

УТВЕРЖДЕНА
постановлением
Администрации ЗАТО Северск
от _____ № _____



**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
ЗАКРЫТОГО АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
СЕВЕРСК ДО 2035 ГОДА
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 ГОД)**

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

**ГЛАВА 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕ-
СКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ
ЭНЕРГИИ
ПСТ.ОМ.70-22.007.000**

Разработчик: Общество с ограниченной ответственностью «НЭТ – Консалтинг»

Томск 2023

Содержание

1. Описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления	4
2. Описание текущей ситуации, связанной с ранее принятыми в соответствии с законодательством Российской Федерации об электроэнергетике решениями об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей.....	8
3. Анализ надежности и качества теплоснабжения для случаев отнесения генерирующего объекта к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению теплоснабжения	11
4. Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок	11
5. Обоснование предлагаемых для реконструкции и (или) модернизации действующих источников тепловой энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок.....	12
5.1. Предложения по модернизации филиала АО «РИР» в г. Северске для повышения надежности и эффективности ее функционирования и обеспечения перспективных тепловых нагрузок	12
5.2. Предложения по реконструкции и (или) модернизации котельных	21
6. Обоснование предложений по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, с выработкой электроэнергии на собственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источника тепловой энергии, на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок	23
7. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии	23
8. Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии, функционирующим в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.....	23
9. Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.....	23
10. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и/или вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии.....	23
11. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями	24
11.1 Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения, городского округа, города федерального значения малоэтажными жилыми зданиями	24
11.2 Определение условий организации индивидуального теплоснабжения	24
12. Обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения.....	25
13. Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных	

видов топлива.....	29
13.1 Использование ветрогенераторов	29
13.2 Использование солнечных коллекторов.....	31
13.3 Использование геотермальных источников	32
13.4 Выводы по разделу	33
14. Определение радиуса эффективного теплоснабжения	34

1. Описание 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 – тепловых сетей, 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.

Согласно статье 14, ФЗ №190 «О теплоснабжении» от 27.07.2010 года, подключение теплопотребляющих установок и тепловых сетей к потребителям тепловой энергии, в том числе застройщиков к системе теплоснабжения осуществляется в порядке, установленном законодательством о градостроительной деятельности для подключения объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения, с учетом особенностей, предусмотренных ФЗ №190 «О теплоснабжении» и Постановлением Правительства РФ от 05.07.2018 г. № 787 «О подключении (технологическом присоединении) к системам теплоснабжения, недискриминационном доступе к услугам в сфере теплоснабжения, изменении и признании утратившим силу некоторых актов Правительства РФ».

Подключение осуществляется на основании договора на подключение к системе теплоснабжения, который является публичным для теплоснабжающей организации, теплосетевой организации.

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

При наличии технической возможности подключения к системе теплоснабжения и при наличии свободной мощности в соответствующей точке подключения отказ потребителю, в том числе застройщику в заключении договора на подключение объекта капитального строительства,

находящегося в границах определенного схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения, не допускается. Нормативные сроки подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства устанавливаются правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Техническая возможность подключения существует при одновременном наличии резерва пропускной способности тепловых сетей, обеспечивающего передачу необходимого объема тепловой энергии, теплоносителя, и резерва тепловой мощности источников тепловой энергии.

В случае отсутствия технической возможности подключения теплоснабжающая организация в течение 5 рабочих дней со дня получения заявки на подключение к системе теплоснабжения направляет заявителю письмо с предложением выбрать один из следующих вариантов подключения:

- подключение будет осуществлено за плату, установленную в индивидуальном порядке, без внесения изменений в инвестиционную программу исполнителя и с последующим внесением соответствующих изменений в схему теплоснабжения в установленном порядке;

- подключение будет осуществлено после внесения необходимых изменений в инвестиционную программу исполнителя и в схему теплоснабжения.

В течение 5 рабочих дней со дня получения указанного письма от теплоснабжающей организации заявитель направляет исполнителю письмо с указанием выбранного варианта подключения либо с отказом от подключения к системе теплоснабжения.

В случае, если заявитель выбирает первый вариант подключения к системам теплоснабжения, он в ответном письме теплоснабжающей организации подтверждает свое согласие на осуществление подключения после выполнения исполнителем мероприятий (независимо от срока их выполнения):

- теплоснабжающая организация или теплосетевая организация в течение 30 дней со дня выбора заявителем порядка подключения обязана обратиться в Администрацию города Северска с предложением о включении в Схему теплоснабжения мероприятий по обеспечению технической возможности подключения к системе теплоснабжения подключаемого объекта с приложением заявки на подключение;

- в течение 30 дней со дня получения указанного предложения Администрация города Северска направляет в теплоснабжающую организацию или теплосетевую организацию решение о включении соответствующих мероприятий в схему теплоснабжения или об отказе во включении таких мероприятий в схему теплоснабжения;

- Администрация города Северска одновременно с направлением указанного решения в теплоснабжающую организацию или теплосетевую организацию направляет его в федеральный

орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения.

В случае необходимости установления платы за подключение в индивидуальном порядке подписанный проект договора о подключении направляется заявителю в 2 экземплярах в течение 20 рабочих дней со дня установления Департаментом тарифного регулирования Томской области платы за подключение. Заявитель подписывает оба экземпляра проекта договора о подключении в течение 10 рабочих дней со дня получения подписанного исполнителем проекта договора о подключении и направляет в указанный срок один экземпляр исполнителю с приложением к нему документов, подтверждающих полномочия лица, подписавшего договор о подключении.

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

Таким образом, вновь вводимые потребители, обратившиеся соответствующим образом в теплоснабжающую организацию, должны быть подключены к централизованному теплоснабжению, если такое подсоединение возможно в перспективе. С потребителями, находящимися за границей радиуса эффективного теплоснабжения, могут быть заключены договора долгосрочного теплоснабжения по свободной (обоюдно приемлемой) цене, в целях компенсации затрат на строительство новых и реконструкцию существующих тепловых сетей, и увеличению радиуса эффективного теплоснабжения.

В городе Северске базовым источником отпуска тепловой энергии является ТЭЦ. Именно она обеспечивает большую часть тепловой нагрузки города.

Централизованное теплоснабжение предусмотрено для существующей застройки и перспективной многоэтажной застройки (от 4 этажей и выше).

Под индивидуальным теплоснабжением понимается, в частности, печное отопление. По существующему состоянию системы теплоснабжения, индивидуальное теплоснабжение применяется в индивидуальном малоэтажном жилищном фонде и для отдельных объектов коммерческого

и социального назначения. В соответствии с положениями Генерального плана г. Северска индивидуальное теплоснабжение предусматривается для абонентов, расположенных на значительном расстоянии от централизованных источников тепла. При определении условий организации индивидуального теплоснабжения учитывается также ст. 3 Федерального закона от 27.02.2010 № 190-ФЗ (ред. от 29.07.2018 г.) «О теплоснабжении», в соответствии с которым общими принципами организации отношений и основой государственной политики в сфере теплоснабжения являются обеспечение приоритетного использования комбинированной выработки электрической и тепловой энергии для организации теплоснабжения, а также развитие систем централизованного теплоснабжения. На основании этого в рамках актуализации Схемы теплоснабжения г. Северска индивидуальное теплоснабжение предусматривается для:

- индивидуальных жилых домов до трех этажей вне зависимости от месторасположения;
- малоэтажных (до четырех этажей) блокированных жилых домов, планируемых к строительству вне перспективных зон действия источников централизованного теплоснабжения при условии удельной нагрузки теплоснабжения планируемой застройки менее 0,10 (Гкал/ч)/га;
- многоэтажных жилых домов, расположенных вне перспективных зон действия источников централизованного теплоснабжения, для которых проектом предусмотрено индивидуальное теплоснабжение;
- социально-административных зданий высотой менее 12 метров (четыре этажей) планируемых к строительству в местах расположения малоэтажной и индивидуальной жилой застройки, находящихся вне перспективных зон действия источников теплоснабжения;
- промышленных и прочих потребителей, технологический процесс которых предусматривает потребление природного газа.

В соответствии с п. 15 ст. 14 Федерального закона от 27.07.2010 г. №190-ФЗ «О теплоснабжении» (в ред. ФЗ от 30.12.2012 № 318-ФЗ) запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения многоквартирных домов, за исключением случаев, определенных схемой теплоснабжения.

В соответствии с п. 64 Постановление Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 № 2115 "Об утверждении Правил подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, включая правила недискриминационного доступа к услугам по подключению (технологическому присоединению) к системам теплоснабжения, Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче тепловой энергии, теплоносителя, а также об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации" в перечень индивидуальных

квартирных источников тепловой энергии, которые запрещается использовать для отопления жилых помещений в многоквартирных домах при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения, за исключением случаев, определенных схемой теплоснабжения, входят источники тепловой энергии, работающие на природном газе, а также на иных видах топлива, не отвечающие следующим требованиям:

- а) наличие закрытой (герметичной) камеры сгорания;
- б) наличие автоматики безопасности, обеспечивающей прекращение подачи топлива при прекращении подачи электрической энергии, при неисправности цепей защиты, погасании пламени горелки, падении давления теплоносителя ниже предельно допустимого значения, достижении предельно допустимой температуры теплоносителя, а также при нарушении дымоудаления;
- в) температура теплоносителя - до 95 градусов Цельсия;
- г) давление теплоносителя - до 1 МПа;
- д) если с использованием таких источников осуществляется отопление менее 50 процентов общей площади помещений в многоквартирном доме.

На период актуализации Схемы теплоснабжения ЗАТО Северска (до 2035 года) индивидуальное поквартирное отопление не предусматривается.

Переход на поквартирное теплоснабжение, возможен только для многоквартирного дома в целом. Переход на поквартирное теплоснабжение отдельных помещений и квартир Схемой теплоснабжения не допускается.

Переход на поквартирное теплоснабжение многоквартирного дома осуществляется при наличии 3-х стороннего соглашения между теплоснабжающей организацией, органом местного самоуправления и собственниками. Решение о переводе всех квартир и встроенных помещений дома на индивидуальное теплоснабжение с отключением от централизованного теплоснабжения принимается на общем собрании собственников, на котором также определяется источник финансирования данных работ, в том числе проектных.

2. Описание текущей ситуации, связанной с ранее принятыми в соответствии с законодательством Российской Федерации об электроэнергетике решениями об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей

Для реализации объемов мощности генерирующего оборудования на оптовом рынке электроэнергии и мощности РФ требуется отбор оборудования на входе конкурентного отбора мощности (КОМ) на соответствующий период.

Согласно п. 2.4.5.5 Регламента проведения конкурентных отборов мощности (Приложение № 19.3 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка) признаками несоответствия единицы генерирующего оборудования требованиям КОМ являются:

- давление свежего пара составляет 9 МПа (90 атм) и менее;
- год выпуска паровой турбины ранее, чем за 55 лет до года, в отношении которого проводится КОМ;
- КИУМ не более 8 %.

Указанные минимальные требования в отношении генерирующего оборудования, отбираемого на КОМ, обусловлены необходимостью обеспечения замещения неэффективного оборудования в энергосистеме на оборудование с лучшими удельными показателями работы.

Результаты проведенных на данный момент КОМ в отношении генерирующего оборудования ТЭЦ на период (2023–2035 гг) отражены в таблице 1. Для перспективного периода до 2035 г. отмечено, что все турбогенераторы ТЭЦ будут получать статус на основании участия в процедуре прохождения КОМ.

В 2025 г. запланирован ввод в эксплуатацию двух новых турбогенераторов (взамен выводимых из эксплуатации), мощность которых на рынок планируется поставлять по результатам отбора проектов модернизации ТЭС (КОММод).

Таблица 1 – Статусы генерирующего оборудования ТЭЦ АО «РИР»

[illegible]

3. Анализ надежности и качества теплоснабжения для случаев отнесения генерирующего объекта к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению теплоснабжения

Согласно данным, приведенным в п. 2, на территории муниципального образования нет генерирующих объектов, отнесенных к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей.

Согласно Методическим указаниям по разработке схем теплоснабжения (утв. Приказом Минэнерго РФ от 05.03.2019 N 212), анализ надежности и качества теплоснабжения для случаев отнесения генерирующего объекта к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению надежности теплоснабжения, должен выполняться на основе анализа установленной тепловой мощности на генерирующем объекте и присоединенной тепловой нагрузки. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки должны быть представлены в виде таблицы П36.1 Приложения №36. В связи с отсутствием в г. Северске по состоянию на 2022 год генерирующих объектов, отнесенных к вынужденным, таблицы по форме П. 36.1 не приводятся.

4. Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок

Филиал АО «РИР» в г. Северске отдает мощность в единую энергетическую систему наряду с прочими генерирующими источниками электроэнергии Томской области, поэтому оценка потребности в электрической мощности проведена по области в целом.

Томская область входит в Объединенную энергетическую систему Сибири (ОЭС Сибири). Филиал АО «СО ЕЭС» «Объединенное диспетчерское управление энергосистемы Сибири» управляет режимами 10-ти энергосистем ОЭС Сибири, 8 из которых расположены на территории Сибирского Федерального округа, 2 – на территории Дальневосточного Федерального округа. Операционная зона ОДУ Сибири охватывает 12 субъектов Российской Федерации: республики Алтай, Бурятия, Тыва и Хакасия; Алтайский, Забайкальский и Красноярский края; Иркутскую, Кемеровскую, Новосибирскую, Омскую и Томскую области.

Управление режимами энергосистем субъектов Российской Федерации, входящих в состав объединения, осуществляют 8 филиалов АО «СО ЕЭС» – Региональных диспетчерских управлений: Бурятское, Забайкальское, Иркутское, Кемеровское, Красноярское, Новосибирское, Омское, Хакаское. При этом в операционную зону Красноярского РДУ входит энергетическая система Красноярского края и Республики Тыва, в операционную зону Кемеровского РДУ – энергосистемы Кемеровской и Томской областей, в операционную зону Новосибирского РДУ – энергосистемы Новосибирской области, Республики Алтай и Алтайского края.

Электроэнергетический комплекс объединения образуют 118 электростанции суммарной установленной мощностью 52 251,3 МВт (по данным на 01.01.2022). Из них на долю гидроэлектростанций приходится 25 326,4 МВт (48,4 %), на долю тепловых электростанций – 26 574,7 МВт (50,9 %), солнечных электростанций – 350,2 МВт (0,7 %).

Согласно утвержденной схеме и программе развития электроэнергетических систем России на 2023–2028 годы Томская область входит в 1-ю синхронную зону ЕЭС. Дефицит тепловой мощности в выделенной зоне не прогнозируется.

Кроме того, на ТЭЦ АО «РИР» в 2025 году планируется замещение двух турбоагрегатов с увеличением электрической мощности на 10 МВт и ввод энергоблока БРЕСТ-ОД-300 на АЭС АО «СХК» общей мощностью 300 МВт.

Учитывая, что прогнозный прирост тепловой нагрузки на территории муниципального образования незначителен (прирост к 2035 году менее 5 % от существующей нагрузки) и Томская область расположена во второй ценовой зоне оптового рынка электроэнергии и мощности, характеризующейся низкими ценами на электроэнергию в связи с конкурентным рыночным ценообразованием, проект строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок представляется экономически нецелесообразным.

5. Обоснование предлагаемых для реконструкции и (или) модернизации действующих источников тепловой энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок

5.1. Предложения по модернизации филиала АО «РИР» в г. Северске для повышения надежности и эффективности ее функционирования и обеспечения перспективных тепловых нагрузок

Мероприятия по модернизации ТЭЦ основаны на анализе перспективных тепловых нагрузок (Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения») Обосновывающих материалов к Схеме теплоснабжения ЗАТО Северск до 2035 года, а также с учетом фактической наработки и сроков достижения паркового ресурса оборудования на начало 2023 года, представленных в Главе 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения» Обосновывающих материалов к Схеме теплоснабжения.

Замена генерирующего оборудования ТЭЦ

Для повышения эффективности комбинированной выработки электроэнергии в системе теплоснабжения ЗАТО Северск на базе ТЭЦ составлены планы реконструкции турбинного оборудо-

дования. Предложения по реконструкции учтены в «Схеме и программе развития электроэнергетических систем России на 2023–2028» годы, утвержденной Приказом Минэнерго РФ № 108 от 28.02.2023 г.

В соответствии с основным сценарием мероприятия в части реконструкции генерирующего оборудования ТЭЦ на период (2022 -2026) предполагают ввод новых турбоагрегатов (2025 г – двух ТА типа ПР-30/35/8,8/1,0) суммарной электрической мощностью 60 МВт, тепловой – 170,6 Гкал/ч и вывод устаревшего оборудования (ТА ст. №№ 1, 2) суммарной электрической мощностью 50 МВт и тепловой 167,5 Гкал/ч. В результате установленная электрическая мощность ТЭЦ увеличится на 10 МВт относительно базового периода, тепловая мощность – увеличится на 3,1 Гкал/ч.

Ввод двух турбоагрегатов типа ПР-30 в филиале АО «РИР» в г. Северске утвержден распоряжением Правительства РФ № 232-р от 07.02.2020 в соответствии с Правилами оптового рынка электроэнергии и мощности, утвержденными постановлением Правительства РФ от 27.12.2010 № 1172 «Об утверждении Правил оптового рынка электроэнергии и мощности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ по вопросам организации функционирования оптового рынка электроэнергии и мощности», на основании результатов отбора проектов модернизации генерирующих объектов тепловых электростанций с началом поставки мощности после 31 декабря 2014 г. и предложений Правительственной комиссии по вопросам развития электроэнергетики.

В соответствии с распоряжением Правительства дата поставки мощности на оптовый рынок – 01.07.2025.

Структура и установленная тепловая мощность ТЭЦ с учетом изменения состава генерирующего оборудования по основному сценарию развития системы теплоснабжения приведены в п. 12 настоящей Главы.

Модернизация котлоагрегатов и котельного оборудования

С целью повышения надежности и экономичности работы котельного оборудования ТЭЦ сформирована и в установленном порядке направлена в Департамент тарифного регулирования Томской области инвестиционная программа (филиал АО «РИР» в г. Северске) в сфере теплоснабжения на 2024-2026 гг. Инвестиционная программа (филиал АО «РИР» в г. Северске) в сфере теплоснабжения на 2021-2023 гг. утверждена Приказом Департаментом тарифного регулирования Томской области от 29.10.2020 №1-639/9(231) (с изменениями от 19.11.2021 №1-233).

Инвестиционной программой предусмотрены работы по модернизации котлоагрегатов № 5, 7 и котлоагрегатов второй очереди – таблица 4. (а,б) (в таблице 4 (а,б) мероприятия представлены с учетом планируемой корректировки утвержденной инвестиционной программы, которую АО «РИР» осуществит в установленные законодательством сроки.

Цель реализации – увеличение диапазона регулирования нагрузки котла, модернизация поверхностей нагрева, горелочных устройств котлоагрегатов, перевод на совместное сжигание угля и газа, автоматизация управления.

В соответствии с техническим заданием на проектирование (ООО ЗиО КОТЭС) объем реконструкции предусматривает:

- проектные работы по модернизации котлов с переводом на сжигание непроектных Кузнецких углей марок «Г» и «Д» Талдинского месторождения;
- комплекс мероприятий по обеспечению взрывобезопасности систем пылеприготовления;
- замена топочно-горелочных устройств с соответствующим изменением воздуховодов и опорно-подвесной системы, разводок экранных труб под горелки и сопла, замена части экранов.

Проект предусматривает сохранение существующих систем пылеприготовления с шаровыми барабанными мельницами и промежуточными бункерами пыли.

Технико-экономический эффект от перевода котлов на сжигание непроектных углей будет достигнут за счет снижения топливной составляющей себестоимости тепловой и электрической энергии, отпускаемых от ТЭЦ.

Кроме того, для повышения надежности работы золошлакоудаления, Инвестиционной программой предусмотрена установка багерных насосов.

Предложения по реконструкции, модернизации и техническому перевооружению ТЭЦ приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Описание и обоснование необходимости мероприятий по реконструкции, модернизации и техническому перевооружению ТЭЦ

№, п/п	Наименование мероприятий	Период реализации проекта ¹	Финансовая потребность в реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. (без НДС) ²	Обоснование необходимости предлагаемых реконструкций	Описание предлагаемых реконструкций
1	Модернизация КА№20	2021–2025	151 285,17	Увеличение диапазона регулирования нагрузки котла в широком диапазоне, модернизация поверхностей нагрева, горелочных устройств котлоагрегатов, перевод на совместное сжигание угля и газа, автоматизация управления.	Объем выполняемых работ, по котлоагрегату ст. №20 определен проектом «Модернизация ТЭЦ филиала АО «РИР» в г. Северске». Комплекс работ по модернизации котла включает в себя работы по модернизации системы пылеприготовления и оснащению полномасштабной АСУ ТП, с частичной заменой сборок питания, электроприводной арматуры, датчиков щитов
2	Модернизация КА№13	2021–2023	1 594 257,49	Обеспечение надежной, бесперебойной, безаварийной и экономичной работы котлоагрегата, обеспечение регулировки нагрузки котла в широком диапазоне, за счет выполняемых работ по модернизации.	Полная замена физически изношенных поверхностей нагрева с оборудованием топок комбинированными горелочными устройствами с автоматизацией розжига горелок для сжигания природного газа и угольной пыли в любых сочетаниях и снижением NOx, частичной реконструкцией ПГВП, включая ПВКд, заменой вспомогательного оборудования и трубопроводов.
3	Модернизация КА№11	2022–2025	77 783,84	Увеличение диапазона регулирования нагрузки котла в широком диапазоне, модернизация поверхностей нагрева, горелочных устройств котлоагрегатов, перевод на совместное сжигание угля и газа, автоматизация управления.	Объем выполняемых работ, по котлоагрегату ст. №11 определен проектом «Модернизация ТЭЦ филиала АО «РИР» в г. Северске». Комплекс работ по модернизации котла включает в себя работы по модернизации системы пылеприготовления.
4	Модернизация КА№14	2022–2025	232 696,64	Увеличение диапазона регулирования нагрузки котла в широком диапазоне, модернизация поверхностей нагрева, горелочных устройств котлоагрегатов, перевод на совместное сжигание угля и газа, автоматизация управления.	Объем выполняемых работ, по котлоагрегату ст. №14 определен проектом «Модернизация ТЭЦ филиала АО «РИР» в г. Северске». Комплекс работ по модернизации котла включает в себя следующие работы: модернизация системы пылеприготовления, газификации котла, изготовление, поставку и монтаж панелей и деталей поверхностей нагрева.
5	Модернизация КА№12	2022–2024	1 451 777,79	Увеличение диапазона регулирования нагрузки котла в широком диапазоне, модернизация поверхностей нагрева, горелочных устройств котлоагрегатов, перевод на совместное сжигание угля и газа, автоматизация управления.	Объем выполняемых работ, по котлоагрегату ст. №12 определен проектом «Модернизация ТЭЦ филиала АО «РИР» в г. Северске». Комплекс работ по модернизации котла включает в себя полную замену котлоагрегата.
6	Модернизация КА№15	2022–2026	216 253,50	Увеличение диапазона регулирования нагрузки котла в широком диапазоне, модернизация поверхностей нагрева, горелочных устройств котлоагрегатов, перевод на совместное сжигание угля и газа, автоматизация управления.	Объем выполняемых работ, по котлоагрегату ст. №15 определен проектом «Модернизация ТЭЦ филиала АО «РИР» в г. Северске». Комплекс работ по модернизации котла включает в себя работы по модернизации системы пылеприготовления. Ввиду практически полного

¹ В графе указан период реализации мероприятий в рамках инвестиционной программы предприятия, горизонт планирования Схемы теплоснабжения – с 2023 года.

² Финансовая потребность в реализацию мероприятий приведена в полном объеме (за весь период реализации мероприятий)

№, п/п	Наименование мероприятий	Период реализации проекта ¹	Финансовая потребность в реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. (без НДС) ²	Обоснование необходимости предлагаемых реконструкций	Описание предлагаемых реконструкций
					отсутствия автоматизации, запланированы работы по оснащению котлоагрегата полномасштабной АСУ ТП, с полной заменой сборок питания, электроприводной арматуры, датчиков щитов.
7	Модернизация КА№16	2022–2023	79 561,81	Обеспечение надежной, бесперебойной, безаварийной и экономичной работы котлоагрегата, обеспечение регулировки нагрузки котла в широком диапазоне, за счет выполняемых работ по модернизации.	Полная замена физически изношенных поверхностей нагрева с оборудованием топок комбинированными горелочными устройствами с автоматизацией розжига горелок для сжигания природного газа и угольной пыли в любых сочетаниях и снижением NOx, частичной реконструкцией ПГВП, включая ПВКд, заменой вспомогательного оборудования и трубопроводов.
8	Модернизация КА№18	2022–2023	97 672,94	Обеспечение надежной, бесперебойной, безаварийной и экономичной работы котлоагрегата, обеспечение регулировки нагрузки котла в широком диапазоне, за счет выполняемых работ по модернизации.	Полная замена физически изношенных поверхностей нагрева с оборудованием топок комбинированными горелочными устройствами с автоматизацией розжига горелок для сжигания природного газа и угольной пыли в любых сочетаниях и снижением NOx, частичной реконструкцией ПГВП, включая ПВКд, заменой вспомогательного оборудования и трубопроводов.
9	Модернизация КА№21	2022–2023	66 351,24	Обеспечение надежной, бесперебойной, безаварийной и экономичной работы котлоагрегата, обеспечение регулировки нагрузки котла в широком диапазоне, за счет выполняемых работ по модернизации.	Полная замена физически изношенных поверхностей нагрева с оборудованием топок комбинированными горелочными устройствами с автоматизацией розжига горелок для сжигания природного газа и угольной пыли в любых сочетаниях и снижением NOx, частичной реконструкцией ПГВП, включая ПВКд, заменой вспомогательного оборудования и трубопроводов.
10	Модернизация КА№10	2022–2025	69 312,45		Объем выполняемых работ, по котлоагрегату ст. №10 определен проектом «Модернизация ТЭЦ филиала АО «РИР» в г. Северске». Комплекс работ по модернизации котла включает в себя работы по модернизации системы пылеприготовления.
11	Компактизация ТЭЦ	2021–2024	1 979 136,47	Для обеспечения тепловой нагрузки нового оборудования, вводимого по результатам модернизации. Оснащение устанавливаемых турбоагрегатов вспомогательным оборудованием и выдачей тепловой мощности.	Объем выполняемых работ, по Компактизации станции определен проектом «Модернизация ТЭЦ филиала АО «РИР» в г. Северске» и включает в себя: - замена 6 питательных насосов (ПЭН) с обвязкой трубопроводов и арматурой коллекторов

№, п/п	Наименование мероприятий	Период реализации проекта ¹	Финансовая потребность в реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. (без НДС) ²	Обоснование необходимости предлагаемых реконструкций	Описание предлагаемых реконструкций
					<p>5-ти секций всаса и напора насосов, замена деаэраторов высокого давления, установка редукционно-охладительных установок (РОУ) коллектора 1,2-2,5 ата, редукционно-охладительных установок (РОУ) коллектора 8-13 ата для резервирования паром коллекторов пара 1,2-2,5 ата и 8-13 ата, также выполняется перенос водоводяных подогревателей и трубопроводов подпитки теплосети с арматурой;</p> <p>- проведение комплекса восстановительных работ для обеспечения работоспособности установленного эксплуатируемого оборудования до проектной производительности с целью повышения надежности и безаварийности работы котлового оборудования. Проектными решениями предусмотрена возможность промывки обессоленной водой установки ультрафильтрации, а также восстановление работы узла нейтрализации стоков с системой автоматического доведения сбросной воды до нейтрального pH. Также целью технического перевооружения ХВО является устройство третьей ступени глубокого обессоливания с установкой новых баков глубокообессоленной воды. Согласно задания на проектирование проектом предусмотрено размещение и внедрение новых установок дозирования реагентов ВХР в пароводяной тракт станции с учетом принятого водно-химического режима, а также размещение и внедрение установок приготовления рабочих растворов реагентов ВХР. Новые установки водно-химического режима, размещаются в специально оборудованных блок-боксах (для установок дозирования аммиака и карбогидразида). Новая установка дозирования фосфата располагается в существующем помещении насосов-дозаторов фосфата, в Главном корпусе на отм.+8,000 в рядах Д-Е, осях 57÷60. Установки приготовления рабочих растворов реагентов (фосфата, аммиака и карбогидразида) предусмотрены в помещениях блок-боксов, размещенных возле въезда во вторую очередь главного корпуса;</p> <p>- замены существующих блочных трансформаторов С12Гта и С12ГТб одним – С2ГТ, замены электротехнического оборудования на ОРУ-</p>

№, п/п	Наименование мероприятий	Период реализации проекта ¹	Финансовая потребность в реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. (без НДС) ²	Обоснование необходимости предлагаемых реконструкций	Описание предлагаемых реконструкций
					110 в ячейке трансформатора С2ГТ, замена трансформатора В12Т с подключением его в яч.43 ОРУ-110 и замена оборудования этой ячейки, замена секций 6,3 кВ (РУ-6,3 кВ тр-ра В12Т), замена блочного трансформатора С14ГТ на трансформатор С1ГТ, замена электротехнического оборудования на ОРУ-110 кВ в ячейке трансформатора С1ГТ.
12	Техническое перевооружение секции управления и регулирования ТГ-10	2023	18 000,00	В настоящее время система возбуждения ТГ-10 работает на 1 канале по причине выхода из строя 2 канала линии возбуждения. Данное обстоятельство существенно снижает надежность работы турбоустановки. Схема работы с 1 каналом не соответствует требованиям ПТЭ, такая работа не соответствует требованиям, предъявляемым системным оператором к системам возбуждения и автоматическим регуляторам турбогенераторов. Система выполнена на базе системы управления и сбора данных. В настоящий момент элементы системы (платы аналогового и дискретного ввода-вывода, модули процессоров и прочие стандартные информационные устройства сняты с производства, программно не поддерживаются производителями, а аналоги имеют другую систему команд. Выход единственного модуля из строя приведет к отключению турбины от сети, потребуются большое количество времени на восстановление работоспособности, так как повлечёт за собой необходимость разработки нового программного обеспечения, программирования и тестирования на предприятии-изготовителе системы возбуждения. В условиях несения отопительной нагрузки при прохождении осенне-зимнего сезона повреждение последнего канала может привести к недоотпуску тепла и электроэнергии потребителям, к снижению располагаемой мощности станции, а также штрафным санкциям.	Планируется модернизация секции управления и регулирования турбогенератора ст. №10
13	ЗМУ приборов и лабораторного оборудования	2023	6 054,05	1. Длительный срок эксплуатации газоанализаторов ДАМ, подвергающихся забросу агрессивных сред. Отсутствие резерва при отказе газоанализаторов ДАМ. Программное обеспечение существующего пульта устарело. Длительный срок эксплуатации газоанализаторов ЭКОН, работающих в условиях повышенных температур и агрессивных сред. Газоанализаторы ЭКОН, эксплуатируемые в филиале АО «РИР» в г. Северске 2007-2013 г.в. В эксплуатации находится 14 котлоагрегатов, на каждый котлоагрегат необходима установка не менее 2 газоанализаторов. Согласно Руководства по эксплуатации ЭКОН 1.003.РЭ средний срок службы датчика газоанализатора 5 лет, блока электроники 10 лет. 2. Отсутствие резерва при отказе газоанализаторов ЭКОН. 3. В настоящее время анализ масел не проводится в связи с отсутствием прибора. Выполнение анализа установлено требованиям ПТЭ «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» п. 5.14.7, п. 5.14.10; СТО 70238424.27.100.053-2013 «Энергетические масла и маслохозяйства электрических станций и сетей. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования» п.6.1.5.2; п. 7.2.2.1; п. 7.2.2.2; п. 7.2.2.3, а также на соответствие ТУ 38.101821-2013 «Масла турбинные Тп-22С марка 1 и Тп-22СУ» изм. 1 при входном контроле. Соответствие	Планируется приобретение и установка: – новых газоанализаторов и 1 пульта контроля; – новых газоанализаторов кислорода ЭКОН; – оборудования для выполнения требуемых анализов в соответствии с установленными нормативными документами.

№, п/п	Наименование мероприятий	Период реализации проекта ¹	Финансовая потребность в реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. (без НДС) ²	Обоснование необходимости предлагаемых реконструкций	Описание предлагаемых реконструкций
				требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий». Соответствие требованиям ПТЭ «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации». Непрерывный химический контроль параметров водно-химического режима станции (п. 4.8.11 ПТЭ).	
14	Модернизация АСУ ТП котлоагрегата 10	2025	38 928,57	В филиале АО «РИР» в г. Северске введены в эксплуатацию АСУ ТП к/а 5,10,16,18, т/г 10,13 и ХВО по программе модернизации в период с 2007 по 2009 год, и по настоящее время работают в непрерывном режиме (24/7). АСУ ТП отработали более 15 лет. Запасные части, инструменты и принадлежности (ЗИП) для существующей системы сняты с производства и более не выпускается.	Работы по мероприятию включают в себя модернизацию АСУ ТП котлоагрегата 10 с переходом на оборудование и программное обеспечение, удовлетворяющих требованиям Указа Президента РФ от 30.03.2022 №166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации», Приказ ФСТЭК России №239 от 25.12.2017 (ред.20.02.2020) «Об утверждении Требований безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации», ФЗ №187 от 26.07.2017 «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации», Приказ Государственной корпорации «Росатом» №1/671-П от 30.05.2022 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности информационной инфраструктуры Госкорпорации «Росатом» и о внесении изменений в отдельные локальные нормативные акты Госкорпорации «Росатом».
15	Реконструкция главного паропровода II очереди	2026–2028	378 552,32	По результатам экспертиз промышленной безопасности, в настоящее время 7, 8 секции секции ГПП II очереди переведены на работу с пониженными параметрами, разрешенные сроки эксплуатации: 7 секция 07.11.2023, 8 секция 09.08.2029, 9 секция 11.08.2029, трансферный паропровод (паропровод острого пара соединительной магистрали 7, 8 секции) 13.10.2024. По секциям 5, 6, 8, 9 и трансферному паропроводу наработка приближается к разрешенному ресурсу эксплуатации, увеличено количество ремонтов трубопровода. Не выполнение данного мероприятия приведет к запрету эксплуатации секций главного паропровода II очереди и полному останову II очереди оборудования, включая вновь устанавливаемое оборудование, что в свою очередь приведет к невозможности обеспечения потребителей тепловой, электрической энергией и горячим водоснабжением.	В рамках мероприятия планируется выполнить замену секций главного паропровода. Замену паропровода острого пара соединительной магистрали VII, VIII секции (Трансферный паропровод) с увеличением проходного сечения и устройством дополнительных перемычек между ГПП и трансфером.
16	Установка кондиционеров воздуха для ПТК КА-10 и помещения станции возбуждения ТА-10	2022–2023	1 830,00	Для котлов ст.№ 18,20,21 предусмотрено устройство помещения группового щита управления. Основными вредностями в помещении ГрЩУ являются тепловыделение, поступающие от оборудования, и обслуживающего персонала. Для создания нормальных условий работы эксплуатационного персонала и оборудования в дан-	Оборудование применяется для обеспечения автоматического поддержания температуры воздуха в помещениях, с целью обеспечения необходимых параметров микроклимата в про-

№, п/п	Наименование мероприятий	Период реализации проекта ¹	Финансовая потребность в реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. (без НДС) ²	Обоснование необходимости предлагаемых реконструкций	Описание предлагаемых реконструкций
				<p>ном помещении проектом предусмотрено кондиционирование воздуха. Для осуществления кондиционирования воздуха в данном помещении в 1996 году были установлены два автономных кондиционера типа КПА 1-7-01. Оба кондиционера выработали свой ресурс. В настоящее время находятся в неработоспособном состоянии.</p> <p>Помещения ПТК к/а №№5,10, станции возбуждения ТГ-10 расположены в помещении с повышенным выделением тепла (машзал турбинного цеха).</p> <p>Для ассимиляции всех теплоизбытков в данных помещениях предусмотрены кондиционеры воздуха, работающие в круглосуточном режиме. Кондиционеры выработали свой ресурс (установлены в 2004 году).</p>	<p>изводственных помещениях серверных и оптимальных метеорологических условий на рабочих местах машинистов котлоагрегатов в помещении ГРЦУ.</p> <p>Предусматривается замена:</p> <ul style="list-style-type: none"> – шести, выработавших срок эксплуатации, сплит-систем в помещении ПТК котлов №№5, 10, в помещении станции возбуждения ТГ-10. – двух, вышедших из строя автономных кондиционеров типа КПА 1-7-01, обслуживающих помещение щита управления к/а №№18,20,21. <p>Установка дополнительного (резервного) кондиционера в помещении ПТК к/а 10 (в настоящее время помещение обслуживает один кондиционер).</p>
17	Приведение топливоподачи в соответствие требованиям инструкции по обеспечению взрывобезопасности топливоподачи и установок для сжигания пылевидного топлива СО 153-34.03.352-2003	2023–2026	310 537,55	Фактическая схема топливоподачи не соответствует требованиям СО 153-34.03.352-2003 в части обеспечения взрывобезопасности. В связи с тем, что запланировано использование других видов углей, требуется своевременное выполнение работ по техническому перевооружению существующего оборудования с применением соответствующих технических решений.	Разработка проектно-сметной и рабочей документации на приведение топливоподачи ТЭЦ в соответствие требованиям инструкции по обеспечению взрывобезопасности топливоподачи и установок для сжигания пылевидного топлива СО 153-34.03.352-2003, выполнение строительно-монтажных работ по разработанному проекту.
18	Разработка проекта и выполнение работ по приведению ТЭЦ в соответствие СВМ	2023–2024	158 940,92	Мероприятие необходимо для ввода в эксплуатацию новых турбоустановок филиала по результатам модернизации (запланированный срок ввода – 31.12.2024).	<p>Разработка проекта по приведению к установленным в схеме выдачи мощности решениям для обеспечения выдачи полной мощности нового генерирующего оборудования, вводимого по результатам модернизации филиала.</p> <p>В результате выполнения работ среди прочего планируется:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонтаж токоограничивающего Реактора №1 ТОРМ-110-650-16 на ТЭЦ СХК; – установка выключателей 110 кВ между системами шин РУ 110 ТЭЦ СХК – ШСВ 13, ШСВ 24, ШСВ 34 на ТЭЦ СХК; – замена провода 1 и 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ ЭС-1 СХК и ошиновки ячейки 110 кВ АТ-ВЛ Л-3 ПС 220 кВ ЭС-1 СХК.

5.2. Предложения по реконструкции и (или) модернизации котельных

В соответствии с выбранным Сценарием развития систем теплоснабжения в части котельных ЗАТО Северск предлагается реконструкция центральной отопительной котельной (ЦОК) п. Самусь с переводом в водогрейный режим работы.

Центральная отопительная котельная расположена в п. Самусь, ул. Набережная, 7. Установленная мощность существующей котельной составляет 25,28 Гкал/ч. На котельной установлены 3 паровых котла – два котла типа ДКВР-10-13 ГМ (ст. N 1, 2, единичной мощностью 5,62 Гкал/ч) и один котел типа ДЕ-25-14 ГМ-О (ст. N 3, единичной мощностью 14,04 Гкал/ч). Средневзвешенный срок эксплуатации котельного оборудования составляет на начало 2023 года составляет 17,6 лет. Котельная относится к опасным производственным объектам III класса. Здание котельной выполнено по типовому проекту 903-1-24/71. По сведениям Заказчика, строительство здания котельной выполнялось двумя очередями. Основное здание (в осях 1-7, А-Г) построено в 1986 году. Пристроенная часть (в осях 1/1-1/2, А-Г – тепловой пункт и в осях 7-8, А-Б – операторная) завершена в 1992 году.

Существующие паровые котлы ДЕ-25-14 ГМ-О и ДКВр-10-13 ГМ (2 шт.) вырабатывают насыщенный водяной пар, поступающий на блоки подогревателей сетевой воды, в которых осуществляется нагрев циркуляционной сетевой воды для потребителей п. Самусь.

Циркуляция сетевой воды предусматривается сетевыми насосами 1Д500-63, Д320-50, Д320-50, включенными в работу параллельно друг другу (два рабочих, один резервный.)

Питательная вода паровых котлов и вода подпитки тепловой сети для достижения требуемых параметров качества проходит существующую систему осветления и двухступенчатого умягчения.

Снаружи котельной установлен деаэзатор атмосферный ДСА 50/25 и бак запаса подпиточной воды объемом 50 м³, обогрев которого производится за счет подачи пара вторичного вскипания сепаратора непрерывных продувок.

Подача питательной воды в паровые котлы осуществляется насосами ЦНСГ 60/198. Подпитка тепловой сети производится насосами подпиточными К 45/30 и К65 из бака запаса объемом 50 м³. Подпиточные насосы поддерживают минимальное давление теплосети на вводе в котельную 22,5 м.в.ст. Дымовые газы от паровых котлов удаляются за счет индивидуальных дымососов в дымовую трубу диаметром 1,5 м и высотой 45 м.

Подача воздуха на горение осуществляется в паровые котлы индивидуальными дутьевыми вентиляторами.

Существующие трубопроводы и оборудование снаружи котельной теплоизолированы и имеют температуру на поверхности тепловой изоляции не более 45 °С.

Разработанным в 2021 году проектом предусматривается капитальный ремонт котельной в два этапа.

Первый этап – замена существующего парового котла ДЕ 25-14 ГМ-О на два водогрейных котла ARCUS IGNIS G-6000 (КВа-6,0 Г), тепловой мощностью 6,0 МВт каждый. Для подключения к существующей тепловой сети проектом предусматривается установка трех новых пластинчатых теплообменников (два – рабочих, один – резервный). Новые пластинчатые теплообменники подключаются по сетевому контуру последовательно с существующими пароводяными теплообменниками. Параметры котлового (греющего) контура водогрейных котлов ARCUS IGNIS G-6000 (КВа-6,0 Г):

- температура в подающем трубопроводе 110 °С;
- температура в обратном трубопроводе 80 °С;
- давление в подающем трубопроводе 0,45 Бар;
- давление в обратном трубопроводе 0,35 Бар.

Второй этап капитального ремонта – перевод паровых котлов ДКВР-10-13 ГМ в водогрейный режим. На этом этапе выводятся из эксплуатации существующие пароводяные теплообменники. Теплоноситель сетевого контура нагревается в трех пластинчатых теплообменниках, установленных на первом этапе капитального ремонта. Параметры котлового (греющего) контура водогрейных котлов ДКВР-10-13 ГМ в водогрейном режиме:

- температура в подающем трубопроводе 115 °С;
- температура в обратном трубопроводе 80 °С;
- давление в подающем трубопроводе 0,45 Бар;
- давление в обратном трубопроводе 0,35 Бар.

Технико-экономические показатели проектируемой котельной приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Технико-экономические показатели проектируемой котельной:

Параметр	Ед. изм.	Значение
Установленная производительность котельной	Гкал/ч	21,55
Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии	кг у.т./Гкал	158,8
Расход теплоносителя в котловом контуре	м ³ /ч	621,0
Расход теплоносителя в сетевом контуре	м ³ /ч	511,0

6. Обоснование предложений по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, с выработкой электроэнергии на собственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источника тепловой энергии, на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок

Вариант переоборудования котельной п. Самусь в источник комбинированной выработки тепловой и электрической энергии рассмотрен в Главе 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения ЗАТО Северск до 2035 года». Сравнительный анализ предлагаемых сценариев с учетом отсутствия подтвержденных источников финансирования реализации инвестиционного проекта, переоборудование котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии настоящей Схемой теплоснабжения не рассматривается.

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

В рамках актуализации Схемы теплоснабжения не планируется увеличение зон действия котельных с включением зон действия соседних существующих источников тепловой энергии.

8. Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии, функционирующим в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии

В рамках актуализации Схемы теплоснабжения не планируется перевод в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.

9. Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии

В рамках актуализации Схемы теплоснабжения не планируется расширение зоны действия существующего источника тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии. Новые присоединения запланированы в пределах сложившейся зоны действия.

10. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и/или вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии

В рамках актуализации Схемы теплоснабжения не планируются мероприятия по выводу в резерв или выводу из эксплуатации котельных.

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

Теплоснабжение районов Северска со среднеэтажной и многоэтажной застройками обеспечивается теплом в настоящее время и предусматривается в перспективе от централизованных систем теплоснабжения на базе источников с комбинированной выработкой, а также районных котельных. Существующие зоны действия индивидуальных источников тепловой энергии имеют место в районах малоэтажной застройки, обозначенных в Генеральном плане ЗАТО Северск.

11.1 Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения, городского округа, города федерального значения малоэтажными жилыми зданиями

Описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления, содержит, в том числе определение целесообразности или нецелесообразности подключения (технологического присоединения) теплопотребляющей установки к существующей системе централизованного теплоснабжения, исходя из недопущения увеличения совокупных расходов в такой системе централизованного теплоснабжения, расчет которых выполняется в порядке, установленном МУ по разработке схем теплоснабжения

В рамках реализации актуализированной схемы теплоснабжения, на основании утвержденного генерального плана ЗАТО Северск, предусмотрено использование индивидуальных источников тепловой энергии для отопления и подогрева воды в частном малоэтажном жилищном фонде. Необходимость использования индивидуальных источников тепловой энергии обусловлена удаленностью районов застройки указанных типов от существующих сетей систем централизованного теплоснабжения и низкой плотностью тепловой нагрузки в этих зонах, что приводит к существенному увеличению затрат и снижению эффективности централизованного теплоснабжения.

Таким образом, теплоснабжение вновь строящихся индивидуальных и малоэтажных жилых зданий предусматривается путем установки индивидуальных источников тепловой энергии.

11.2 Определение условий организации индивидуального теплоснабжения

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

Перевод существующих многоквартирных жилых домов на поквартирное теплоснабжение от индивидуальных теплогенераторов с закрытыми камерами сгорания на природном газе допускается только при полной проектной реконструкции инженерных систем дома с соблюдением требований действующего законодательства (Свод правил СП 41-108-2004 «Поквартирное теплоснабжение жилых зданий с теплогенераторами на газовом топливе», Жилищный кодекс Российской Федерации и др.).

Полная проектная реконструкция инженерных систем дома предполагает реконструкцию общей системы теплоснабжения дома, общей системы газоснабжения дома, в т.ч. внутридомового газового оборудования, газового ввода и системы дымоудаления и подвода воздуха для горения газа.

Согласно действующим строительным нормам и правилам (СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные») применение систем поквартирного теплоснабжения может быть предусмотрено только во вновь возводимых зданиях, которые изначально проектируются под установку индивидуальных теплогенераторов в каждой квартире.

В системе теплоснабжения ЗАТО Северск рассматриваемые варианты организации индивидуального теплоснабжения представляются сложно реализуемыми и нецелесообразными.

12. Обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения

Перспективные балансы производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в системах теплоснабжения, для которых запланированы изменения тепловой мощности источников (ТЭЦ и ЦОК п. Самусь) приведены в таблицах 3, 4. Для зон действия источников, не предполагающих изменения в балансе тепловой мощности и тепловой нагрузки, балансы приведены в Главе 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей» (шифр ПСТ.ОМ.70-22.004.000). Перспективные балансы теплоносителя по зонам действия источников представлены в Главе 6 «Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах» (шифр ПСТ.ОМ.70-22.006.000).

Таблица 3 – Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки ТЭЦ (с учетом реконструкции)

Наименование показателя	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Установленная тепловая мощность на конец периода, в том числе:	1610,8000	1610,8000	1610,8000	1613,9000	1613,9000	1613,9000	1613,9000	1613,9000	1613,9000	1613,9000	1613,9000	1613,9000	1613,9000	1613,9000
отборы паровых турбин	918,0000	918,0000	918,0000	921,1000	921,1000	921,1000	921,1000	921,1000	921,1000	921,1000	921,1000	921,1000	921,1000	921,1000
РОУ	692,8000	692,8000	692,8000	692,8000	692,8000	692,8000	692,8000	692,8000	692,8000	692,8000	692,8000	692,8000	692,8000	692,8000
ПВК	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ограничения тепловой мощности	0,0000	1,0000	2,0000	3,0000	4,0000	5,0000	6,0000	7,0000	8,0000	9,0000	10,0000	11,0000	12,0000	13,0000
Располагаемая тепловая мощность станции	1610,8000	1609,8000	1608,8000	1610,9000	1609,9000	1608,9000	1607,9000	1606,9000	1605,9000	1604,9000	1603,9000	1602,9000	1601,9000	1600,9000
Затраты тепла на собственные нужды станции в горячей воде	39,9950	39,9950	39,9950	39,9950	39,9950	39,9950	39,9950	39,9950	39,9950	39,9950	39,9950	39,9950	39,9950	39,9950
Затраты тепла на собственные нужды станции в паре	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Потери в тепловых сетях в горячей воде	60,9400	60,9609	61,0195	61,0770	61,1373	61,3272	61,3728	61,4659	61,5209	61,5981	61,6752	61,7524	61,8295	61,9066
Потери в паропроводах	13,3380	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Полезная договорная нагрузка в горячей воде (с учетом коллекторных потребителей)	950,8760	951,2940	952,4659	953,6156	954,8214	958,6196	959,5310	961,3941	962,4947	964,0376	965,5804	967,1233	968,6661	970,2090
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде (на коллекторах станции)	1011,8160	1012,2549	1013,4854	1014,6926	1015,9586	1019,9468	1020,9038	1022,8600	1024,0157	1025,6356	1027,2556	1028,8756	1030,4956	1032,1156
Полезная расчетная нагрузка	415,6215	416,0395	417,2114	418,3611	419,5669	423,3651	424,2765	426,1396	427,2402	428,7831	430,3259	431,8688	433,4116	434,9545
Присоединенная расчетная тепловая нагрузка в горячей воде (на коллекторах станции)	476,5615	477,0004	478,2309	479,4381	480,7041	484,6923	485,6493	487,6055	488,7612	490,3811	492,0011	493,6211	495,2411	496,8611
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в паре	50,6200	51,6200	52,6200	53,6200	54,6200	55,6200	56,6200	57,6200	58,6200	59,6200	60,6200	61,6200	62,6200	63,6200
Присоединенная расчетная тепловая нагрузка в паре	50,6200	51,6200	52,6200	53,6200	54,6200	55,6200	56,6200	57,6200	58,6200	59,6200	60,6200	61,6200	62,6200	63,6200
Резерв/дефицит тепловой мощности (по договорной нагрузке)	558,9890	557,5501	555,3196	556,2124	553,9464	548,9582	547,0012	544,0450	541,8893	539,2694	536,6494	534,0294	531,4094	528,7894
Резерв/дефицит тепловой мощности (по расчетной нагрузке)	1094,2435	1092,8046	1090,5741	1091,4669	1089,2009	1084,2127	1082,2557	1079,2995	1077,1438	1074,5239	1071,9039	1069,2839	1066,6639	1064,0439
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды станции) при аварийном выводе самого мощного котла	1428,8050	1428,8050	1428,8050	1428,8050	1428,8050	1428,8050	1428,8050	1428,8050	1428,8050	1428,8050	1428,8050	1428,8050	1428,8050	1428,8050

Наименование показателя	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Максимально допустимое значение тепловой нагрузки на коллекторах станции при аварийном выводе самого мощного пикового котла/турбоагрегата	1405,8050	1405,8050	1405,8050	1405,8050	1405,8050	1405,8050	1405,8050	1405,8050	1405,8050	1405,8050	1405,8050	1405,8050	1405,8050	1405,8050

Таблица 4 – Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки Центральной отопительной котельной п. Самусь (с учетом реконструкции)

Наименование показателя	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Установленная тепловая мощность, в т.ч.	25,2800	25,2800	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500
- в паре	25,2800	25,2800	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
- в горячей воде	0,0000	0,0000	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500
Ограничения тепловой мощности	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Располагаемая тепловая мощность	25,2800	25,2800	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500	21,5500
Затраты тепла на собственные нужды	0,4500	0,4500	0,3276	0,3276	0,3276	0,3276	0,3276	0,3276	0,3276	0,3276	0,3276	0,3276	0,3276	0,3276
Тепловая мощность нетто	24,8300	24,8300	21,2224	21,2224	21,2224	21,2224	21,2224	21,2224	21,2224	21,2224	21,2224	21,2224	21,2224	21,2224
Потери в тепловых сетях	2,1473	1,9107	1,8653	1,8653	1,8653	1,8653	1,8653	1,8653	1,8653	1,8653	1,8653	1,8653	1,8653	1,8653
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.	24,8500	24,8500	24,8500	24,8500	24,8500	24,8500	24,8500	24,8500	24,8500	24,8500	24,8500	24,8500	24,8500	24,8500
отопление и вентиляция	21,7655	21,7655	21,7655	21,7655	21,7655	21,7655	21,7655	21,7655	21,7655	21,7655	21,7655	21,7655	21,7655	21,7655
горячее водоснабжение	3,0845	3,0845	3,0845	3,0845	3,0845	3,0845	3,0845	3,0845	3,0845	3,0845	3,0845	3,0845	3,0845	3,0845
Резерв/дефицит тепловой мощности (по договорной нагрузке)	-2,1673	-1,9307	-5,4928	-5,4928	-5,4928	-5,4928	-5,4928	-5,4928	-5,4928	-5,4928	-5,4928	-5,4928	-5,4928	-5,4928
Присоединенная расчетная тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.	15,6800	15,6800	14,8600	14,8600	14,8600	14,8600	14,8600	14,8600	14,8600	14,8600	14,8600	14,8600	14,8600	14,8600
отопление и вентиляция	14,5600	14,5600	13,7800	13,7800	13,7800	13,7800	13,7800	13,7800	13,7800	13,7800	13,7800	13,7800	13,7800	13,7800
горячее водоснабжение	1,1200	1,1200	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800	1,0800
Резерв/дефицит тепловой мощности (по расчетной нагрузке)	7,0027	7,2393	4,4972	4,4972	4,4972	4,4972	4,4972	4,4972	4,4972	4,4972	4,4972	4,4972	4,4972	4,4972
Зона действия источника тепловой мощности, га	8,7200	8,7200	8,7200	8,7200	8,7200	8,7200	8,7200	8,7200	8,7200	8,7200	8,7200	8,7200	8,7200	8,7200

Наименование показателя	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Плотность тепловой нагрузки, Гкал/ч/га	1,7982	1,7982	1,7041	1,7041	1,7041	1,7041	1,7041	1,7041	1,7041	1,7041	1,7041	1,7041	1,7041	1,7041
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	11,2400	11,2400	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074
Минимально допустимое значение тепловой нагрузки на коллекторах котельной при аварийном выводе самого мощного котла	11,2400	11,2400	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074	15,6074

13. Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива

В качестве потенциальных для нужд теплоснабжения возобновляемых ресурсов могут рассматриваться энергия ветра, солнечная энергия, низкопотенциальная теплота грунта, поверхностных и сточных вод. При выполнении анализа использованы материалы ОАО «Томскгеомониторинг», материалы Схемы территориального планирования Томской области, кроме того, использовались сведения, предоставленные Департаментом по недропользованию и развитию нефтегазодобывающего комплекса Администрации Томской области.

13.1 Использование ветрогенераторов

Энергия ветра в течение длительного времени рассматривается в качестве экологически чистого неисчерпаемого источника энергии. В частности, существует возможность применения ветрогенераторов для получения тепловой энергии. Механическая энергия, получаемая за счет кинетической энергии ветра может быть использована для получения тепловой энергии путем вихревого движения больших масс воды, при использовании центробежных насосов и т.п. Эту теплоту затем можно аккумулировать и использовать для отопления, в технологических процессах и т.п. Наиболее экономически целесообразным в настоящее время является получение с помощью ветрогенераторов не электрической энергии промышленного качества, а постоянного или переменного тока (переменной частоты) с последующим преобразованием его с помощью тепловых электронасосов в тепло для обогрева жилья и получения горячей воды.

При использовании ветрогенераторов следует решить ряд проблем, связанных с охраной окружающей среды. Также следует учитывать климатические условия и характеристики места установки генераторов. Согласно опубликованным в свободном доступе данным размещение ветрогенераторов целесообразно в районах со среднегодовыми скоростями ветра более 6 м/с и на местности, близкой к долинам больших рек и водоемов. Проектирование ветроэнергетических систем для районов, не соответствующих описанным требованиям, требует дополнительного технико-экономического обоснования.

Климат на рассматриваемой территории континентальный и определяется взаимодействием трех основных климатообразующих факторов: солнечной радиации, циркуляции атмосферы, влиянием подстилающей поверхности.

Особенности циркуляции атмосферы обуславливают преобладание зимой и в переходные сезоны на территории ветров южной четверти. В летние месяцы давление над территорией пониженное, а над Арктикой повышенное, что приводит к увеличению повторяемости северных ветров. В среднем за год преобладают ветры южного направления (таблица 5, рис. 1).

Таблица 5 – Среднегодовая повторяемость направлений ветра по румбам

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	9	10	11	11	33	15	7	4

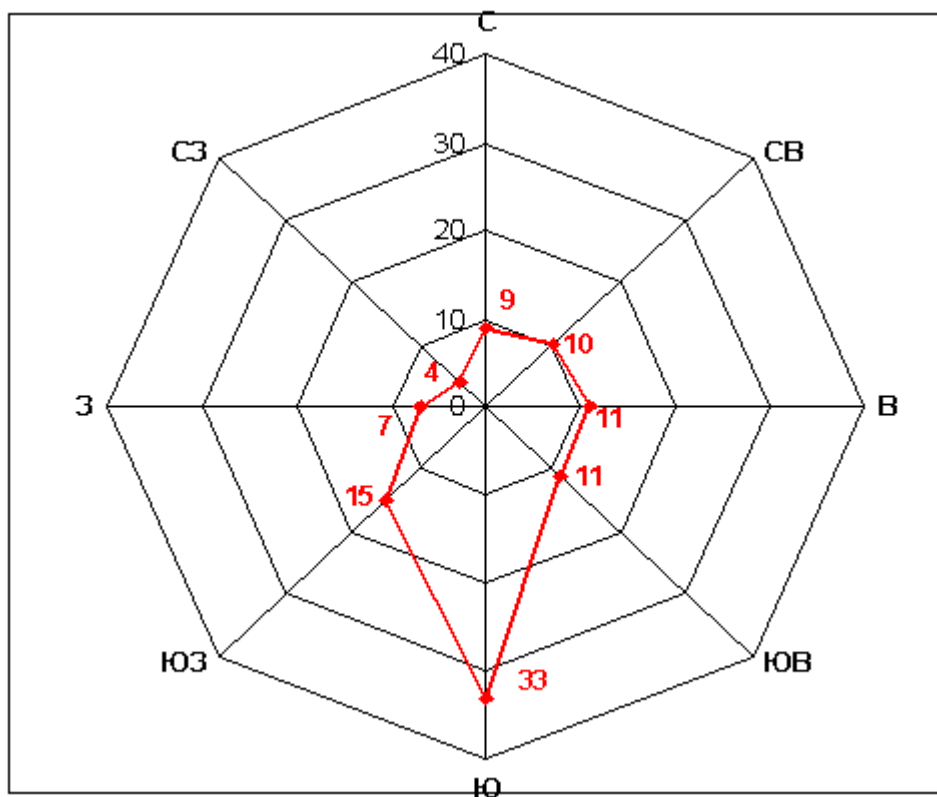


Рисунок 1 – Роза ветров ЗАТО Северск

Из таблицы 5 видно, что на территории ЗАТО Северск преобладают ветра южного направления, что также определено в СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Среднегодовая скорость ветра невелика и составляет 2,2 м/с, в годовом ходе максимум скорости зафиксирован в зимние месяцы (4,1–4,2 м/с). Слабый ветер препятствует обменным движениям в приземном слое атмосферы, способствует накоплению вредных примесей в городе. Даже в самые ветреные месяцы года (декабрь и март) повторяемость слабых ветров превышает 46 %, а летом она достигает 73 %.

Город располагается на границе Западно-Сибирской равнины и отрогов Кузнецкого Алатау на правом берегу реки Томи, в 50 км от места её впадения в Обь. В геоморфологическом плане территория города относится к западным склонам Томь-Колыванской складчатой области Кузнецкого Алатау. Томь-Колыванская складчатая область представляет собой всхолмленную равнину, сформировавшуюся в четвертичное время под действием преимущественно эрозионных процессов с наложенной аккумулятивной деятельностью. Абсолютные отметки изменяются от 90 до 210 м. В связи с этим рельеф города характеризуется значительными неровностями (перепад высот может достигать 70 м). Город расположен на краю таёжной природной зоны: к северу простираются труд-

непроходимые леса и болота, к югу — чередуются широколиственные и смешанные леса и лесостепи. Расположение города в зоне резко континентального климата, пересечённый рельеф, высокое стояние грунтовых вод, рыхлые горные породы, легко поддающиеся размыву, способствуют развитию оврагов, оползней.

На основании приведенных данных можно заключить, что географическое положение ЗАТО Северск не является благоприятным для размещения ветрогенераторов. Наибольшая часть планируемых к вводу строительных площадей находится в границах города в сложившихся зонах действия существующих источников тепловой энергии, что говорит о том, что по критерию стоимости подключения абонентов к существующим системам теплоснабжения организация локальных систем отопления на базе ветроэнергетических генераторов не целесообразна.

13.2 Использование солнечных коллекторов

Одним из альтернативных источников тепловой энергии является энергия Солнца. Преобразование солнечной энергии в тепловую производится путем нагрева воды для отопления и горячего водоснабжения.

Эффективность использования гелиоустановок определяется параметрами облученности на территории размещения установки. Облученность земной поверхности зависит от географического расположения территории (широты). К районам с наиболее благоприятными условиями для солнечного теплоснабжения относятся республики Средней Азии и Кавказа, южные районы Украины и Казахстана, а также другие страны, характеризующиеся продолжительностью солнечного сияния 2200–3000 ч/год, а удельная солнечная радиация составляет 1200–1700 кВт·ч/м².

На территории города радиационный баланс отрицателен с октября по март. Максимальные его значения отмечаются в июне-июле и составляют 220–260 кВт·ч/м². Годовое число дней без солнца составляет 90–100 дней. Количество суммарной солнечной радиации за год составляет 3771–3897 МДж/м². Облачность уменьшает количество солнечной радиации на 32–33 %. Большая часть солнечной радиации расходуется на испарение, таяние снега, нагревание почвы и воздуха.

С учетом параметров солнечного баланса города можно сделать вывод о том, что площадь солнечных коллекторов для обеспечения теплоснабжения абонентов должна быть значительной, а стоимость и окупаемость гелиоустановок для выработки тепловой энергии при сопоставлении с традиционными источниками тепловой энергии свидетельствуют о целесообразности использования таких источников в условиях невозможности подключения к другим (например, газовым или угольным источникам тепловой энергии). С учетом того, что большая часть планируемых к вводу объектов находится в сложившихся зонах действия источников или в непосредственной близости к ним,

использование солнечной энергии в качестве источников тепла на территории города не целесообразно. Однако, использование такой солнечной энергии может рассматриваться как дополнительный источник тепла в солнечные дни (летний период) в системах ГВС.

13.3 Использование геотермальных источников

Использование тепла Земли максимально эффективно на территориях с наличием геотермальных вод сравнительно неглубокого залегания. В процессе геологоразведки при поиске нефтяных и газовых месторождений на территории Томской области обнаружены геотермальные энергоресурсы на доступной глубине (1–4 км). Согласно опубликованным данным на территории Западной Сибири сосредоточены значительные запасы геотермальных энергоресурсов (рис. 2).

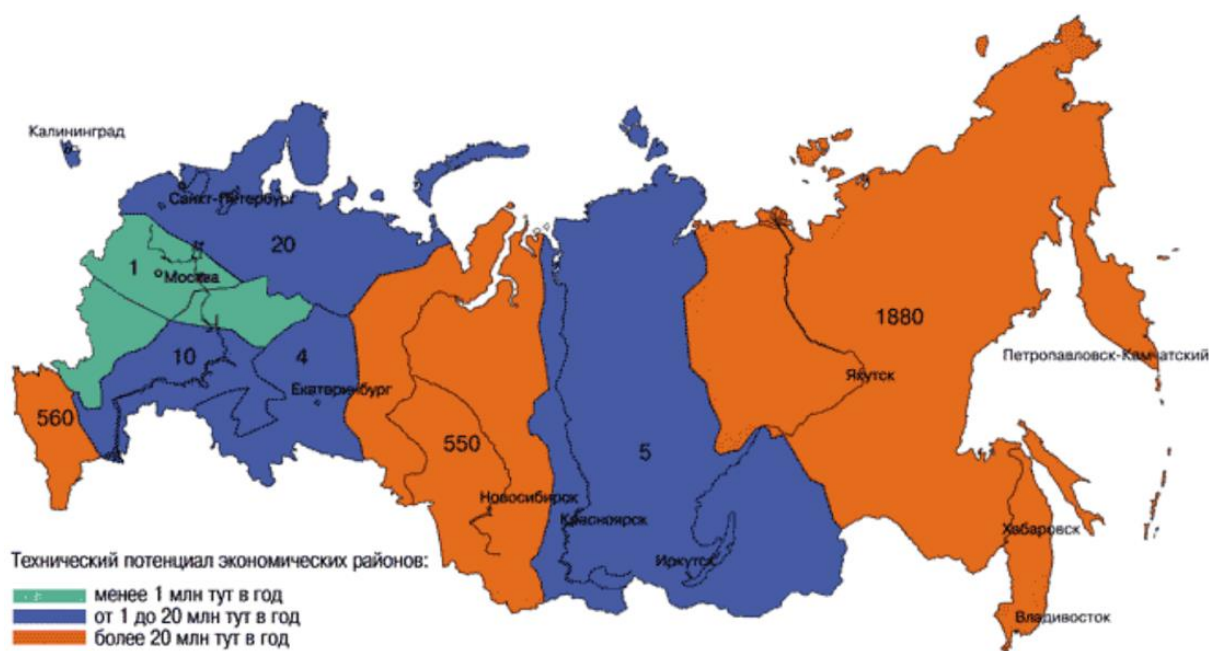


Рисунок 2 – Потенциал геотермальных энергоресурсов

Согласно данным ГИС «Возобновляемые источники энергии в Томской области» на территории области разведано 9 геотермальных скважин (табл. 6).

Таблица 6 – Характеристики геотермальных скважин

№	Населенный пункт	Наименование скважины	Глубина скважины, м	Интервал опробования водоносных отложений, м	Дебит, л/с	Температура, °С
1	Чажемто	№ 5 Кп	2797	2102–2126	9,7	66
2	Чажемто	№ 1Ч	2553	2105–2180	2,5	70
3	Пудино	№ 414 Мн	2653	2602–2653	0,07	94
4	Кедровый	№ 142 Рг	3000	2306–2312	0,05	98
5	Александровское	№ 10А	2836	1245–1255	0,88	62
6	Нарым	№ 3Н	2775	2113–2157	1,25	80
7	Парабель	№ 3П	2609	2077–2128	4,05	94
8	Колпашево	№ 1Кп	1820	1694–1711	3,38	81
9	Белый Яр	№ 1 БЯ	2563	1997–2005	7,7	48

География разведанных геотермальных ресурсов Томской области показана на рис. 3.

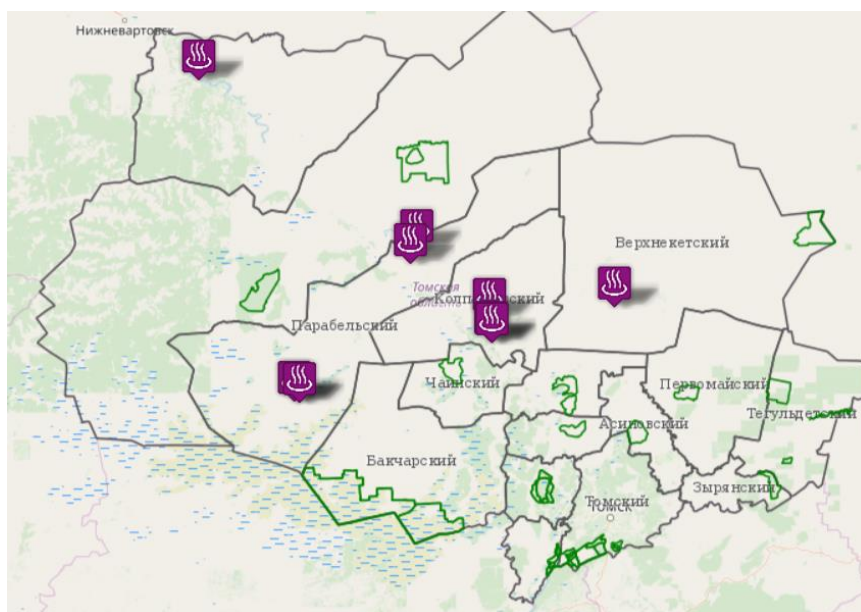


Рисунок 3 – География разведанных запасов геотермальных ресурсов Томской области

Из таблицы 6 видно, что разведанные месторождения термальных вод на территории Томской области имеют значительный потенциал (по температуре энергоресурсы относятся к термальным и высокотермальным водам, по дебиту – к мало- и среднедебитным). Анализ рис. 3 позволяет сделать вывод о том, что месторождения термальных вод сосредоточены, преимущественно, на северо-западе Томской области. Однако несмотря на удаленность месторождений от ЗАТО Северск сохраняется потенциал использования геотермальной энергии для теплоснабжения отдельных объектов, в частности, детских садов или школ (имеется опыт использования таких источников энергии для теплоснабжения детских дошкольных учреждений на территории Томского района).

13.4 Выводы по разделу

Централизованное теплоснабжение с использованием возобновляемых источников энергии в условиях ЗАТО Северск в ближайшей перспективе не является конкурентоспособным по отношению к традиционным системам с источниками на угле и природном газе. Наиболее перспективным альтернативным источником энергии может являться геотермальное тепло (тепловые насосы), но в системах централизованного теплоснабжения (например, для отопления и ГВС отдельных объектов социальной сферы, индивидуальных жилых домов (при отсутствии газоснабжения)).

14. Определение радиуса эффективного теплоснабжения

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Подключение дополнительной тепловой нагрузки с увеличением радиуса действия источника тепловой энергии приводит к возрастанию затрат на производство и транспорт тепловой энергии и одновременно к увеличению доходов от дополнительного объема ее реализации. Радиус эффективного теплоснабжения представляет собой то расстояние, при котором увеличение доходов равно по величине возрастанию затрат. Для действующих источников тепловой энергии это означает, что удельные затраты (на единицу отпущенной потребителям тепловой энергии) являются минимальными.

В основу расчета были положены полуэмпирические соотношения, которые представлены в «Нормах по проектированию тепловых сетей», изданных в 1938 году. Для приведения указанных зависимостей к современным условиям была проведена дополнительная работа по анализу структуры себестоимости производства и транспорта тепловой энергии в функционирующих в настоящее время системах теплоснабжения. В результате этой работы были получены эмпирические коэффициенты, которые позволили уточнить имеющиеся зависимости и применить их для определения минимальных удельных затрат при действующих в настоящее время ценовых индикаторах.

Связь между удельными затратами на производство и транспорт тепловой энергии с радиусом теплоснабжения осуществляется с помощью следующей полуэмпирической зависимости:

$$S = b + \frac{30 \times 10^8 \varphi}{R^2 \Pi} + \frac{95 \times R^{0,86} B^{0,26} s}{\Pi^{0,62} H^{0,19} \Delta \tau^{0,38}},$$

где: R – радиус действия тепловой сети (длина главной тепловой магистрали самого протяженного вывода от источника), км;

H – потеря напора на трение при транспорте теплоносителя по тепловой магистрали, м вод. ст.;

b – эмпирический коэффициент удельных затрат в единицу тепловой мощности котельной, руб./Гкал/ч;

s – удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети, руб./м²;

B – среднее число абонентов на единицу площади зоны действия источника теплоснабжения, 1/км²;

Π – теплоплотность района, Гкал/ч/км²;

Δt – расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, °С;

φ – поправочный коэффициент, учитывающий комбинированную выработку тепла и электроэнергии на энергоисточнике.

Дифференцируя полученное соотношение по параметру R , и приравнявая к нулю производную, можно получить формулу для определения эффективного радиуса теплоснабжения в виде:

$$R_{\text{э}} = 563 \cdot \left(\frac{\varphi}{s} \right)^{0,35} \cdot \frac{H^{0,07}}{B^{0,09}} \cdot \left(\frac{\Delta t}{\Pi} \right)^{0,13}$$

Результаты расчета эффективного радиуса теплоснабжения для источников ЗАТО Северск приводятся в таблице 9.

Таблица 9 – Перспективный радиус эффективного теплоснабжения теплоисточников ЗАТО Северск

Источник тепловой энергии	Расстояние от источника до наиболее удаленного потребителя, км	Эффективный радиус теплоснабжения, км
ТЭЦ (г. Северск)	13	15,4
Центральная отопительная котельная ООО «Тепло Плюс» (п. Самусь)	3	3,1
Котельная по ул. Камышка АО "Северский водоканал" филиал "Теплоснабжение" (п. Самусь)	0,6	0,8
Котельная ООО «Уют Орловка» (п. Орловка)	0,8	1