

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА ПЕРМИ НА ПЕРИОД ДО
2032 ГОДА
ГЛАВА 6
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ
ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА ПЕРМИ НА ПЕРИОД ДО
2032 ГОДА
(АКТУАЛИЗАЦИЯ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА 2017 ГОД)

ГЛАВА 6
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ
ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ

СОСТАВ РАБОТЫ

Сводный том изменений по актуализации схемы теплоснабжения города Перми на период до 2032 года

Утверждаемая часть по актуализации схемы теплоснабжения города Перми на период до 2032 года

Обосновывающие материалы по актуализации схемы теплоснабжения города Перми на период до 2032 года:

Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения

Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа

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

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

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

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

Глава 8. Перспективные топливные балансы

Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения

Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

Глава 11. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации

Глава 12. Реестр проектов

СОДЕРЖАНИЕ

а) Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления	6
б) Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок.	6
в) Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок.	6
г) Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок.	6
д) Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии.	6
е) Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.	7
ж) Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.	8
з) Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии.	8
и) Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями.	13
к) Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа.	13
л) 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.	13
м) Расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения, позволяющий определить условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе.	16
н) Предложения по реконструкции источников	22
о) Строительство источников тепловой энергии	25
п) Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии	30
р) Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии	35

РЕЕСТР ТАБЛИЦ

Таблица 1 - Объем нагрузки ГВС, подлежащих переводу в межотопительный период на источники с комбинированным циклом выработки тепловой и электрической энергии.....	8
Таблица 2 - Вариант №1.....	12
Таблица 3 - Вариант №2.....	12
Таблица 4 - Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками между источниками по состоянию на прошедший отопительный период.....	13
Таблица 5 - Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками и объемы перераспределения тепловой нагрузки между источниками на отопительные периоды второго расчетного срока 2021-25 годов.....	14
Таблица 6 - Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками и объемы перераспределения тепловой нагрузки между источниками на отопительные периоды третьего расчетного срока 2021-26 годов.....	14
Таблица 7 - Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками и объемы перераспределения фактической тепловой нагрузки между источниками на отопительные периоды первого расчетного срока 2016-20 годов.....	15
Таблица 8 - Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками и объемы перераспределения тепловой нагрузки между источниками на отопительные периоды второго расчетного срока 2021-25 годов.....	15
Таблица 9 - Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками и объемы перераспределения тепловой нагрузки между источниками на отопительные периоды третьего расчетного срока 2021-30 годов.....	15
Таблица 10 - Результаты расчета эффективного радиуса теплоснабжения и схем тепловых зон источников тепловой энергии.....	16
Таблица 11 - Состав основного оборудования ТЭЦ-6.....	23
Таблица 12 - Состав основного оборудования ТЭЦ-9.....	24
Таблица 13 - Повторяемость направлений ветров и штилей (%).....	32
Таблица 14 - Высота снежного покрова.....	33
Таблица 15 - Высота снежного покрова на участке «открытое поле», см.....	33
Таблица 16 – Перечень существующих котельных работающих на мазуте и угле.....	34
Таблица 17 – Вид топлива, потребляемый источниками тепловой энергии.....	35

РЕЕСТР РИСУНКОВ

Рисунок 1 - Схема тепловых зон и радиусов эффективного теплоснабжения ТЭЦ-9, ВК-5.....	17
Рисунок 2 - Схема тепловых зон и радиусов эффективного теплоснабжения ТЭЦ-6, ВК-2, ВК-3.....	18
Рисунок 3 - Схема тепловой зоны и радиуса эффективного теплоснабжения ТЭЦ-13.....	19
Рисунок 4 - Схема тепловой зоны и радиуса эффективного теплоснабжения ТЭЦ-14.....	20
Рисунок 5 - Ситуационное расположение и зоны действия источников левобережной центральной части г. Перми на базовый 2015 год.....	22
Рисунок 6 - Схема выдачи тепловой мощности и состав основного оборудования планируемого к вводу в эксплуатацию.....	26
Рисунок 7 - Графическое отображение планируемых к вводу источников теплоснабжения с привязкой по территориальному признаку ВК УГД, ВК СПК.....	27
Рисунок 8 - Графическое отображение планируемых к вводу источников теплоснабжения с привязкой по территориальному признаку ВК СПК Б. Революции.....	28
Рисунок 9 - Графическое отображение планируемых к вводу источников теплоснабжения с привязкой по территориальному признаку ВК Сигаева 2а.....	28
Рисунок 10 - Графическое отображение планируемого к вводу источника теплоснабжения с привязкой по территориальному признаку ВК БМК Заостровка.....	30
Рисунок 11 – Графическое отображение «розы ветров»	32

а) ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, А ТАКЖЕ ПОКВАРТИРНОГО ОТОПЛЕНИЯ

Системы централизованного теплоснабжения (СЦТ) характеризуются сочетанием трех основных звеньев: теплоисточников, тепловых сетей и местных систем теплоиспользования (теплопотребления) отдельных зданий или сооружений. Наличие трех основных звеньев определяет возможность организации централизованного теплоснабжения.

Отсутствие одного из звеньев, отвечающего за транспорт теплоносителя – тепловые сети, определяет условия создания индивидуального теплоснабжения. При этом генерация тепла и системы теплопотребления располагается в непосредственной близости друг от друга, а тепловые сети имеют минимальную длину.

Поквартирное отопление является разновидностью индивидуального теплоснабжения и характеризуется тем, что генерация тепла происходит непосредственно у потребителя в квартире. Условия организации поквартирного отопления во многом схожи с условиями создания индивидуального теплоснабжения.

Зоны СЦТ и индивидуального теплоснабжения г. Перми обозначены в графической части **Главы 1, Приложение 3**. Случаев применения поквартирного отопления для нужд отопления в многоквартирных домах не наблюдается.

б) ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК.

Строительство источников с комбинированной выработкой тепла и электрической энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок, не планируется по причине того, что в городе наблюдается значительный профицит тепловой энергии у источников с комбинированным циклом выработки, который сегодня составляет более 336 Гкал/ч в сетевой воде. Общая величина профицита тепловой энергии в сетевой воде источников с комбинированной выработкой тепла, отопительных и производственно-отопительных котельных в городе Перми, составляет более 1900 Гкал/ч. При этом в перспективных балансах учитывается объем высвобождаемой мощности в результате реализации базового пакета мер по увеличению энергоэффективности объектов теплоснабжения и как следствие высвобождения используемой мощности.

в) ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ДЕЙСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРИРОСТОВ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК.

На основании составленного мощностного баланса, реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок не требуется.

г) 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 владельцами генерирующих активов не планируется.

д) ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНЫХ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ЗОНЫ ИХ ДЕЙСТВИЯ ПУТЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ В НЕЕ ЗОН ДЕЙСТВИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ.

Реконструкция котельных по причине увеличения их зоны действия, путем включения в нее зон

действия существующих источников тепловой энергии, не планируется.

Для ликвидации дефицита тепловой мощности «нетто» ВК-20 и покрытия и перспективной тепловой нагрузки с увеличением зоны действия котельной необходима ее реконструкция. Величина объема дефицита тепловой мощности источника и прироста тепловой нагрузки изложена в **приложении 1 главы 4**. Мероприятия, позволяющие увеличить располагаемую мощность «нетто» источника с переводом на температурный график 150/70 описаны ниже:

1. Замена линии конденсата бойлеров на диаметр Ду100 (50 м.п.);
2. Замена конденсатоотводчиков бойлеров (2 шт.);
3. Замена регулирующих клапанов на больший диаметр (2 шт.);
4. Перерасчет и замена регулирующего клапана на греющем паре бойлеров;
5. Проверочный расчет опорно-подвесной системы трубопровода теплосети в пределах котельной;
6. Монтаж узла подмешивания на отопление котельной. Расчет ориентировочной стоимости реконструкции:

Стоимость труб – 120 т.р.

Стоимость конденсатоотводчиков - 300 т.р. Стоимость регулятора расхода пара- 140 т.р

Проектные работы- 500 т.р.

Монтажные работы- 400 т.р Пусконаладочные работы -75 т.р

Итого стоимость прогнозируемых затрат – 1 535 т.р.

Примечание: стоимость работ может значительно увеличиться при необходимости реконструкции опорно-подвесной системы.

Данное мероприятие позволит увеличить отпуск тепла потребителям на 10-12 Гкал.

Дальнейшее увеличение отпуска тепла может быть достигнуто включением в работу бойлеров 2-ой группы после их капитального ремонта и реконструкции, замены сетевых насосов на насосы с большей подачей (до 500 т/ч).

В этом случае целесообразнее реализовать перевод котлов на водогрейный режим, что наряду с увеличением отпуска тепла снизятся ремонтно-эксплуатационные затраты:

- уменьшится потребление воды на 3,5-4.0 тыс.тн/год за счет отсутствия продувки котлов и охлаждения ПЭН. На эту же величину снизятся стоки.

-снизится потребление электроэнергии на собственные нужды (не нужны ПЭН)

-стоимость ремонтного обслуживания после демонтажа ненужного оборудования снизится на 200-250 тыс. р. в год.

- снизится на 5% удельные расходы топлива за счет повышения КПД котла.

В тепловой зоне котельной ВК Хабаровская, 139 для ликвидации действующего дефицита тепловой мощности «нетто» и покрытия перспективной тепловой нагрузки с увеличением зоны действия котельной, производится реконструкция источника. Величина объема дефицита тепловой мощности источника и прироста тепловой нагрузки изложена в **приложении 1 главы 4**. Реконструкция котельной заключается в установке 4 водогрейных котла КВ-ГМ-4,4 номинальной производительностью по 3,78 Гкал/ч каждый. Тепловая мощность источника нетто увеличится в 2 раза, до 30,24 Гкал/ч. Реконструкция котельной будет закончена в текущем году.

е) ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОДА В ПИКОВЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ КОТЕЛЬНЫХ ПО ОТНОШЕНИЮ К ИСТОЧНИКАМ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.

Перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с

комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии не планируется.

ж) ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО РАСШИРЕНИЮ ЗОН ДЕЙСТВИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.

В рамках единой СЦТ левобережного узла, целесообразно осуществлять останов котельной ВК-5 с переводом тепловой нагрузки на источники вырабатывающие тепловую энергию в комбинированном цикле - ТЭЦ-9, с использованием существующих гидравлических связей. Указанное мероприятие приводит к снижению удельных расходов топлива в связи с дозагрузкой основного оборудования базовых источников тепловой энергии. В отопительный период 2015-2016 организация теплоснабжения микрорайонов «Парковый», «Железнодорожный», «Госуниверситет» и прочих потребителей жилищно-коммунального и промышленного сектора от крупной районной котельной ВК-5 прекращена в рамках реализации эффективного сценария развития системы теплоснабжения города, подразумевающего максимальную загрузку источников работающих в комбинированном цикле по выработке электрической и тепловой энергии – ТЭЦ-9. Теплоснабжения мкр. «Заостровка» по-прежнему осуществляется от ВК-5.

Объем нагрузки ГВС, подлежащих переводу в межотопительный период на источники с комбинированным циклом выработки тепловой и электрической энергии, представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Объем нагрузки ГВС, подлежащих переводу в межотопительный период на источники с комбинированным циклом выработки тепловой и электрической энергии

Источник, с которого переводится нагрузка ГВС	Источник, на который переводится нагрузка ГВС	Объем нагрузки ГВС подлежащей переводу, Гкал/ч
ВК-3	ТЭЦ-6	39.785

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

В отопительный период 2015-2016 организация теплоснабжения микрорайонов «Парковый», «Железнодорожный», «Госуниверситет» и прочих потребителей жилищно-коммунального и промышленного сектора от крупной районной котельной ВК-5 прекращена в рамках реализации эффективного сценария развития системы теплоснабжения города, подразумевающего максимальную загрузку источников работающих в комбинированном цикле по выработке электрической и тепловой энергии – ТЭЦ-9. Теплоснабжения мкр. «Заостровка» по-прежнему осуществляется от ВК-5. При наличии сопряженных тепловых сетей зоны действия ТЭЦ-9 и ВК-5 мкр. «Заостровка», в том числе внутристанционных трубопроводов ВК-5, организация поставки тепловой энергии на мкр. «Заостровка» от ТЭЦ-9 ограничена из-за отказа собственника котельной ВК-5 ООО «Тепловая станция Кондратово» в получении тарифа на транспортировку тепловой энергии с использованием основных фондов находящихся на балансе Общества. В 2015 году собственник ВК-5 ООО «ТС Кондратово» направило заявку в Администрацию г. Перми о выводе из эксплуатации источника тепловой энергии. В соответствии с постановлением правительства РФ от 06.09.2012 г. №889 «О выводе в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей», Администрацией г. Перми направлено письмо в адрес ООО «ТС Кондратово» с требованиями о приостановке вывода источника тепловой энергии ВК-5 из эксплуатации не более чем на 3 года.

С сентября 2016 года организация теплоснабжения мкр. «Заостровка» планируется осуществлять от блочно-модульной котельной БМК Заостровка, при этом в соответствии с поданной заявкой ООО «Тепловая станция Кондратово», ВК-5 выводится из эксплуатации.

Дополнительных технических мероприятий по реконструкции тепловых сетей, теплосетевого оборудования и теплопотребительских установок (ИТП) не требуется. Строительство блочно-модульной котельной «БМК Заостровка» позволит в полной мере обеспечить поставку тепловой энергии существующим потребителям мкр. «Заостровка», с исключением угрозы возникновения дефицита

тепловой энергии при выводе из эксплуатации ВК-5 в 2016 году.

При отсутствии технических ограничений для поставки теплоносителя на мкр. Заостровка от новой блочно-модульной котельной возникает риск, связанный с отказом собственника магистральных тепловых сетей мкр. «Заостровка» и котельной ВК-5 ООО «Тепловая станция Кондратово» в получении тарифа на транспортировку тепловой энергии с использованием основных фондов находящихся на балансе Общества. При строительстве и вводе в эксплуатацию БМК Заостровка схемой теплоснабжения предусмотрено два варианта подключения к существующим тепловым сетям:

- Врезка в существующую магистраль М-94 2Ду500, находящаяся на балансе ООО «Тепловая станция Кондратово»;
- Строительство тепловой сети на мкр. Заостровка от БМК Заостровка до распределительных тепловых сетей микрорайона протяженностью 700 м. 2Ду400 мм.

Обозначенная застройка мкр. «Заостровка» рассчитана на длительный период развития и в настоящее время поочередные сроки ввода новых строительных фондов окончательно неопределены застройщиком. В связи с этим, необходимые технические мероприятия по строительству и реконструкции тепловых сетей, реконструкции источников теплоснабжения, сроки реализации подключений и определения точки подключения к системе централизованного теплоснабжения города будут определены/скорректированы в рамках ежегодной актуализации схемы теплоснабжения г. Перми по фактическому состоянию и динамике ввода перспективных площадей на период актуализации. При этом схемой теплоснабжения предусмотрен отказ во втором расчётном сроке (2021-2025 гг.) от выработки тепловой энергии с БМК Заостровка. Сценарным фактором отказа от выработки тепловой энергии с БМК Заостровка является наличие договорных отношений с застройщиками территории мкр. Заостровка с минимальной присоединяемой тепловой нагрузкой 10-15 Гкал/ч. В этом случае организацию теплоснабжения существующих и перспективных потребителей мкр. Заостровка планируется осуществлять от ТЭЦ-9. При выявлении более ранних сроков подключения новых строительных фондов мкр. Заостровка, реализация данного мероприятия может быть перенесена на более ранний период. При отсутствии сценарного фактора – наличие договорных отношений с застройщиками территории мкр. Заостровка с минимальной присоединяемой тепловой нагрузкой 10-15 Гкал/ч – теплоснабжение мкр. Заостровка будет по-прежнему осуществляться от БМК Заостровка.

Комплекс мероприятий направленный на перевод тепловой нагрузки с БМК Заостровка с учетом перспективной застройки на ТЭЦ-9 представлен в [главе 7](#).

Мероприятия по строительству блочно-модульной котельной, строительству и реконструкции тепловых сетей планируется реализовать за счет инвестиционных вложений ПАО «Т Плюс».

Расчет эффективности выработки тепловой энергии объединённой зоны на когерентном источнике ТЭЦ-9 в сравнении с водогрейной котельной, основан на положениях о нормировании расхода топлива на электростанциях согласно методическим указаниям РД 153-34.0-09.154-99.

При определении величины потребляемого топлива произведено сравнение 2-х вариантов, соответствующие основным предложенным сценариям развития системы теплоснабжения города:

1. Эффективный сценарий - (принятый как базовый в части развития системы теплоснабжения г. Перми) предусматривает максимальную загрузку источников работающих в комбинированном цикле по выработке электрической и тепловой энергии;
2. Инерционный сценарий - развитие СЦТ без дополнительного перевода водогрейных котельных в пиковый режим и значительного изменения зон теплоснабжения между источниками.

Результаты сравнения потребности топливных затрат будет являться эффективным показателем

экономии топлива всего узлового изменения.

Рассчитываемая абсолютная экономия топлива при реализации теплоснабжения узла (зоны, объединенной зоны) по двум описанным вариантам представлена как сумма двух слагаемых:

$$\Delta B = B_{оз}^{э2} - B_{оз}^{э1},$$

где:

$B_{оз}^{э1}$ - расход топлива на выработку электрической и тепловой энергии в варианте 1, тыс. тут/год;

$B_{оз}^{э2}$ - расход топлива на выработку электрической и тепловой энергии в варианте 2, тыс. тут/год.

Расход топлива при обеспечении теплоснабжения объединенной зоны в варианте 1:

$$B_{оз}^{э1} = B_{тэц9}^{э1} + B_{вк5}^{э1},$$

где:

$B_{тэц9}^{э1}$ - расход условного топлива на выработку электрической и тепловой энергии на ТЭЦ-9 в варианте 1, тыс. тут в год;

$B_{вк5}^{э1}$ - расход условного топлива на выработку тепловой энергии на водогрейной котельной ВК-5 в варианте 1, тыс. тут в год.

Расход топлива при обеспечении теплоснабжения объединенной зоны в варианте 2:

$$B_{оз}^{э2} = B_{тэц9}^{э2},$$

где:

$B_{тэц9}^{э2}$ - расход условного топлива на выработку электрической и тепловой энергии на ТЭЦ-9 в варианте 2, тыс. тут в год.

Для варианта 1 будет характерно:

$$B_{тэц9}^{э1} = B_{тэц9}^{э,э1} + B_{тэц9}^{м,э1},$$

или

$$B_{тэц9}^{э1} = \mathcal{E}_{тэц9} b_{тэц9}^{э,э1} + Q_{тэц9}^{э1} b_{тэц9}^{м,э1},$$

или

$$B_{оз}^{э1} = \mathcal{E}_{тэц9} b_{тэц9}^{э,э1} + Q_{тэц9}^{э1} b_{тэц9}^{м,э1} + Q_{вк5}^{э1} b_{вк5}^{м,э1},$$

где:

$\mathcal{E}_{тэц9} = \mathcal{E}_{тэц9}^{э1} = \mathcal{E}_{тэц9}^{э2}$ - количество электроэнергии, выработанное на ТЭЦ-9, млн. кВт-ч/год;

$Q_{тэц9}^{э1}$ - количество тепловой энергии, выработанное на ТЭЦ-9 в варианте 1, тыс. Гкал;

$Q_{вк5}^{э1}$ - количество тепловой энергии, выработанное на ВК-5 в варианте 1, тыс. Гкал;

$b_{тэц9}^{э,э1}$ - удельный расход условного топлива на выработку электрической энергии на ТЭЦ-9 в варианте 1, кг у.т./кВт-ч;

$b_{тэц9}^{м,э1}$ - удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии на ТЭЦ-9 в варианте 1,

кг у.т./Гкал;

$b_{вк5}^m$ - удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии на ВК-5, кг у.т./Гкал;

Причем:

$$Q_{оз}^{\epsilon 1} = Q_{тэц9}^{\epsilon 1} + Q_{вк5}^{\epsilon 1} = Q_{оз}^{\epsilon 2} ,$$

Для варианта 2 будет характерно $Q_{вк5}^{\epsilon 2} = 0$, тогда:

$$B_{оз}^{\epsilon 2} = B_{тэц9}^{\epsilon 2} = B_{тэц9}^{\epsilon 2, \epsilon 2} + B_{тэц9}^{m, \epsilon 2} ,$$

или

$$B_{тэц9}^{\epsilon 1} = \mathcal{E}_{тэц9} b_{тэц9}^{\epsilon 2, \epsilon 2} + Q_{тэц9}^{\epsilon 2} b_{тэц9}^{m, \epsilon 2} ,$$

или

$$B_{оз}^{\epsilon 2} = \mathcal{E}_{тэц9} b_{тэц9}^{\epsilon 2, \epsilon 2} + Q_{тэц9}^{\epsilon 2} b_{тэц9}^{m, \epsilon 2} ,$$

где:

$\mathcal{E}_{тэц9} = \mathcal{E}_{тэц9}^{\epsilon 1} = \mathcal{E}_{тэц9}^{\epsilon 2}$ - количество электроэнергии, выработанное на ТЭЦ-9, млн. кВт-ч/год;

$Q_{тэц9}^{\epsilon 2}$ - количество тепловой энергии, выработанное на ТЭЦ-9 в варианте 2, тыс. Гкал;

$b_{тэц9}^{\epsilon 2, \epsilon 2}$ - удельный расход условного топлива на выработку электрической энергии на ТЭЦ-9 в варианте 2, кг у.т./кВт-ч;

$b_{тэц9}^{m, \epsilon 2}$ - удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии на ТЭЦ-9 в варианте 2, кг у.т./Гкал;

Таким образом:

$$\begin{aligned} \Delta B &= B_{оз}^{\epsilon 2} - B_{оз}^{\epsilon 1} = \\ &= (\mathcal{E}_{тэц9} b_{тэц9}^{\epsilon 2, \epsilon 2} + Q_{тэц9}^{\epsilon 2} b_{тэц9}^{m, \epsilon 2}) - (\mathcal{E}_{тэц9} b_{тэц9}^{\epsilon 2, \epsilon 1} + Q_{тэц9}^{\epsilon 1} b_{тэц9}^{m, \epsilon 1} + Q_{вк5}^{\epsilon 1} b_{вк5}^{m, \epsilon 1}) \end{aligned}$$

или, принимая во внимание, что $b_{тэц9}^m = b_{тэц9}^{m, \epsilon 1} = b_{тэц9}^{m, \epsilon 2}$

$$\Delta B = \mathcal{E}_{тэц9} (b_{тэц9}^{\epsilon 2, \epsilon 2} - b_{тэц9}^{\epsilon 2, \epsilon 1}) + b_{тэц9}^m (Q_{тэц9}^{\epsilon 2} - Q_{тэц9}^{\epsilon 1})$$

Для расчетов экономии топлива при реализации разных вариантов теплоснабжения зоны, принимаются по фактическим документированным данным.

$\mathcal{E}_{тэц9}$ - количество электроэнергии, выработанной на ТЭЦ-9 по данным актуализированной схемы теплоснабжения г. Пермь, млн. кВт-ч;

$b_{тэц9}^{\epsilon 2, \epsilon 1}$ - удельный расход условного топлива на выработку электроэнергии на ТЭЦ-9 по данным актуализированной схемы теплоснабжения;

$b_{тэц9}^m$ - удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии на ТЭЦ-9 по данным актуализированной схемы теплоснабжения г. Пермь;

$Q_{тэц9}^{\epsilon 2}$ - количество тепловой энергии, выработанной на ТЭЦ-9 в варианте 2;

$Q_{тэц9}^{e1}$ - количество тепловой энергии, выработанной на ТЭЦ-9 в варианте 1;

$Q_{вк5}^{e1}$ - количество тепловой энергии, отпущенной с коллекторов ВК-5;

$b_{вк5}^m$ - удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии на котельной ВК-5, кг. у.т/Гкал

Результаты расчета варианта №1 и варианта №2 представлены в таблице 2 и 3 соответственно.

Таблица 2 – Результаты расчета варианта №1

Источник	Показатели				
	Эот, млн. кВт-ч	Qот, тыс. Гкал	УРУТ электроэнергия, г/кВт-ч	УРУТ тепловая энергия, кг/Гкал	Затраты топлива при реализации теплоснабжения узла, тут
ТЭЦ-9 (объединенная зона)	2 336.12	4 514.22	220.61	175.48	1 307 526

Таблица 3 – Результаты расчета варианта №2

Источник	Показатели				
	Эот, млн. кВт-ч	Qот, тыс. Гкал	УРУТ электроэнергия, г/кВт-ч	УРУТ тепловая энергия, кг/Гкал	Затраты топлива при реализации теплоснабжения узла, тут
ТЭЦ-9	2 336.12	3 990.82	269.04	184.36	1 364 256.32
ВК-5	-	523.40	-	158.69	83 058.35
Итого:					1 447 315

Расчет произведен на неизменный отпуск электроэнергии по факту 2014 года.

Абсолютная экономия топлива при реализации теплоснабжения узла (объединенной зоны) составляет 139 789 тут/год. Принимая во внимание результаты расчета варианта №1, приведенный УРУТ на долю отпуска тепловой энергии водогрейной котельной составит 107,8 кг/Гкал, что является эффективным показателем всего узлового изменения.

В зону теплоснабжения ТЭЦ-9, имеющую профицит тепловой энергии объемом 256 Гкал/ч, входит две котельные, которые планируется вывести из эксплуатации: ВК РЖД Каменского 9, ВК Каменского 28а.

Котельная ВК Каменского 9 находится на балансе филиала «Свердловская железная дорога» ОАО «РЖД», отслужила свой расчетный ресурс эксплуатации. Котельная отапливает жилые кварталы микрорайона «Парковый», большая часть которых относятся к ветхому жилью, запланированному под снос. Остаточную тепловую нагрузку объемом 6,2 Гкал/ч планируется переключить на ТЭЦ-9.

Котельная ВК Каменского 28а находится на балансе ООО «ПСК», работает на нужды отопления квартала № 709 микрорайона «Парковый». К 2022 году планируется реконструкция квартала с переводом тепловой нагрузки в зону СЦТ на ТЭЦ-9. Котельная Каменского 28а подлежит ликвидации, как отслужившая свой ресурс эксплуатации.

Перевод тепловой нагрузки котельных ВК РЖД Каменского 9 и ВК Каменского 28а на ТЭЦ-9

связан с реконструкцией магистрали М2-09, объем реконструкции которой изложен в **главе 7, пункт «е»**.

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

Индивидуальное теплоснабжение в зонах застройки городской черты малоэтажными жилыми зданиями организовано в зонах, где реализованы и планируются к реализации проекты по газификации частного сектора, нет СЦТ. Централизованное теплоснабжение в этих зонах нерентабельно, из-за высоких тепловых потерь на транспортировку теплоносителя. При небольшой присоединенной тепловой нагрузке малоэтажной застройки наблюдается значительная протяженность квартальных тепловых сетей, что характеризуется высокими тепловыми потерями. Зоны действия индивидуального теплоснабжения описаны в **части 1 главы 1, пункт «б»**.

к) ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОНАХ НА ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА.

Теплоснабжение в производственных зонах, находящихся вне зоны СЦТ организовано котельными промпредприятий, входящими в их состав. Промпредприятиям, при наличии своей генерации тепла, сегодня более выгодно получать тепловую энергию от собственных источников, нежели покупать ее на стороне, что является весомым обоснованием наличия децентрализованного теплоснабжения производственных зон.

л) ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ БАЛАНСОВ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ И ПРИСОЕДИНЕННОЙ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ В КАЖДОЙ ИЗ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА И ЕЖЕГОДНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ.

Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки составлены по принципу максимальной загрузки источников с комбинированным циклом выработки тепловой и электрической энергии при соблюдении удовлетворительного гидравлического режима у потребителей.

Перераспределение объемов тепловой нагрузки между источниками возможно только при наличии магистральных тепловых сетей между источниками. Общим кольцом тепловых сетей центральной части города объединены ТЭЦ-6, 9, ВК-2, 3, 5. В Орджоникидзевском районе города смежные границы трубопроводов тепловых сетей имеют 2 котельные: ВК НПО Искра и ВК Молодежный. Распределение объемов тепловой нагрузки между этими источниками определяется граничными узлами с нормально закрытыми задвижками. Перераспределение объемов тепловой нагрузки между остальными источниками невозможно из-за отсутствия единой сети трубопроводов тепловых сетей.

Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками между источниками по состоянию на прошедший отопительный период, представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками между источниками по состоянию на прошедший отопительный период

Теплоисточник 1	Теплоисточник 2	Магистраль	Граничный узел	Привязка к адресу
ТЭЦ-6, ВК-3	ТЭЦ-9	М1-14	К-165	Котовского, 6
ТЭЦ-6, ВК-3	ТЭЦ-9	М1-20	К-655	Кирова, 126А
ТЭЦ-6, ВК-3	ТЭЦ-9	М2-10	К-573-14А	Ш. Космонавтов, 4
ТЭЦ-6, ВК-3	ВК-2	М1-06	К-518	Тургенева, 19
ТЭЦ-6, ВК-3	ВК-2	М1-19	К-16-0-15	Крупской, 26
ТЭЦ-9	ТЭЦ-6	М1-09	К-755	Гусарова, 17
ТЭЦ-9	ВК-5	М2-20, М2-21	Т-4	Водопроводная
ВК НПО Искра	ВК Молодежный	М-73	К-30	А. Веденеева, 73

Теплоисточник 1	Теплоисточник 2	Магистраль	Граничный узел	Привязка к адресу
ВК НПО Искра	ВК Молодежный	М-73	К-94	Волховская, 34

В межотопительный период перераспределение объемов тепловой нагрузки происходит в пользу источников с комбинированным циклом выработки тепловой и электрической энергии: ТЭЦ- 6, 9. Котельные ВК-3, 5 в летний период находятся в резерве. Объем перераспределения тепловой нагрузки указан в пункте «ж» главы 6.

Инерционный сценарий развития СЦТ в период второго расчетного срока 2021-25 годов, для сохранения баланса тепловой мощности источников, предлагается перераспределить объемы тепловой нагрузки между ТЭЦ-6, ВК-3 и ВК-2.

Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками и объемы перераспределения тепловой нагрузки между источниками на отопительные периоды второго расчетного срока 2021- 25 годов представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками и объемы перераспределения тепловой нагрузки между источниками на отопительные периоды второго расчетного срока 2021-25 годов

Теплоисточник 1	Теплоисточник 2	Магистраль	Новый граничный узел	Привязка граничного узла к адресу	Объем перераспределения с источника 1 в 2, Гкал/ч
ТЭЦ-6, ВК-3	ВК-2	М1-19	К-8	Крупской, 40	61.5
		М1-19	К-500	Крупской, 31	

В период третьего расчетного срока 2026-32 годов, для сохранения баланса тепловой мощности источников и удовлетворительных гидравлических режимов у потребителей, предлагается перераспределить объемы тепловой нагрузки между ТЭЦ-6, ВК-3 и ВК-2; ТЭЦ-9 и ВК-5.

Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками и объемы перераспределения тепловой нагрузки между источниками на отопительные периоды второго расчетного срока 2021-26 годов представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками и объемы перераспределения тепловой нагрузки между источниками на отопительные периоды второго расчетного срока 2021-26 годов

Теплоисточник 1	Теплоисточник 2	Магистраль	Новый граничный узел	Привязка граничного узла к адресу	Объем перераспределения с источника 1 в 2, Гкал/ч
ТЭЦ-6, ВК-3	ВК-1	М1-02	П-7	Г. Хасана, 46	9.1
ТЭЦ-6, ВК-3	ВК-1	М1-10	П-763-10	Солдатова, 24	13.9
ТЭЦ-6, ВК-3	ВК-2	М1-19	К-8	Крупской, 40	12.4
ТЭЦ-9	ВК-5	М2-09	П-838	Кордонная, 15	5.6

Эффективный сценарий развития СЦТ (принимается как базовый в концепции развития системы теплоснабжения города) в период первого расчетного срока 2012-16 годов предлагает перераспределить объемы тепловой нагрузки микрорайонов «Крохалева», «Липовая гора», «Владимирский» в пользу источника с комбинированным циклом выработки тепловой и электрической энергии – ТЭЦ-6. В отопительный период 2015-2016 организация теплоснабжения микрорайонов «Парковый», «Железнодорожный», «Госуниверситет» и прочих потребителей жилищно-коммунального и промышленного сектора от крупной районной котельной ВК-5 прекращена в рамках реализации эффективного сценария развития системы теплоснабжения города, подразумевающего максимальную загрузку источников работающих в комбинированном цикле по выработке электрической и тепловой энергии – ТЭЦ-9. Теплоснабжения мкр. «Заостровка» по-прежнему осуществляется от ВК-5.

В период первого расчетного срока 2016-20 годов, для сохранения баланса тепловой мощности источников, предлагается перераспределить объемы тепловой нагрузки между ТЭЦ-6 и ТЭЦ-9. Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками и объемы перераспределения фактической тепловой нагрузки между источниками на отопительные периоды первого расчетного срока 2016-20 годов представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками и объемы перераспределения фактической тепловой нагрузки между источниками на отопительные периоды первого расчетного срока 2016-20 годов

Теплоисточник 1	Теплоисточник 2	Магистраль	Новый граничный узел	Привязка граничного узла к адресу	Объем перераспределения с источника 1 в 2, Гкал/ч
ТЭЦ-6	ТЭЦ-9	М1-02	Т-14	Хлебозаводская, 22	91.8
ТЭЦ-6	ТЭЦ-9	М1-10	К-763-10	Солдатова	

В период второго расчетного срока 2021-25 годов, для сохранения баланса тепловой мощности источников, предлагается перераспределить объемы тепловой нагрузки между ВК-3 и ВК-2;

Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками и объемы перераспределения тепловой нагрузки между источниками на отопительные периоды второго расчетного срока 2021- 25 годов представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками и объемы перераспределения тепловой нагрузки между источниками на отопительные периоды второго расчетного срока 2021-25 годов

Теплоисточник 1	Теплоисточник 2	Магистраль	Новый граничный узел	Привязка граничного узла к адресу	Объем перераспределения с источника 1 в 2, Гкал/ч
ВК-3	ВК-2	М1-19	К-8	Крупской, 40	61.5
		М1-19	К-500	Крупской, 31	

В период третьего расчетного срока 2026-32 годов, для сохранения баланса тепловой мощности источников и удовлетворительных гидравлических режимов у потребителей, предлагается перераспределить объемы тепловой нагрузки между ТЭЦ-6 и ТЭЦ-9; ВК-3 и ВК-2.

Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками и объемы перераспределения тепловой нагрузки между источниками на отопительные периоды третьего расчетного срока 2021- 26 годов представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Граничные узлы с закрытыми секционирующими задвижками и объемы перераспределения тепловой нагрузки между источниками на отопительные периоды третьего расчетного срока 2021-30 годов

Теплоисточник 1	Теплоисточник 2	Магистраль	Новый граничный узел	Привязка граничного узла к адресу	Объем перераспределения с источника 1 в 2, Гкал/ч
ТЭЦ-6	ТЭЦ-9	М1-10	П-763-10	Солдатова, 24	13.9
ВК-3	ВК-2	М1-19	К-8	Крупской, 40	12.4

Объем распределения тепловой нагрузки между источниками представлен в [приложении 1 главы 4](#). Ежегодный прирост теплотребления по источникам тепловой энергии представлен [пункте «б» главы 2](#). Графическое отображение объема распределения тепловой нагрузки между источниками представлено в [приложение 8 главы 4](#).

м) РАСЧЕТ РАДИУСОВ ЭФФЕКТИВНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ) В КАЖДОЙ ИЗ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ОПРЕДЕЛИТЬ УСЛОВИЯ, ПРИ КОТОРЫХ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИХ УСТАНОВОК К СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НЕЦЕЛЕСООБРАЗНО ВСЛЕДСТВИЕ УВЕЛИЧЕНИЯ СОВОКУПНЫХ РАСХОДОВ В УКАЗАННОЙ СИСТЕМЕ

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

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

Результаты расчета эффективного радиуса теплоснабжения и схемы тепловых зон источников тепловой энергии представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Результаты расчета эффективного радиуса теплоснабжения и схемах тепловых зон источников тепловой энергии

Теплоисточник	ТЭЦ-6	ВК-3	ТЭЦ-9	ТЭЦ-14	ВК-5	ТЭЦ-13	ВК-2
Площадь действия источника тепла, км ²	13.4	9	28.9	19.6	12,1	8.1	3.7
Число абонентов, шт.	2033	758	2417	1436	659	556	419
Среднее число абонентов на 1 км ²	152	84	84	73	55	69	113
Материальная характеристика тепловых сетей, м ²	63737.3	29592.8	117266.5	58551	24417.8	14944.8	11057.1
Стоимость тепловых сетей, млн. руб.	205.561	89.24	311.19	159.9	60.07	53.18	26.38
Удельная стоимость материальной характеристики, руб./м ²	3225.1	3015.6	2653.7	2731	2460.3	3559	2385.
Суммарная присоединённая нагрузка, Гкал/ч	707.83	281.86	661.2	362.6	194.7	186.8	243.8
Теплоплотность зоны действия источника, Гкал/ч *км ²	52.8	31.3	22.9	18.5	16.1	23.1	65.9
Расчетный перепад температур в т/с, °С	72.8	72.8	75.4	75.4	75.4	72.8	72.8
Оптимальный радиус теплоснабжения, км	3.5	4.1	4.6	4.8	5.1	4.1	3.9
Максимальный радиус теплоснабжения, км	4.7	4.1	11.2	9.9	5.5	4.1	4.0

Алгоритм расчета эффективного радиуса теплоснабжения не учитывает удаленность источников тепловой энергии от основных зон теплопотребления. Из-за этого результат расчета показывает, что часть потребителей, находящихся в зоне действия источников ТЭЦ-6, ТЭЦ-9 и ТЭЦ-14 не попадает в зону эффективного радиуса теплоснабжения. При этом наличие насосных станций осуществляет увеличение располагаемого напора необходимого для покрытия зоны теплоснабжения с условиями обеспечивающими требуемые параметры теплоносителя у наиболее удаленных потребителей и позволяет произвести увеличение зон эффективного теплоснабжения если расход перекачиваемого теплоносителя через насосную станцию составляет не менее 80% от номинальной пропускной способности трубопровода.

Схемы тепловых зон и радиусов эффективного теплоснабжения показаны на рисунках 1, 2, 3, 4

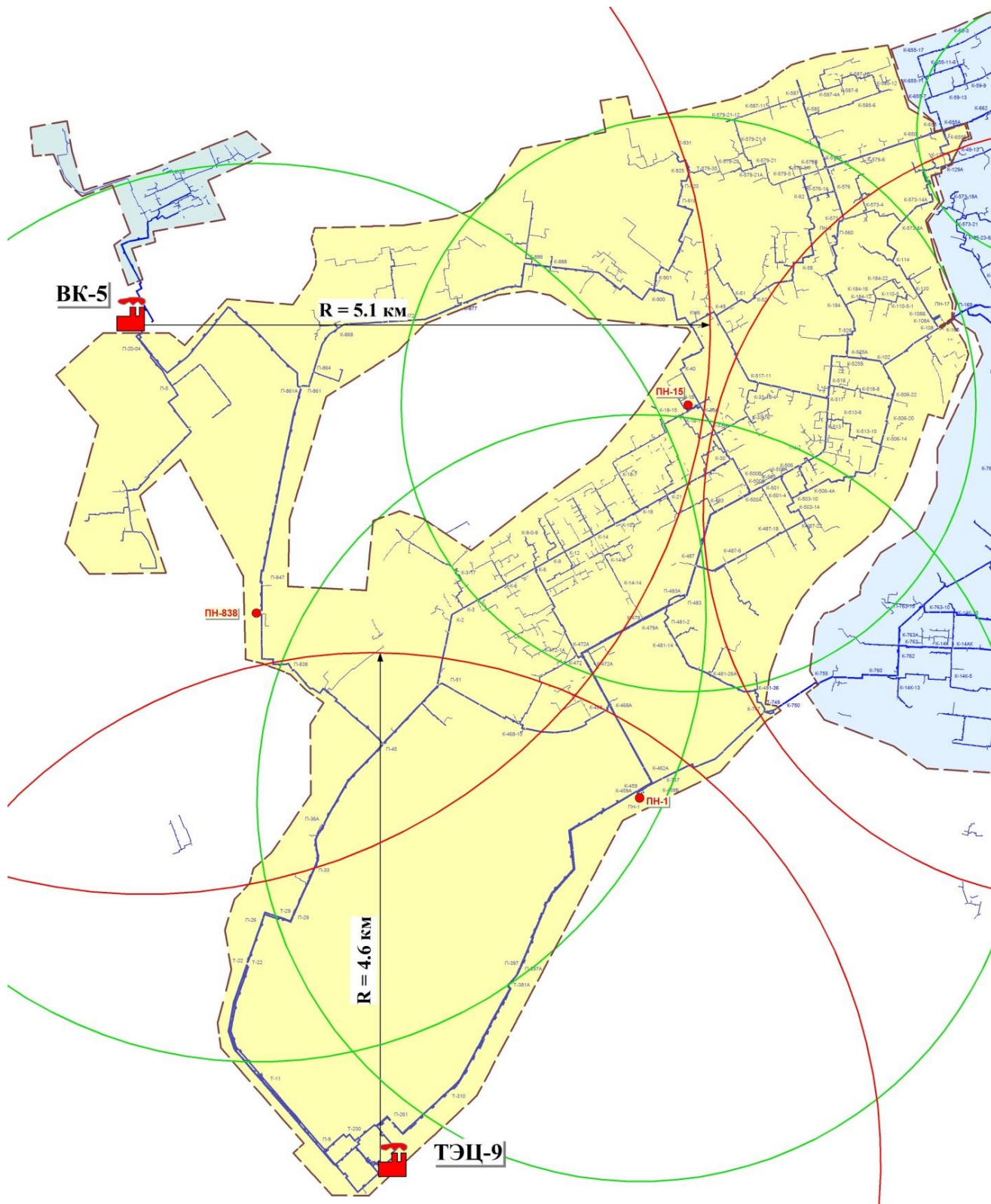


Рисунок 1 - Схема тепловых зон и радиусов эффективного теплоснабжения ТЭЦ-9, ВК-5

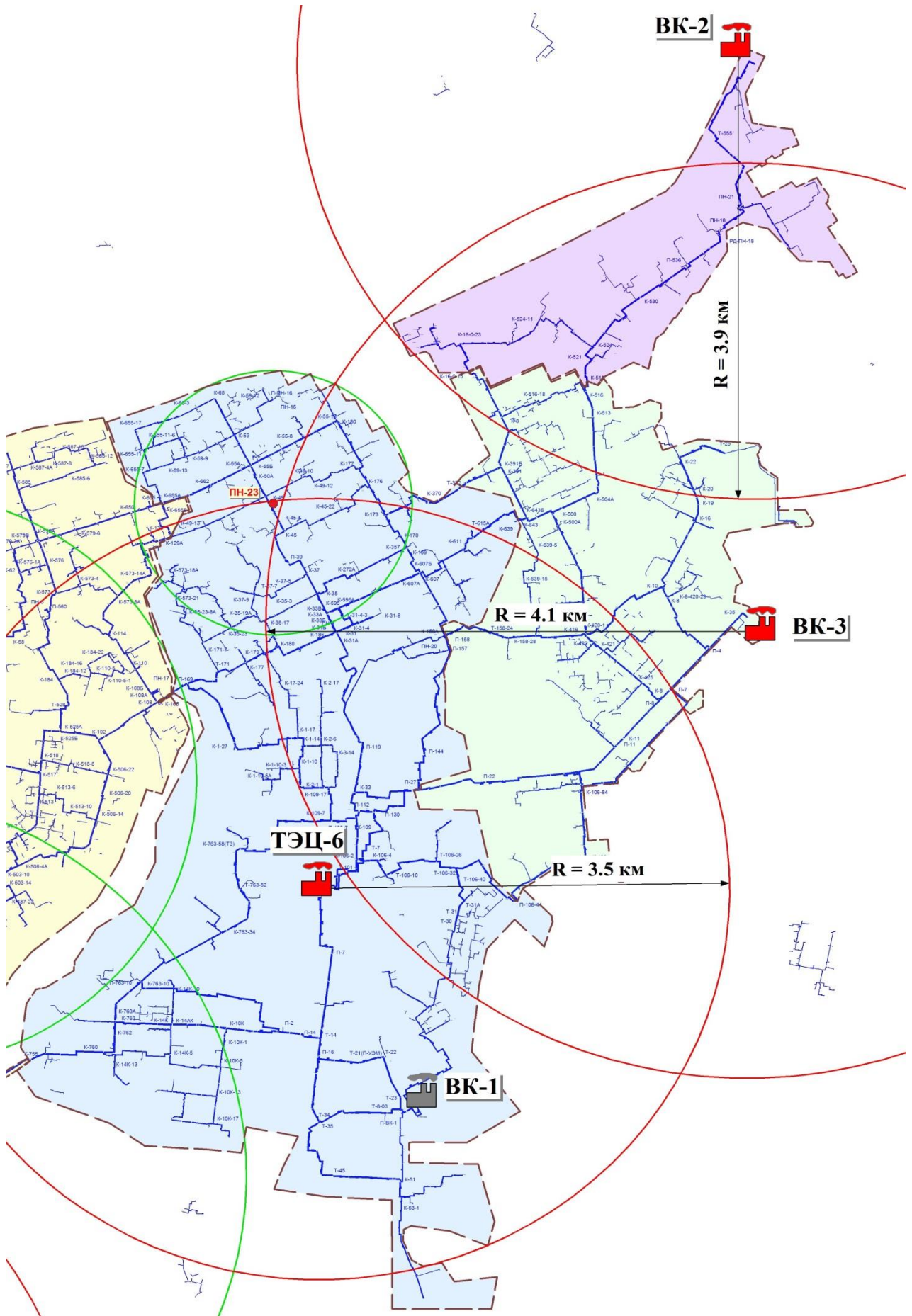


Рисунок 2 - Схема тепловых зон и радиусов эффективного теплоснабжения ТЭЦ-6, ВК-2, ВК-3

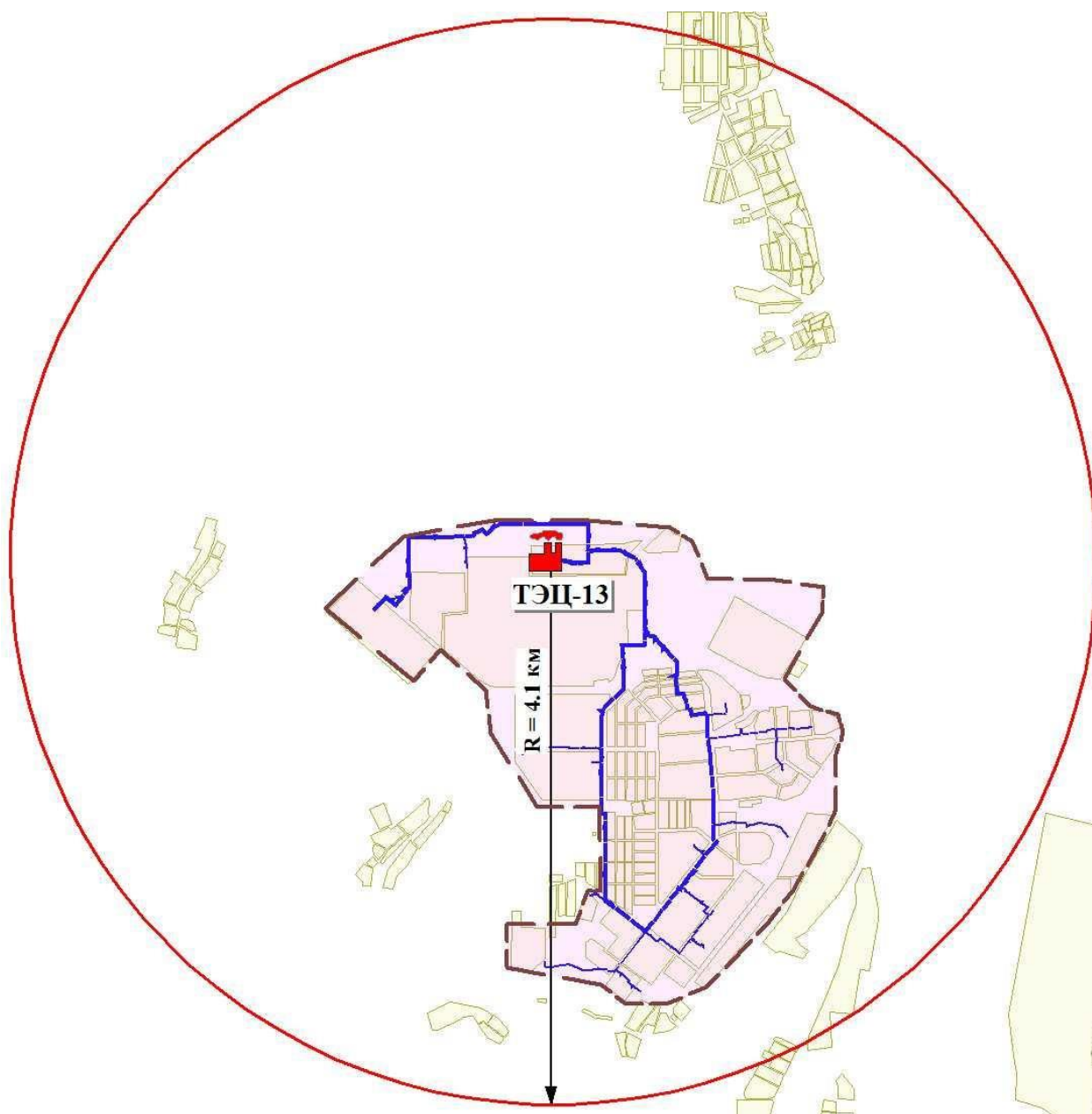


Рисунок 3 - Схема тепловой зоны и радиуса эффективного теплоснабжения ТЭЦ-13

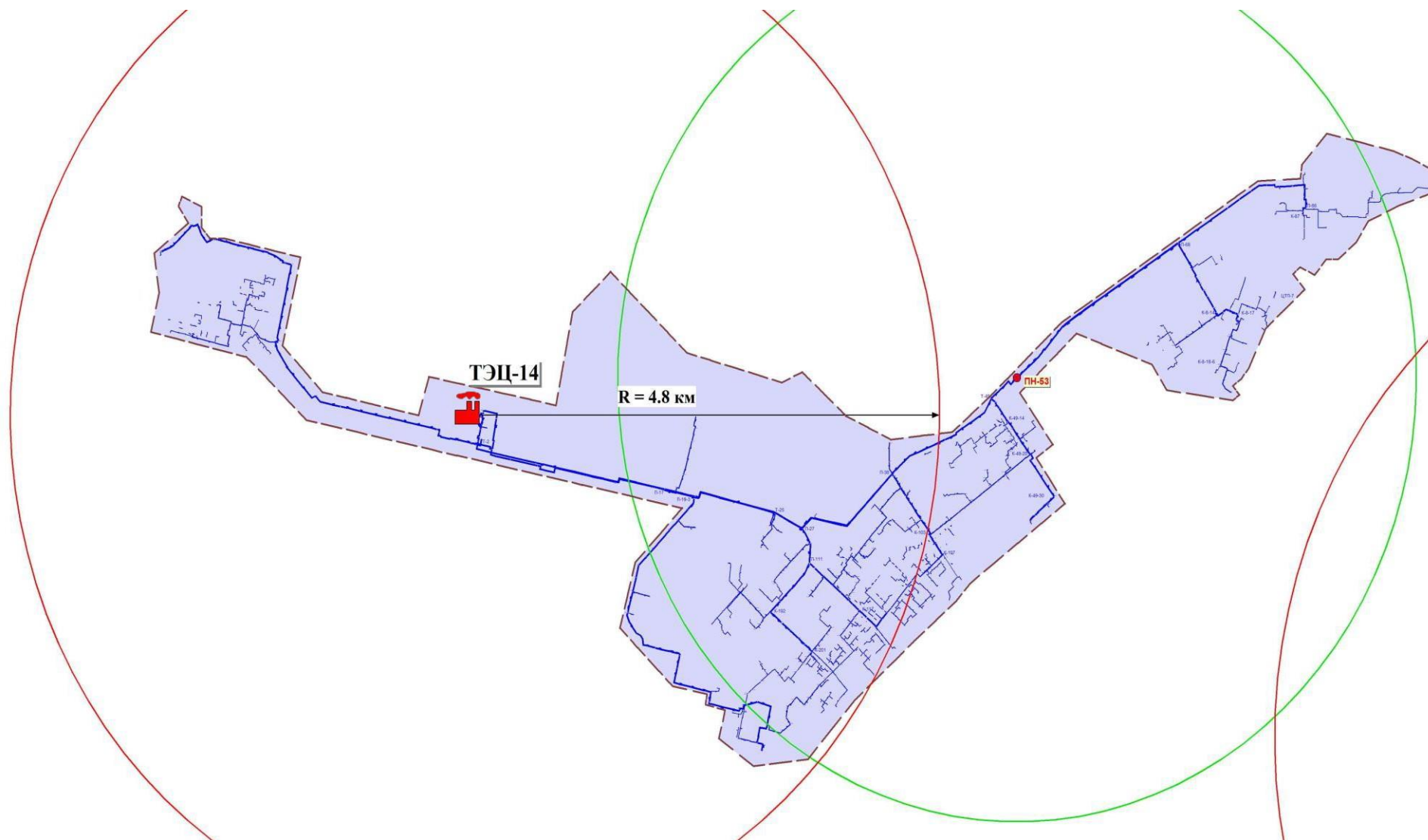


Рисунок 4 - Схема тепловой зоны и радиуса эффективного теплоснабжения ТЭЦ-14

В силу того, что вне эффективного радиуса теплоснабжения находится, только значительный объем потребителей от ТЭЦ-14 (под значительным объемом принимается сопоставимость площадей объектов теплоснабжения, обеспечиваемых единственным источником тепловой энергии, находящихся как внутри, так и вне эффективного радиуса теплоснабжения), требуется принятие следующего комплекса мероприятий направленных на оптимизацию Закамского теплового узла:

1. Наладка режима подачи тепла потребителям с обеспеченным располагаемым напором (за исключением мкр. «Водники» и «Судозавод») с сокращением максимального расхода теплоносителя с 4 500 т/ч до 4 200 т/ч и установкой ограничителей перепада давления на ЦТП – указанный этап оптимизации завершен в 2011 г.;
2. Разделение зон теплоснабжения за счет строительства дополнительного трубопровода с сокращением расхода теплоносителя с 4 200 т/ч до 4 050 т/ч и улучшением режима в мкр. «Водники» и «Судозавод» с переналадкой систем теплоснабжения под новые параметры – указанный этап завершается к концу 2012 г.;
3. Оптимизация потребительских схем с ликвидацией ЦТП (в первую очередь работающих по зависимой схеме) – планируется с 2013 - 2014 г. (с переходом на количественное регулирование и улучшение баланса полезно используемой мощности) в рамках отдельного пилотного проекта;
4. Увеличение зоны эффективного теплоснабжения за счёт установки ПН-53, возможно к реализации только в качестве альтернативы к продолженному в пункте 3 сценарию развития теплового узла в виду отсутствия эффекта от снижения потребления ресурсов на производственно-хозяйственные нужды системы магистрального трубопроводного транспорта.

Ситуационное расположение и зоны действия источников левобережной центральной части г. Перми на базовый 2015 год представлено на рис. 5

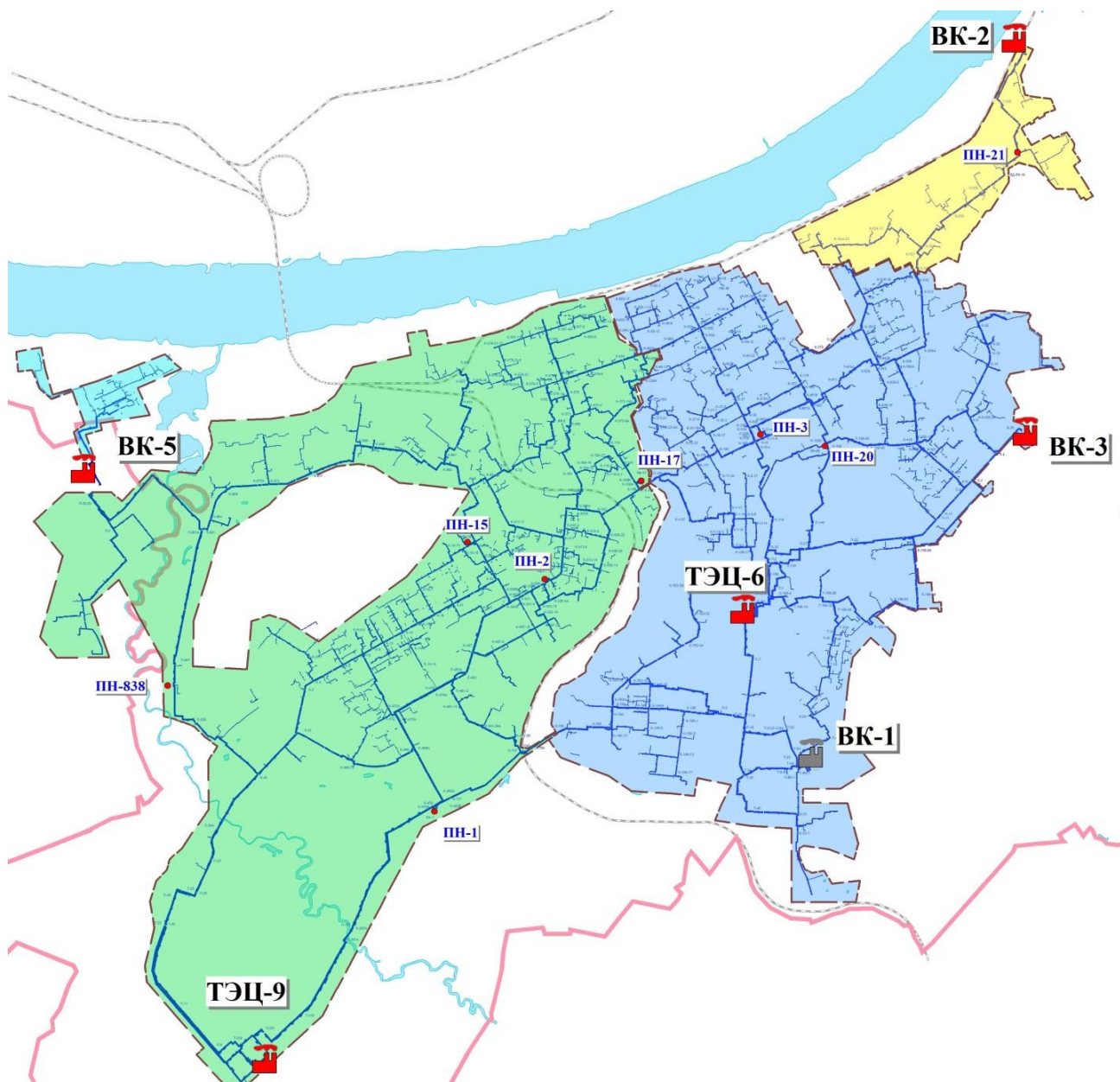


Рисунок 5 - Ситуационное расположение и зоны действия источников левобережной центральной части г. Перми на базовый 2015 год

н) ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ИСТОЧНИКОВ

В соответствии с данными пункта «б» главы 2, покрытие возникающего дефицита мощности, планируется за счет проведения мероприятий по оптимизации объектов теплового хозяйства, приведенных в главах 6, 7. Комплекс мероприятий по реконструкции теплофикационного оборудования на источниках комбинированной выработки и основного оборудования на котельных в большинстве направлен не для целей увеличения располагаемой тепловой мощности. Существует необходимость реновации генерирующего оборудования с целью увеличения его эффективности и снижения износа без потери располагаемой мощности. В связи с этим ПАО «Т Плюс» запланирована реконструкция существующих источников (ТЭЦ-6 и ТЭЦ-9) в рамках утвержденных проектов ДПМ с увеличением располагаемой мощности в сетевой воде на 81.4 и 9.1 Гкал/ч соответственно. Монтаж и ввод в эксплуатацию блока ГТУ с котлом-утилизатором на ТЭЦ-9 дополнительно позволило увеличить располагаемую мощность источника до 930.38 Гкал/ч. Объем реконструкции, определен суммарной величиной капитальных вложений объемом 7429 млн. руб. без НДС на ТЭЦ-6 и 7511 млн. руб. без НДС на ТЭЦ-9. Данные мероприятия реализованы в 2012 и 2013 году соответственно.

Реконструкция Пермской ТЭЦ-6 выполняется с целью увеличения ее электрической и тепловой мощности для покрытия существующего и перспективного дефицита тепловой и электрической энергии в г. Перми. На Пермской ТЭЦ-6 произведено строительство ПГУ-124 МВт. Поставщиком основного оборудования ПГУ является компания SIT AB (Siemens). Дата ввода объекта в эксплуатацию – 2012 год.

Состав основного оборудования ТЭЦ-6 представлен в таблице 11.

Таблица 11- Состав основного оборудования ТЭЦ-6

Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Марка оборудования	Производительность оборудования	Производитель
Газовая турбина	2	SGT-800	47 МВт	SIT AB
Паровая турбина	1	SST-600	30 МВт	SIT AB
Котел-утилизатор	2	HRSG	88 бар, 512°C, 60 т/ч	SIT AB (AE&E)
Генератор ГТ	2	AMS 1250A LK	54 900 кВА	SIT AB (ABB)
Генератор ПТ	1	AMS 1250 SF	38 000 кВА	SIT AB (ABB)

В случае подтверждения динамики выработки тепловой энергии предусмотренным эффективным сценарием развития системы теплоснабжения города, в период 2026-2032 гг. планируется вывод из эксплуатации первой очереди ТЭЦ-6 (тепловая мощность в сетевой воде – 180,8 Гкал/ч). При 100% выборке заявленной договорной нагрузке зоны действия ТЭЦ-6, ВК-3 и учетом прироста строительных фондов, поэтапный вывод из эксплуатации первой очереди ТЭЦ-6 планируется осуществить в период 2026-2032 гг. с осуществлением деятельности по продлению паркового ресурса работы оборудования до выше обозначенного периода. С целью продления паркового ресурса работы генерирующего оборудования, ведется деятельность по безусловному исполнению требований НТД в части своевременного ремонта этого оборудования, а именно: текущие, средние и капитальные ремонты в соответствии с регламентируемыми сроками. Кроме того ведется мониторинг наработки основных узлов генерирующего оборудования и, в соответствии с требованиями норм промышленной безопасности, проводится экспертиза фактического состояния таких узлов с соответствующим продлением паркового ресурса или, при необходимости, ремонта или замены отдельных узлов в установленные заключением экспертизы сроки.

В период 2026-2032 гг. планируется реконструкция ВК-3 с увеличением тепловой мощности на 100 Гкал/ч. Указанная величина является технологическим расчетным максимумом, в случае если вся заявленная к подключению тепловая нагрузка будет присоединена к системам инженерной инфраструктуры в расчетные сроки. Как показал произведенный анализ при актуализации схемы теплоснабжения г. Перми, фактическая присоединенная тепловая нагрузка на 40-60% ниже от заявленной величины застройщиком, что связано как с первоначально завышенной тепловой нагрузкой, так и несоответствием планируемой датой ввода объекта в эксплуатацию. Так же следует отметить, что по результатам проведения дополнительных расчетов в балансах тепловой мощности зоны действия ТЭЦ-6, ВК-3 (с учетом обозначенных в схеме теплоснабжения величин и условия подключения заявленных тепловых нагрузок в расчетные сроки) возникновение дефицита тепловой мощности не наблюдается. Таким образом, реконструкция источника теплоснабжения ВК-3 в большей степени обусловлено возможным несоответствием величины снижения теплопотребления за счет мероприятий по увеличению энергоэффективности системы теплоснабжения, несоответствием запланированных объектов теплопотребления под снос и ошибочным долгосрочным прогнозам прироста строительных фондов. Окончательное решение по реконструкции ВК-3 должно быть принято в случае возникновения высокого риска по образованию дефицита тепловой мощности в зоне действия ТЭЦ-6, ВК-3, при каждой последующей актуализации с детализацией не менее 3-5 лет. При актуализации схемы теплоснабжения г. Перми явной потребности в реконструкции ВК-3 не наблюдается. Увеличение тепловой мощности на ВК-3 не планируется.

Реконструкция Пермской ТЭЦ-9 выполняется в период 2012-2016 гг. с целью увеличения

выработки электрической энергии в дефицитном Пермско-Закамском электрическом узле. На Пермской ТЭЦ-9 произведено строительство блока ГТУ с котлом-утилизатором. Дата ввода объекта в эксплуатацию – 2013 год. Монтаж и ввод в эксплуатацию блока ГТУ с котлом-утилизатором на ТЭЦ-9 дополнительно позволило увеличить располагаемую мощность источника в сетевой воде до 938,38 Гкал/ч.

Состав основного оборудования ТЭЦ-9 представлен в таблице 12.

Таблица 12 - Состав основного оборудования ТЭЦ-9

Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Марка оборудования	Производительность оборудования	Производитель
Газовая турбина	1	ГТЭ-160	Номинальная мощность - 167,1 МВт	ОАО "Силовые машины"
Генератор	1	ТЗФГ-180- 2МУЗ	S=211,8 МВА	ОАО "Силовые машины"
Котел-утилизатор	1	E-229/51-10,7/1,56-515/291	Контур ВД - 228,9 т/ч; 515,0°C; 108,8 кгс/см ² Контур НД - 49,86 т/ч; 291,3°C; 17,0 кгс/см ²	ОАО "ЭМАльянс"

В 2015 году на ТЭЦ-9 запланирован вывод энергетического котла типа ТП-230 ст.№2, снижение мощности по сетевой воде отсутствует.

Энергетический котел ст. №2 на ПТЭЦ-9 выводится из эксплуатации по причине избыточных резервов паровой мощности с целью снижения постоянных расходов на его содержание и ремонты.

Расчет существующего парового резерва ПТЭЦ-9 первой очереди 90 ата:

- суммарный номинальный расход свежего пара на турбоагрегаты составляет 720 т/ч (ТГ-1,

Dmax=215 т/ч; ТГ-2, Dmax=215 т/ч; ТГ-3 Dmax=290 т/ч);

- суммарная номинальная паропроизводительность энергетических котлов составляет 1147 т/ч (К-1, Dк=230 т/ч; К-2, Dк=230 т/ч; К-3, Dк=230 т/ч; К-4, Dк=230 т/ч; КУ ГТУ-165, Dк=227

Таким образом, при выводе из эксплуатации энергетического котла ст. №2 паропроизводительностью 230 т/ч паровой резерв составит: 1147 т/ч – 720 т/ч – 230 т/ч = 197 т/ч.

Мероприятие по выводу энергетического котла типа ТП-230 ст.№2 реализовано.

С 01.10.2016 г. планируется вывод из эксплуатации паровой турбины Р-50-130-1 ст. №10 на Пермской ТЭЦ-9 (ТГ-10).

С 01.01.17 г. на ПТЭЦ-13 планируется вывод из эксплуатации К-3 и К-4.

С 01.02.2016 на ПТЭЦ-13 выведен из эксплуатации ТГ-3.

В период 2016-2020 годов, при наличии источников финансирования, будет производиться реконструкция источников тепловой энергии:

✓ перевод котельной ВК Криворожская в ЦТП автоматического режима, стоимость работ составляет 19 млн. руб.;

✓ перевод в автоматический режим котельной ВК Криворожская с увеличением мощности источника, стоимость работ составляет 16,5 млн. руб.;

✓ перевод котельной ВК ПДК с мазута на природный газ, стоимость работ составляет 71,8 млн. руб.;

✓ перевод котельной ВК Заозерье с мазута на природный газ, стоимость работ составляет 47,8 млн. руб.;

✓ увеличение мощности котельной ВК Вышка-2, стоимость работ в период 2012-2016 годов будет составлять 62 млн. руб., в период 2017-2021 – 339 млн. руб.

✓ реконструкция котельной ВК Хабаровская139, ввод в эксплуатацию 4 водогрейных котла КВ-ГМ-4,4 номинальной производительностью по 3,78 Гкал/ч каждый. Проектная тепловая мощность

источника увеличится на 15,12 Гкал/ч.

В Мотовилихинском районе г. Перми планируется строительство нового микрорайона Вышка-2 (6-й микрорайон) с предполагаемой суммарной присоединяемой нагрузкой 14 Гкал/ч. Правообладателем земельного участка является ООО «УралГеоДевелопмент». Поскольку подключение объектов застройки к существующей котельной ВК Вышка-2 связано с высокими затратами по ее реконструкции и высокими затратами по строительству новых тепловых сетей от котельной ВК-2 до земельного участка, то организация теплоснабжения микрорайона предусмотрена путем строительства новой блочной котельной размещенной внутри микрорайона. Строительство котельной будет производиться в 2 очереди (по 6 и 12 Гкал/ч соответственно). Затраты на строительство котельной составят 21 и 42 млн. руб. соответственно.

В рамках поступившей информации со стороны Департамента оперативного контроля и управления в электроэнергетике по сравнению мероприятий проекта схемы теплоснабжения г. Перми с мероприятиями схемы и программы развития ЕЭС России на 2013-2019 годы и схемой и программой перспективного развития электроэнергетики Пермского края на 2012-2016 года с перспективой до 2022 года, ПАО «Т Плюс», при условии отсутствия ощутимого влияния внешних факторов (значительное снижение теплотребления по отношению к факту 2013 года, изменения действующего законодательства РФ, касающиеся правил функционирования оптового рынка электроэнергии (мощности)), а также в связи с изменениями перспективных планов компании по реализации мощности на ОРЭ, выводов основного генерирующего оборудования в среднесрочной перспективе по ПТЭЦ-9, ПТЭЦ-14, ПТЭЦ-6, ПТЭЦ-13 не планирует.

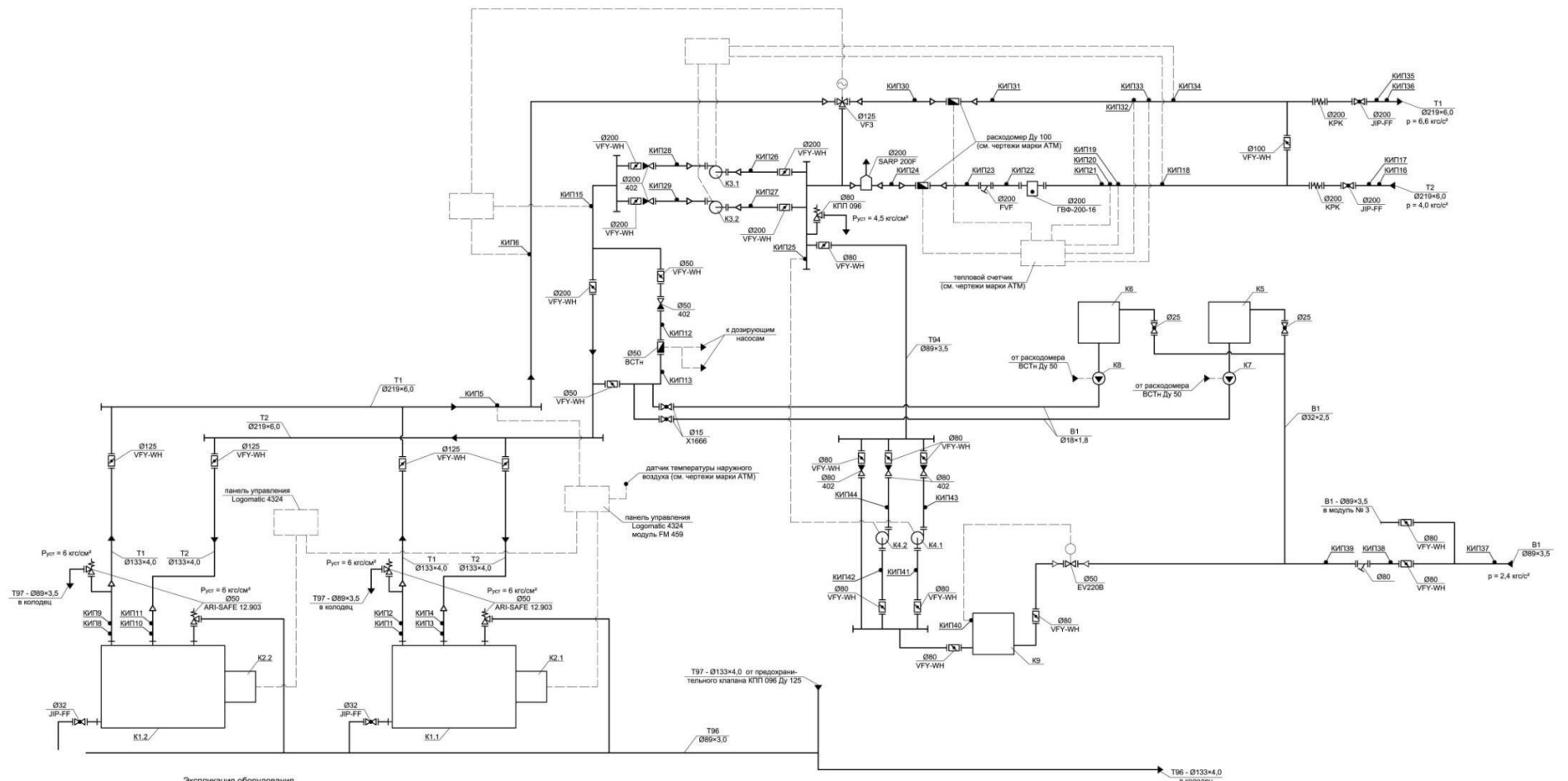
С целью продления паркового ресурса работы генерирующего оборудования, ведется деятельность по безусловному исполнению требований НТД в части своевременного ремонта этого оборудования, а именно: текущие, средние и капитальные ремонты в соответствии с регламентируемыми сроками. Кроме того ведется мониторинг наработки основных узлов генерирующего оборудования и, в соответствии с требованиями норм промышленной безопасности, проводится экспертиза фактического состояния таких узлов с соответствующим продлением паркового ресурса или, при необходимости, ремонта или замены отдельных узлов в установленные заключениями экспертизы сроки.

В рамках поступившей информации при актуализации схемы теплоснабжения г. Перми, ОАО НПО «Искра» предлагает предусмотреть изменение схемы теплоснабжения таким образом, чтобы исключить котельную ОАО НПО «Искра» как источник тепловой энергии для потребителей части микрорайона Молодежный, а сами объекты запитать от котельной «поселка Энергетик», расположенной по адресу ул. Краснослудская, 5 (ВК-20) либо котельной ВК Молодежная. Данное предложение требует детальной проработки по определению мероприятий касательно реконструкции ВК-20, строительства новых тепловых сетей, оценки капитальных вложений, источники их покрытия и экономической целесообразности. Таким образом, вопрос по возможному перераспределению тепловой нагрузки микрорайона «Молодежный» с котельной НПО «Искра» на ВК-20 и (или) другие ближайшие источники тепла будет рассмотрен при актуализации схемы теплоснабжения г. Перми.

о) СТРОИТЕЛЬСТВО ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

В 2014 году ОАО «СтройПанельКомплект» планирует ввести в эксплуатацию газовую водогрейную котельную, направленную на организацию теплоснабжения вновь осваиваемой территории микрорайона Вышка-2 с производительностью 17.2 Гкал/ч.

Схема выдачи тепловой мощности и состав основного оборудования планируемого к вводу в эксплуатацию представлен на рисунке 6.



Экспликация оборудования

№ поз.	Наименование	Кол.	Техническая характеристика	Примечание	№ поз.	Наименование	Кол.	Техническая характеристика	Примечание
K1.1 K1.2	Котел стальной водогрейный Logano S825L	2	Q = 2500 кВт, p = 10 бар	Buderus	K5	Бак ингибитора ИОМС-1	1	V = 0,05 м³	
K2.1 K2.2	Горелка газовая R93A M-PR.S.RU.A.8.50	2		SIB UNIGAS	K6	Бак ингибитора Аминат КО-2	1	V = 0,05 м³	
K3.1 K3.2	Насос циркуляционный тепловой сети NB 65-160/173 A-F-A-BAGE	2	G = 115 м³/час, H = 34,0 м, N = 15 кВт	Grundfos	K7	Насос-дозатор DLX-VFTM 01-15	1	G = 1,0 л/ч, H = 15,0 бар	
K4.1 K4.2	Насос подпиточный CR 20-4 A-F-A-V-HOQV	2	G = 21 м³/ч, H = 45,0 м, N = 5,50 кВт	Grundfos	K8	Насос-дозатор DLX-VFTM 15-04	1	G = 15,0 л/ч, H = 4,0 бар	
					K9	Бак запаса подпиточной воды	1	V = 4,0 м³	ОСТ 34-42-560-82

Рисунок 6 - Схема выдачи тепловой мощности и состав основного оборудования планируемого к вводу в эксплуатацию

В 2015 году ООО «УралГео Девелопмент» планирует ввести в эксплуатацию газовую водогрейную котельную, направленную на организацию теплоснабжения вновь осваиваемой территории микрорайона Вышка-2 с производительность 17.19 Гкал/ч.

Основной состав теплогенерирующего оборудования:

1. Котел Энтророс Термотехник ТТ-100 2000 кВт – 1 шт.
2. Котел Энтророс Термотехник ТТ-100 2500 кВт – 4 шт.
3. Котел Энтророс Термотехник ТТ-100 3000 кВт – 3 шт.

Дополнительные данные о составе оборудования, схеме выдачи тепловой мощности, температурном графике регулирования отпуска тепловой энергии и сам принцип регулирования не представлены.

В 2015 году ОАО «СтройПанельКомплект» планирует ввести в эксплуатацию газовую водогрейную котельную, направленную на организацию теплоснабжения вновь осваиваемой территории по ул. Борцов Революции, 1а, с производительность 7.23 Гкал/ч. Дополнительные данные о составе оборудования, схеме выдачи тепловой мощности, температурном графике регулирования отпуска тепловой энергии и сам принцип регулирования не представлены.

В 2014 году ОАО «ПЗСП» планирует ввести в эксплуатацию газовую водогрейную котельную, направленную на организацию теплоснабжения вновь строящегося жилого дома по ул. Сигаева, 2а с использованием водогрейных котлов типа ICI REX 75 производительность 1.3 Гкал/ч.

Графическое отображение планируемых к вводу источников теплоснабжения с привязкой по территориальному признаку представлено на рисунке 7,8,9,10

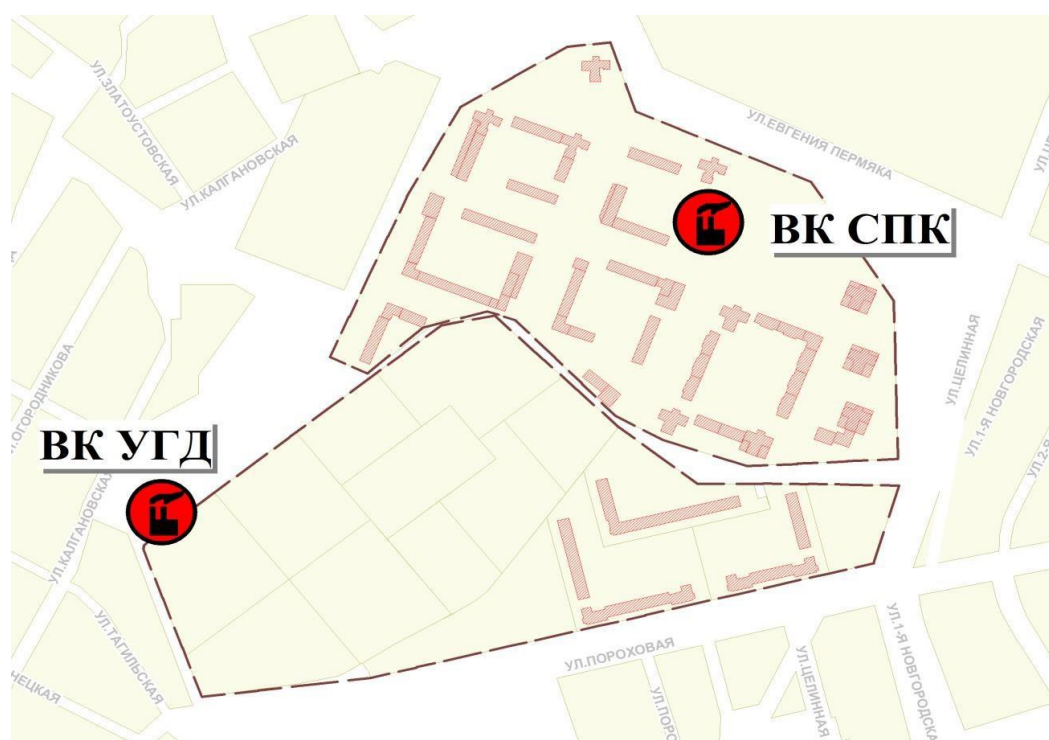


Рисунок 7 - Графическое отображение планируемых к вводу источников теплоснабжения с привязкой по территориальному признаку VK УГД, VK СПК

ВК СПК Б. Революции



Рисунок 8 - Графическое отображение панируемых к вводу источников теплоснабжения с привязкой по территориальному признаку ВК СПК Б.Революции



Рисунок 9 - Графическое отображение панируемых к вводу источников теплоснабжения с привязкой по территориальному признаку ВК Сигаева 2а

В отопительный период 2015-2016 организация теплоснабжения микрорайонов «Парковый», «Железнодорожный», «Госуниверситет» и прочих потребителей жилищно-коммунального и промышленного сектора от крупной районной котельной ВК-5 прекращена в рамках реализации эффективного сценария развития системы теплоснабжения города, подразумевающего максимальную загрузку источников работающих в комбинированном цикле по выработке электрической и тепловой энергии – ТЭЦ-9. Теплоснабжения мкр. «Заостровка» по-прежнему осуществляется от ВК-5. При наличии сопряженных тепловых сетей зоны действия ТЭЦ-9 и ВК-5 мкр. «Заостровка», в том числе внутростанционных трубопроводов ВК-5, организация поставки тепловой энергии на мкр. «Заостровка» от ТЭЦ-9 ограничена из-за отказа собственника котельной ВК-5 ООО «Тепловая станция Кондратово» в получении тарифа на транспортировку тепловой энергии с использованием основных фондов находящихся на балансе Общества. В 2015 году собственник ВК-5 ООО «ТС Кондратово» направило заявку в Администрацию г. Перми о выводе из эксплуатации источника тепловой энергии. В соответствии с постановлением правительства РФ от 06.09.2012 г. №889 «О выводе в ремонт и из

эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей», Администрацией г. Перми направлено письмо в адрес ООО «ТС Кондратово» с требованиями о приостановке вывода источника тепловой энергии ВК-5 из эксплуатации не более чем на 3 года.

С сентября 2016 года организация теплоснабжения мкр. «Заостровка» планируется осуществлять от блочно-модульной котельной БМК Заостровка, при этом в соответствии с поданной заявкой ООО «Тепловая станция Кондратово», ВК-5 выводится из эксплуатации.

Строительство блочно-модульной котельной «БМК Заостровка»:

Производительность – 20 Гкал/ч;

Теплоноситель – вода;

Параметры теплоносителя – 95/70 °С;

Срок реализации – 2016 гг;

Подключение к распределительным сетям АО «Газпром газораспределение Пермь» - 8 млн. руб

Строительство БМК Заостровка 62 млн. руб.

Итого 70 млн. руб.

Дополнительных мероприятий по реконструкции тепловых сетей, теплосетевого оборудования и теплопотребительских установок (ИТП) не требуется. Строительство блочно-модульной котельной «БМК Заостровка» позволит в полной мере обеспечить поставку тепловой энергии существующим потребителям мкр. «Заостровка», с исключением угрозы возникновения дефицита тепловой энергии.

Мероприятия по строительству блочно-модульной котельной, строительству и реконструкции тепловых сетей планируется реализовать за счет инвестиционных вложений ПАО «Т Плюс».

Обозначенная застройка мкр. «Заостровка» рассчитана на длительный период развития и в настоящее время поочередные сроки ввода новых строительных фондов окончательно неопределены застройщиком. В связи с этим, необходимые технические мероприятия по строительству и реконструкции тепловых сетей, реконструкции источников теплоснабжения, сроки реализации подключений и определения точки подключения к системе централизованного теплоснабжения города будут определены/скорректированы в рамках ежегодной актуализации схемы теплоснабжения г. Перми по фактическому состоянию и динамике ввода перспективных площадей на период актуализации. При этом схемой теплоснабжения предусмотрен отказ во втором расчётном сроке (2021-2025 гг.) от выработки тепловой энергии с БМК Заостровка. Сценарным фактором отказа от выработки тепловой энергии с БМК Заостровка является наличие договорных отношений с застройщиками территории мкр. Заостровка с минимальной присоединяемой тепловой нагрузкой 10-15 Гкал/ч. В этом случае организацию теплоснабжения существующих и перспективных потребителей мкр. Заостровка планируется осуществлять от ТЭЦ-9. При выявлении более ранних сроков подключения новых строительных фондов мкр. Заостровка, реализация данного мероприятия может быть перенесена на более ранний период. При отсутствии сценарного фактора – наличие договорных отношений с застройщиками территории мкр. Заостровка с минимальной присоединяемой тепловой нагрузкой 10-15 Гкал/ч – теплоснабжение мкр. Заостровка будет по-прежнему осуществляться от БМК Заостровка.

Комплекс мероприятий направленный на перевод тепловой нагрузки с БМК Заостровка с учетом перспективной застройки на ТЭЦ-9 представлен в [главе 7](#).



Рисунок 10 - Графическое отображение планируемого к вводу источника теплоснабжения с привязкой по территориальному признаку VK БМК Заостровка

п) Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии

В связи с внесением изменений в Требования к схемам теплоснабжения, утвержденные постановлением Правительства РФ №154 от 22.02.2012 года (изменения внесены постановлением Правительства РФ №1016 от 07.10.2014 г.), в схеме теплоснабжения должен быть выполнен анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии. Указанным постановлением в Требования к схемам теплоснабжения (п. 10) введены разделы к) и л) следующего содержания:

10. Раздел 4 "Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии" содержит:

к) анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии;

л) вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии.

Также пункт 2 дополнен подпунктом и) следующего содержания:

2. Используемые в настоящем документе понятия означают следующее:

и) "возобновляемые источники энергии" - энергия солнца, энергия ветра, энергия вод (в том числе энергия сточных вод), за исключением случаев использования такой энергии на гидроаккумулирующих электроэнергетических станциях, энергия приливов, энергия волн водных объектов, в том числе водоемов, рек, морей, океанов, геотермальная энергия с использованием природных подземных теплоносителей, низкопотенциальная тепловая энергия земли, воздуха, воды с использованием специальных теплоносителей, биомасса, включающая в себя специально выращенные для получения энергии растения, в том числе деревья, а также отходы производства и потребления, за исключением отходов, полученных в процессе использования углеводородного сырья и топлива, биогаз, газ, выделяемый отходами производства и потребления на свалках таких отходов, газ, образующийся на угольных разработках.

Анализ использования основных возобновляемых источников энергии на территории г. Перми:

- **энергия ветра**

Географическое распределение различных направлений ветра г. Перми и его скоростей определяется сезонным режимом барических образований. Зимой под влиянием западного отрога Сибирского антициклона наблюдается увеличение ветров юго-западного направления. Летом режим ветра связан преимущественно с воздействием отрога Азорского антициклона, в этот период преобладают ветры западного направления. Преобладающее направление ветра в течение года в районе г. Перми юго-западное. Максимальная повторяемость составляет 14 %. В среднем за год повторяемость штилей равна 12 %. Средняя годовая скорость ветра 3,3 м/с. Скорость ветра имеет хорошо выраженный суточный ход, определяемый в первую очередь суточным ходом температуры воздуха. Наибольшая скорость ветра наблюдается в дневное время, после полудня, наименьшая – перед восходом солнца, суточные колебания скорости ветра более резко выражены в теплый период года. На рисунке 11 приведены «розы ветров» – повторяемость направлений ветра и штилей.

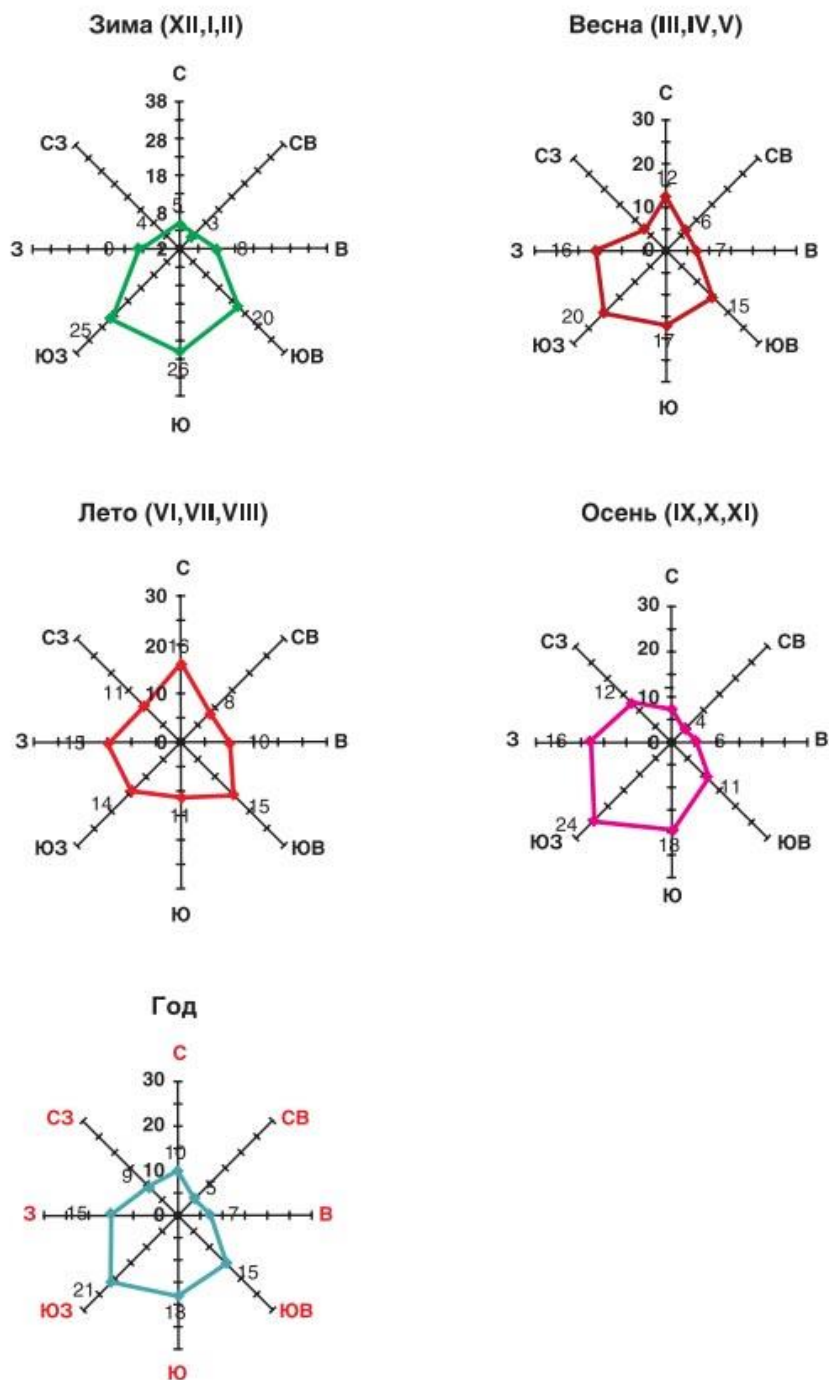


Рисунок 11 – Графическое отображение «розы ветров» – повторяемость направлений ветра и штилей

В таблице 13 приведена повторяемость направлений ветров и штилей (%).

Таблица 13 - Повторяемость направлений ветров и штилей (%).

Сезон	Направление ветра								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
Зима	5	3	8	20	26	25	9	4	14
Весна	12	6	7	15	17	20	16	7	12
Лето	16	8	10	15	11	14	15	11	14
Осень	7	4	5	11	19	24	18	12	11
Год	10	5	7	15	18	21	15	9	12

На основании представленных данных, при вводе новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии, использование энергии ветра как возобновляемый источников энергии на

территории г. Перми не целесообразно в связи с несоответствием требуемых параметрам энергоисточника, необходимых для его эффективного использования.

- **энергия солнца**

Среднее число солнечных дней на территории г. Перми составляет 130-140 дней в год, при этом значительное их количество приходится на летние месяцы. На основании статистики прошлых лет, выпадение осадков летом достигает 40 % от всей годовой суммы осадков, что фактически сопровождается снижением солнечных дней в году.

В зимний период использование сенечных батарей осложняется обильными осадками в виде снега, что в значительной степени сказывается на эффективности их использовании, эксплуатационных затрат и срока службы. В таблице 14 приведена высота снежного покрова.

Таблица 14 - Высота снежного покрова.

Число дней со снежным покровом	Дата появления снежного покрова			Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова	Дата схода снежного покрова		
	средняя	ранняя	поздняя			средняя	ранняя	поздняя
174	18/X	28/IX	16/XI	3/XI	18/IV	26/IV	30/III	29/V

Таблица 15 Высота снежного покрова на участке «открытое поле», см

X	XI			XII			I			II			III			IV	Наибольшая за зиму		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	средняя	максимальная
4	7	11	16	23	29	36	41	41	47	48	47	48	50	50	38	21	55	75	35

На основании представленных данных, при вводе новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии, использование энергии солнца как возобновляемый источников энергии на территории г. Перми не целесообразно в связи с несоответствием требуемых параметрам энергоисточника, необходимых для его эффективного использования.

- **энергия приливов, энергия волн водных объектов, в том числе водоемов, рек, морей, океанов, геотермальная энергия**

На территории г. Перми возможность использование данного вида возобновляемого источника энергии невозможно в связи с удалённостью как существующих, так и проектируемых источников тепловой энергии от водных объектов. Графическое расположение источников тепловой энергии и гидрографического слоя города представлено в **приложении 3** главы 1. Геотермальные источники на территории г. Перми отсутствуют.

- **отходы производства и потребления**

Одним из крупнейших промышленным предприятием, расположенным вблизи муниципального образования г. Пермь является Камский целлюлозно-бумажного комбината. Данное предприятие

расположено в пределах границ муниципального образования г. Краснокамск и расположено правом берегу р. Кама в 30 км. от города Пермь. В качестве использования возобновляемого источника энергии возможно использовать отходы деревообработки, являющиеся побочным продуктом основной деятельности предприятия.

Отвал отходов деревообработки, расположенный на правом берегу реки Кама в границах г. Краснокамска и занимающий площадь 222991,88 кв.м. По предварительной оценке масса складированных древесных отходов составляет около 4 млн. тонн, при высоте слоя доходящего до 30 метров. В настоящее время Отвал отходов деревообработки находится в собственности Российской Федерации, что подтверждается выпиской из ЕГРП № 08/014/2011-191 от 22.12.2011г. и передан в соответствии с договором аренды земельного участка от 16 декабря 2011г. № 02045 ООО «Пермская компания», для разрешённого использования в целях производства органических удобрений и проведения рекультивации нарушенных земель сроком на 4 года 11 месяцев.

Основные проблемы заключаются, как в неоднородности состава складированных отходов (древесный баланс, бытовой мусор) так и в физико-химическом составе отходов в глубине отвала.

Значительный объем отходов деревообработки и доступность его поставки на территорию г. Перми дает возможность его использования с целью дальнейшего сжигания на источниках тепловой энергии.

При актуализации схемы теплоснабжения Перми на период до 2032 года рассмотрен вариант использования древесных отходов производства в качестве топлива для существующих источников выработки тепловой энергии, работающих на мазуте и угле.

В связи с готовыми проектными решениями по вновь строящимся источникам тепловой энергии на территории г. Перми и началу их реализации, в данном разделе на рассматривается возможность выработки тепловой энергии на этих объектах с использованием отходов производств.

В таблице 16 представлен перечень существующих котельных работающих на мазуте и угле.

Таблица 16 – Перечень существующих котельных работающих на мазуте и угле

Наименование источника	Суммарная присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Кол-во отапливаемых зданий	Вид основного топлива	Объем потребления топлива, (тонн)
ВК Бахаревка	0,7	15	Мазут	324
ВК Пышминская	0,6	12	Уголь	647
ВК Подснежник	0,23	8	Мазут	205
ВК Брикетная	0,2	4	Уголь	304
ВК Б. Революции	0,07	3	Уголь	95.2

В связи с неоднородностью основного и альтернативного вида топлива схемой теплоснабжение предусмотрено два варианта использования отходов деревообработки Камского целлюлозно-бумажного комбината:

- Реконструкция котельных работающих на мазуте с переводом на альтернативный вид топлива в виде древесных отходов
- Реконструкция котельных работающих на угле с переводом на альтернативный вид топлива в виде древесных отходов

С учетом теплотворной способности древесных отходов, угля и мазута, капитальных затрат на реконструкцию существующих источников теплоснабжения, текущих затрат при эксплуатации, транспортировку и подготовку к использованию древесных отходов средний срок окупаемости составит порядка 7 лет для источников работающих на угле и 9 лет для источников работающих на мазуте.

С учетом нынешних макроэкономических факторов на территории Пермского края, данный вариант использования альтернативного вида топлива не позволяет сделать вывод об инвестиционной привлекательности данного проекта. С учетом опыта внедрения подобных проектов в соседних регионах, их реализация, как правило, возможна только в условия финансовой поддержки со стороны государства или привлечения внешних заимствований (без включения в тарифы).

р) Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии

Таблица 17 – Вид топлива, потребляемый источниками тепловой энергии

Наименование источника	Вид основного топлива	Альтернативный вид топлива
ТЭЦ-6	Природный газ	-
ВК-3	Природный газ	-
ТЭЦ-9	Природный газ	-
ТЭЦ-13	Природный газ	-
ТЭЦ-14	Природный газ	-
ВК-1	Природный газ	-
ВК-2	Природный газ	-
ВК-5	Природный газ	-
ВК-20	Природный газ	-
ВК Вышка-2	Природный газ	-
ВК Кислотные Дачи	Природный газ	-
ВК ПЗСП	Природный газ	-
ВК Хабаровская 139	Природный газ	-
ВК Хабаровская 36	-	-
ВК Искра	Природный газ	-
ВК Новые Ляды	Природный газ	-
ВК Пермский картон	Отбензиненный газ	-
ВК ПНИПУ	Природный газ	-
ВК Молодежная	Природный газ	-
ВК Левшино	Природный газ	-
ВК ПДК	Мазут	-
ВК Новомет-Пермь	Природный газ	-
ВК НПО БИОМЕД	Природный газ	-
ВК Криворожская	Природный газ	-
ВК Заозерье	Мазут	-
ВК Лепешинской	Природный газ	-
ВК Г. Наумова	Природный газ	-
ВК Запруд	Природный газ	-
ВК Окуловский	Природный газ	-
ВК Банная гора	Природный газ	-
ВК Чапаевский	Природный газ	-
ВК Костычева 9	Природный газ	-
ВК ДИПИ	Природный газ	-
ВК Каменского, 28а	Природный газ	-
ВК Чусовская	Природный газ	-

Наименование источника	Вид основного топлива	Альтернативный вид топлива
ВК Бахаревка	Мазут	Древесные отходы
ВК Лесопарковая	Природный газ	-
ВК Пышминская	Уголь	Древесные отходы
ВК Подснежник	Мазут	Древесные отходы
ВК Брикетная	Уголь	Древесные отходы
ВК Гор. Больница	Электроэнергия	-
ВК Вышка 1	Природный газ	-
ВК Б. Революции	Уголь	Древесные отходы
ВК Ива	Природный газ	-
ВК Кавказская, 24	Природный газ	-
ВК Менжинского, 36	Природный газ	-
ВК Делегатская, 34	Природный газ	-
ВК Белозерская, 48	Дизельное топливо	-
ВК ЧОС	Природный газ	-
ВК ГУФСИН	Природный газ	-