловой энергии городского округа город Стерлитамак с определением необходимых финансовых потребностей для реализации каждого из рассмотренных проектов представлено в документе «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан на период до 2033 года (актуализация на 2019 год). Книга 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии» (шифр 80445.ОМ-ПСТ.006.000);

- описание мероприятий по развитию систем транспорта теплоносителя с определением необходимых финансовых потребностей для реализации каждого из рассмотренных проектов представлено в документе «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан на период до 2033 года (актуализация на 2019 год). Книга 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них» (шифр 80445.ОМ-ПСТ.007.000);
- оценка эффективности инвестиций – в документе «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан на период до 2033 года (актуализация на 2019 год). Книга 11. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение» (шифр 80445.ОМ-ПСТ.011.000).