**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ**

**ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**

**«СЕВЕР»**

**Актуализация схемы теплоснабжения муниципального**

**образования ''Муниципальный округ**

**Завьяловский район Удмуртской Республики''**

**на период до 2033 года**

**(Актуализация на 2023 год)**



**Глава 5. Мастер-план разработки вариантов развития схемы теплоснабжения городского округа**

**Исполнитель: ООО «СЕВЕР»**

**город Ростов-на-Дону, 2023 г.**

Оглавление

[Общие положения 3](#_Toc53438254)

[Задачи мастер-плана 4](#_Toc53438255)

[Описание вариантности принимаемых решений 5](#_Toc53438256)

[Критерии выбора решений 13](#_Toc53438257)

[Сценарий второй. Покрытия тепловых нагрузок от локальных источников тепловой энергии 17](#_Toc53438258)

[Надежность источника тепловой энергии 21](#_Toc53438259)

[Надежность системы транспорта тепловой энергии 21](#_Toc53438260)

[Качество теплоснабжения 21](#_Toc53438261)

[Принцип минимизации затрат на теплоснабжение для потребителя (минимум ценовых последствий) 22](#_Toc53438262)

[Приоритетность комбинированной выработки электрической и тепловой энергии (п.8, ст.23 ФЗ от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» и п.6 Постановления Правительства РФ от 03.04.2018г. № 405) 23](#_Toc53438263)

[Величина капитальных затрат на реализацию мероприятий 23](#_Toc53438264)

[1. Вариант №1 теплоснабжения перспективных микрорайонов от источника комбинированной выработки (ГПЭС) 23](#_Toc53438265)

[2. Вариант № 2 Строительство источников тепловой энергии – БМК (20 ед) 24](#_Toc53438266)

[3. Сравнение величины капитальных затрат по 2 вариантам 24](#_Toc53438267)

[Решение по рекомендуемому варианту 26](#_Toc53438268)

# **Общие положения**

Мастер-план схемы теплоснабжения выполнен в соответствии методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения требованиями в соответствии с пунктом 4 Постановления правительства РФ от 03.04.2018 г. № 405 «О внесении изменений в некоторые акты правительства Российской Федерации».

В основу подготовки и дальнейшей работы с Мастер-планом была заложена следующая методология, определяющая подход и последовательность работ.

На первом этапе были определены существующие нагрузки на источники централизованного теплоснабжения, расположенные в административных границах муниципального образования, а также их снижение в результате убыли строительных площадей (снос ветхих зданий) до 2033 года.

Далее были определены кварталы с планируемыми приростами нагрузок, находящиеся в зонах действия источников централизованного теплоснабжения, а также в зонах действия индивидуальных теплогенераторов и перспективных зон строительства, необеспеченных в настоящее время источниками теплоснабжения.

На третьем этапе в электронную модель системы теплоснабжения были внесены перспективные тепловые нагрузки, определенные в Книге 2 проекта Схемы теплоснабжения, и выполнено присоединение перспективных тепловых нагрузок к существующим источникам тепловой энергии. Перспективные тепловые нагрузки внесены в электронную модель в виде обобщенных потребителей, поскольку информация о конкретных планировках в границах жилых кварталов в большинстве своем отсутствует.

При расчетной тепловой нагрузке существующих и перспективных потребителей был рассчитан максимальный расход сетевой воды в системе теплоснабжения и определена суммарная мощность источников тепловой энергии, необходимая для покрытия нагрузок в течение расчетного периода Схемы теплоснабжения. По результатам тепло­гидравлических расчетов определены границы перспективных зон действия источников и определены мероприятия для их осуществления.

Работа выполнена для теплоисточников системы централизованного теплоснабжения, т.е. для источников тепловой энергии имеющих наружные тепловые сети и более одного потребителя тепловой энергии (далее по тексту - СЦТ).

По результатам оптимизации загрузки существующих мощностей и уточнения зон действия источников определены сценарии покрытия перспективной нагрузки.

По результатам вышеописанных работ выбраны наиболее оптимальные варианты развития системы теплоснабжения в рамках каждого сценария, по которым сформированы балансы тепловой мощности источников, результаты гидравлических расчетов и программа мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников теплоснабжения.

# **Задачи мастер-плана**

Мастер-план схемы теплоснабжения предназначен для утверждения сценария развития СЦТ а также описания, обоснования и выбора наиболее целесообразного варианта его реализации.

В основу разработки вариантов, включаемых в сценарии мастер-плана, заложены следующие основные положения и ключевая нормативно-техническая документация (далее по тексту - НТД):

* проект схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2017 - 2023 годы, разработанный ОАО «СО ЕЭС» совместно с ОАО «ФСК ЕЭС»;
* сценарные условия развития электроэнергетики на период до 2030 г.;
* данные по приросту строительных площадей в соответствии Генеральным планом Завьяловского района на период до 2033 г.
* принцип минимизация затрат на теплоснабжение для потребителя и приоритетность

комбинированной выработки электрической и тепловой энергии (п.8, ст.23 ФЗ от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» и п. 6 Постановления Правительства РФ от 22.02.2012г. №154 «Требования к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения»);

* необходимость изменения/формирования зон действия существующих и проектируемых источников тепловой энергии с целью покрытия перспективного спроса на тепловую мощность;
* обеспечение условий надежности и безопасности теплоснабжения потребителей тепловой энергией, создание комфортных условий проживания на территории Завьяловского района.

Согласно расчетам, изложенным в главе 2 проекта Схемы, прирост тепловой нагрузки по всему муниципальному образованию в течение расчетного периода составит 28,6 Гкал/ч. На основании оценки перспективного потребления тепловой энергии разработаны сценарии покрытия существующих и перспективных нагрузок, а также определены оптимальные зоны действия источников тепловой энергии.

Выполнение текущих и перспективных балансов тепловой мощности источников, текущей и перспективной тепловой нагрузки в каждой зоне действия источника тепловой энергии является главным условием для разработки вариантов настоящего отчета.

В соответствии с разделом Постановления Правительства РФ № 405 от 03.04.2018 предлагаемые варианты развития системы теплоснабжения базируются на предложениях исполнительных органов власти и эксплуатационных организаций, особенно в тех разделах, которые касаются развития источников теплоснабжения.

Стоит отметить, что варианты Мастер-плана являются основанием для разработки проектных предложений по новому строительству и реконструкции источников тепловой энергии, тепловых сетей и систем теплопотребления, обеспечивающих перспективные балансы спроса на тепловую мощность потребителями тепловой энергии (покрытие спроса тепловой мощности и энергии).

Стоит также отдельно отметить, что варианты Мастер-плана не могут являться технико-экономическим обоснованием (ТЭО или предварительным ТЭО) для проектирования и строительства тепловых источников и тепловых сетей. Только после разработки проектных предложений для вариантов Мастер-плана выполняется или уточняется оценка финансовых потребностей, необходимых для реализации мероприятий, заложенных в варианты Мастер-плана, проводится оценка эффективности финансовых затрат, их инвестиционной привлекательности инвесторами и/или будущими собственниками объектов.

# **Описание вариантности принимаемых решений**

В рамках разработки Схемы теплоснабжения Завьяловского района производится корректировка прогноза прироста строительных фондов по объектам территориального деления.

В качестве исходных данных использована основная документация по планированию развития территории муниципального образования:

* Актуализированные показатели Генерального плана Завьяловского района;
* Существующие проекты планировки и проекты межевания территорий.
* Прогнозные данные по приростам площадей строительных фондов на каждом этапе рассматриваемого периода, подготовлены на основании анализа решений Генерального плана развития Завьяловского района.

Как показано в актуализированном Генеральном плане города, в течение последних 5 лет наблюдаются интенсивные темпы ввода строительных фондов. Так жилищных фонд увеличивается ежегодно на 0,5-1,2%. Приросты жилищной застройки дифференцированы по типам зданий: наблюдается строительство многоквартирных домов, общежитий и индивидуальных жилых домов в г. Завьялово. Прирост жилищного фонда обуславливается приток населения из района в город.

Плановые показатели строительства жилого фонда в Завьяловском МО рассчитаны на следующие условия:

* сохранение целевого показателя жилищной обеспеченности, определенного в Генеральном плане (30 кв. м. на человека);
* приоритетность застройки (с учётом привлекательности для застройщиков);
* нагрузки систем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения определены с учётом объектов социальной, культурной и бытовой инфраструктуры;
* предполагается автономное теплоснабжение (отопление и горячее водоснабжение) индивидуального жилищного фонда от индивидуальных теплогенераторов.

Показатели прироста строительных фондов представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 Показатели прироста строительных фондов, сгруппированные по единицам территориального деления

| **№ п/п** | **Территориальная зона** | **Наименование котельной** | **Адрес котельной** | **Отапливаемая площадь застройки, м2 (нарастающий итог)** | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2023** | **2024** | **2025** | **206** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** | **2031** | **2032** | **2033** |
| 1 | МО «Вараксинское» | Центральная котельная №1 с. Вараксино | Территория ООО «Птицефабрика с. Вараксино» |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | МО «Гольянское» | Котельная ТКУ-650 | с. Гольяны, ул.Советская |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | МО «Завьяловское» | Котельная РТП | с. Завьялово ул. Азина13/1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная РАЙПО | с. Завьялово ул. Калинина 5а |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная Россия | с. Завьялово ул. Прудовая 34 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ЦРБ | с. Завьялово ул. Гольянская 1б/1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-1000 | с. Завьялово |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | МО «Казмасское» | Котельная в д. Н.Казмаска | д. Н.Казмаска, ул. Азина, 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная животноводческого комплекса | д. Н.Казмаска |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | МО «Бабинское» | Котельная с. Бабино | с. Бабино, ул. Центральная, 1а |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | МО «Италмасовское» | Котельная с. Италмас | с. Италмас, тер. свинокомплекса ООО «Восточный» |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | МО «Каменское» | Котельная д. Каменное | д. Каменное, ул. Молодежная, 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-380 | д. Ст.Чультем, ул.Весенняя,69 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-300 | д. Каменное, ул. Школьная |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | МО «Кияикское» | Котельная ТКУ-1200 с. Азино | с. Азино, ул.Штабная, 5а |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-1000 д. Б.Кияик | д. Б.Кияик, ул. Советская, 7б |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная БСУ СО УР «Синтекский ПНИ» | с. Кияик |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-150 МОУ "Кияикская ООШ" | с. Кияик |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | МО «Люкское» | Котельная ТКУ-500 | с. Люк, ул. Советская, 58 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | МО «Октябрьское» | Котельная №2 ООО "КомЭнерго" | с. Октябрьский |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | МО «Подшиваловское» | Котельная ТКУ-500 | д. Подшивалово, ул. Зайцева |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-600 | д. Подшивалово, ул. Зайцева, 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | МО «Совхозное» | Котельная ТКУ-400 | с. Юськи, ул. Школьная, 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Центральная котельная с. Совхозный | с. Совхозный |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-800 | с. Совхозный, ул. Молодежная, 1а |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-600 | с. Совхозный, ул. Молодёжная |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | МО «Среднепостольское» | Котельная ТКУ-320 | д. Ср. Постол, ул. Центральная 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-200 | с. Постол |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-600 | с. Постол, ул.Школьная, 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 | МО «Шабердинское» | Котельная «Прометей» д. Шабердино | д. Шабердино, ул. Советская |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная Школьная с.Люкшудья | с. Люкшудья, ул.Вокзальная,13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная детского сада с. Люкшудья | с. Люкшудья, ул.Станционная, 26 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-500 | с. Люкшудья |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | МО «Ягульское» | Котельная ТКУ-2500 | с. Ягул, ул. Холмогорова |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная детского сада, д. Сокол | д. Сокол, ул. Клубная 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная "Топочная" д. Русский Вожой | д. Русский Вожой, ул. Молодежная, 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-240 | с. Ягул, ул. Тенистая, 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 | МО «Якшурское» | Котельная ТКУ-300 | д. Якшур, Юбилейная, 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-200 | д. Якшур, Юбилейная, 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 | МО «Первомайское» | Центральная котельная с. Первомайский | с. Первомайский |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 | МО «Пироговское» | Центральная котельная д. Прирогово | д. Пирогово, ул. Торговая |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Газовая котельная по ул. Мостовая, д. Пирогово | д. Пирогово, ул. Мостовая |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Газовая котельная д. Лудорвай | д. Лудорвай, ул. Школьная, 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-300 | д. Лудорвай, ул. Мира, 23Б |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 | МО «Хохряковское» | Блочно-модульная котельная | д. Хохряки, ул. Восточная, д.2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЦТП 1 | д. Хохряки, ул. Тепличная |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЦТП 2 | д. Хохряки |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Таблица 2.2 Приросты тепловой нагрузки в расчётных элементах территориального деления зон централизованного теплоснабжения

| **№ п/п** | **Территориальная зона** | **Наименование котельной** | **Адрес котельной** | **Прирост перспективной нагрузки нарастающим итогом, Гкал/ч** | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2023** | **2024** | **2025** | **206** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** | **2031** | **2032** | **2033** |
| 1 | МО «Вараксинское» | Центральная котельная №1 с. Вараксино | Территория ООО «Птицефабрика с. Вараксино» |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | МО «Гольянское» | Котельная ТКУ-650 | с. Гольяны, ул.Советская |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | МО «Завьяловское» | Котельная РТП | с. Завьялово ул. Азина13/1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная РАЙПО | с. Завьялово ул. Калинина 5а |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная Россия | с. Завьялово ул. Прудовая 34 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ЦРБ | с. Завьялово ул. Гольянская 1б/1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-1000 | с. Завьялово |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | МО «Казмасское» | Котельная в д. Н.Казмаска | д. Н.Казмаска, ул. Азина, 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная животноводческого комплекса | д. Н.Казмаска |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | МО «Бабинское» | Котельная с. Бабино | с. Бабино, ул. Центральная, 1а |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | МО «Италмасовское» | Котельная с. Италмас | с. Италмас, тер. свинокомплекса ООО «Восточный» |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | МО «Каменское» | Котельная д. Каменное | д. Каменное, ул. Молодежная, 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-380 | д. Ст.Чультем, ул.Весенняя,69 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-300 | д. Каменное, ул. Школьная |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | МО «Кияикское» | Котельная ТКУ-1200 с. Азино | с. Азино, ул.Штабная, 5а |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-1000 д. Б.Кияик | д. Б.Кияик, ул. Советская, 7б |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная БСУ СО УР «Синтекский ПНИ» | с. Кияик |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-150 МОУ "Кияикская ООШ" | с. Кияик |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | МО «Люкское» | Котельная ТКУ-500 | с. Люк, ул. Советская, 58 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | МО «Октябрьское» | Котельная №2 ООО "КомЭнерго" | с. Октябрьский |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | МО «Подшиваловское» | Котельная ТКУ-500 | д. Подшивалово, ул. Зайцева |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-600 | д. Подшивалово, ул. Зайцева, 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | МО «Совхозное» | Котельная ТКУ-400 | с. Юськи, ул. Школьная, 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Центральная котельная с. Совхозный | с. Совхозный |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-800 | с. Совхозный, ул. Молодежная, 1а |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-600 | с. Совхозный, ул. Молодёжная |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | МО «Среднепостольское» | Котельная ТКУ-320 | д. Ср. Постол, ул. Центральная 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-200 | с. Постол |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-600 | с. Постол, ул.Школьная, 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 | МО «Шабердинское» | Котельная «Прометей» д. Шабердино | д. Шабердино, ул. Советская |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная Школьная с.Люкшудья | с. Люкшудья, ул.Вокзальная,13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная детского сада с. Люкшудья | с. Люкшудья, ул.Станционная, 26 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-500 | с. Люкшудья |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | МО «Ягульское» | Котельная ТКУ-2500 | с. Ягул, ул. Холмогорова |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная детского сада, д. Сокол | д. Сокол, ул. Клубная 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная "Топочная" д. Русский Вожой | д. Русский Вожой, ул. Молодежная, 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-240 | с. Ягул, ул. Тенистая, 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 | МО «Якшурское» | Котельная ТКУ-300 | д. Якшур, Юбилейная, 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-200 | д. Якшур, Юбилейная, 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 | МО «Первомайское» | Центральная котельная с. Первомайский | с. Первомайский |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 | МО «Пироговское» | Центральная котельная д. Прирогово | д. Пирогово, ул. Торговая |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Газовая котельная по ул. Мостовая, д. Пирогово | д. Пирогово, ул. Мостовая |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Газовая котельная д. Лудорвай | д. Лудорвай, ул. Школьная, 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная ТКУ-300 | д. Лудорвай, ул. Мира, 23Б |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 | МО «Хохряковское» | Блочно-модульная котельная | д. Хохряки, ул. Восточная, д.2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЦТП 1 | д. Хохряки, ул. Тепличная |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЦТП 2 | д. Хохряки |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# **Критерии выбора решений**

В ходе разработки настоящего Мастер-плана сформированы варианты распределения зон теплоснабжения и загрузки источников теплоснабжения между существующими и новыми источниками. Каждый вариант обеспечивает положительность балансов тепловой мощности источников тепловой энергии к спросу на тепловую мощность, определяемому оценками фактических тепловых нагрузок систем теплоснабжения при расчетных условиях и нормативами проектирования систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения новых потребителей и тепловых сетей.

Выбор варианта развития системы теплоснабжения Завьяловского МО должен осуществляться на основании анализа комплекса показателей, в целом характеризующих качество, надежность и экономичность теплоснабжения. Сравнение вариантов производится по следующим направлениям:

1. Надежность источника тепловой энергии;
2. Надежность системы транспорта тепловой энергии;
3. Качество теплоснабжения;
4. Принцип минимизации затрат на теплоснабжение для потребителя

(минимум ценовых последствий);

1. Приоритетность комбинированной выработки электрической и тепловой

энергии (п.8, ст.23 ФЗ от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» и п.6

Постановления Правительства РФ от 03.04.2018г. № 405);

1. Величина капитальных затрат на реализацию мероприятий.
2. Сценарий первый. Покрытия тепловых нагрузок от источника комбинированной выработки тепловой и электрической энергии (ГПЭС)

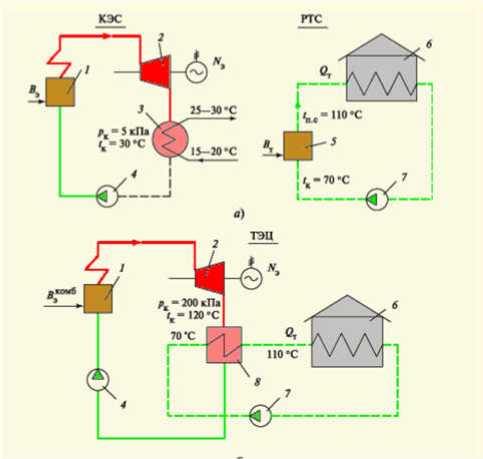
Вариант № 1 предусматривает строительство источника комбинированной выработки и подключения к нему существующей тепловой нагрузки.

**Преимущества данного варианта:**

* увеличение эффективности использования основных видов топлива на 35-40% по сравнению с конденсационными тепловыми электростанциями (ТЭС) благодаря более высокому коэффициенту полезного действия (КПД);
* снижение выбросов по сравнению с раздельным производством тепла и электроэнергии;
* уменьшение затрат на передачу электроэнергии, т.к. ТЭЦ размещены в местах потребления тепловой и электрической нагрузки, они свободны от всех ограничений электропередачи, практически отсутствуют потери в электрических сетях;
* наличие ТЭЦ в отдельных регионах является преимуществом еще и с точки зрения энергобезопасности страны, т.к. электроэнергия вырабатывается локально и влияние крупных перебоев в ее снабжении уменьшается.

**Существенными недостатками рассматриваемого варианта являются:**

* Неиспользование полной мощности ГПЭС на протяжении длительного этапа застройки территории;
* Необходимость строительства тепловых сетей большого диаметра и протяженности;
* Отсутствие опыта у персонала теплоснабжающих организаций и материально-технической базы для обслуживания ГПЭС и тепловых сетей большого диаметра;
* Значительный объем необходимых инвестиций в реализацию данного проекта;
* Отсутствие синхронизации со Схемой и программой развития Единой энергетической системы России на 2016-2022 гг.



*Рис 1. Принципиальные отличия комбинированной выработки тепловой и электрической энергии от раздельной*

# **Сценарий второй. Покрытия тепловых нагрузок от локальных источников тепловой энергии**

Вариант № 2 предусматривает строительство источников тепловой энергии - БМК и подключения к ним перспективной и существующей тепловой нагрузки.

Преимущества данного варианта:

* Развитие системы теплоснабжения планомерно с этапами застройки территории;
* Поэтапное инвестирование в систему теплоснабжения;
* Меньшая по сравнению с вариантом №1 протяженность тепловых сетей, меньшие потери на транспорт теплоносителя;
* Возможность использования существующей материально-технической базы под обслуживания новых котельных малой мощности;
* Высокая степень автоматизации БМК малой мощности позволяет не содержать большой ремонтно-эксплуатационный штат сотрудников.

Существенными недостатками рассматриваемого варианта являются:

* эффективность использования основных видов топлива ниже чем на источнике комбинированной выработки;
* большие затраты на эксплуатацию такого количества котельных;
* необходимо строительство более разветвленной сети газоснабжения;
* отсутствие выработки электроэнергии на котельных.

# **Надежность источника тепловой энергии**

Наличие резервного источника электроснабжения

По варианту №1 надежность электроснабжения основного источника (ГПЭС) - обеспечивается, т.к. электростанция является источником электрической энергии. В подобных условиях наличие резервного источника электроснабжения не требуется.

По варианту №2 для каждой котельной предусматривается 2 ввода по электрической энергии, а также предусмотрена независимость новых котельных от внешней энергосистемы в случае аварийных ситуаций (прекращение подачи электроэнергии, скачки напряжения и пр.). Следовательно, при вариантах строительства новых котельных, остановов новых котельных по причине нестабильной работы энергосистемы не предвидится. Величины капитальных затрат на строительство новых котельных, представленные в разделе 11, включают затраты на установку резервного источника электроснабжения.

Наличие аварийного топлива

ПГЭС должно проектироваться с резервом аварийного топлива. По новым котельным также будет предусматриваться топливо. В качестве аварийного используется дизельное топливо.

Резервирование тепловой нагрузки

Предполагается ситуация - выход энергоисточника из строя.

По вариантам №2 предусмотрено резервирование котельных между собой. Также учитывая достаточный резерв тепловой мощности новых котельных, наличие резервного источника электроэнергии, аварийного топлива, вариант полной неработоспособности котельных невозможен.

При отказе ПГЭС (в случае реализации варианта №1) возможность подачи тепловой энергии от сторонних источников будет отсутствовать.

# **Надежность системы транспорта тепловой энергии**

В соответствии с Методическими рекомендациями по разработке Схем теплоснабжения, для оценки используется алгоритм, представленный в приложении 9 нормативного документа.

В соответствии с приведенным алгоритмом, надежность тепловых сетей оценивается, как последовательный расчет участков тепловых сетей, входящих в сетевую структуру от теплоисточника до конечного потребителя.

По варианту №1 система транспорта тепловой энергии до новых потребителей имеет сложную сетевую структуру, что формально приводит к существенному снижению надежности. Однако реализация мероприятий по обеспечению полной закольцовки тепловых сетей позволит поддерживать высокую надежность системы теплоснабжения для районов перспективной застройки.

По варианту №2 нормативная надежность будет выдерживаться ввиду отсутствия сложной сетевой структуры системы транспорта тепловой энергии (вероятность возникновения отказов на новых внутриквартальных сетях минимальна).

Таким образом, в чести надежности системы транспорта тепловой энергии варианты сопоставимы.

# **Качество теплоснабжения**

По варианту №2 котельные будут расположены в непосредственной близости от перспективных потребителей. Как показывает опыт разработки Схем теплоснабжения, качество услуги для потребителей вблизи теплоисточника выше. В случае принятия варианта №1 часть потребителей будут «хвостовыми». У таких потребителей встречаются локальные «недотопы», снижение качества подачи теплоносителя (недостаток напора). Подобные проблемы побуждают потребителей к установке подкачивающих насосов, что приводит к полной разрегулировке систем теплоснабжения. Однако правильная настройка центральных тепловых пунктов позволяет нивелировать проблемы по балансировке разветвленной системы.

# **Принцип минимизации затрат на теплоснабжение для потребителя (минимум ценовых последствий)**

Структура утвержденного тарифа состоит из 2 составляющих:

1. Расходы на производство, передачу тепловой энергии от собственных котельных;
2. Расходы на передачу тепловой энергии от сторонних источников теплоснабжения, находящихся на техническом обслуживании прочих теплоснабжающих организаций.

Использование индексов изменения цен, установленных Минэкономразвития России, позволяет привести финансовые потребности для осуществления производственной деятельности теплоснабжающей и/или теплосетевой организации и реализации проектов схемы теплоснабжения к ценам соответствующих лет. Для формирования блока долгосрочных индексов-дефляторов использован Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2023 год и плановый период 2024 и 2025 годов, одобренный на заседании Правительства Российской Федерации: <http://economv.gov.ru/minec/activitv/sections/macro/2016241101>

На 2023 год и последующие периоды индексы роста цен приняты равными индексам, утвержденным на 2022 г.

Значения индексов дефляторов подлежат обновлению при последующих актуализациях Схемы теплоснабжения.

Прогноз индексов изменения цен соответствующих отраслей и инфляция до 2033 г. (в %, за год к предыдущему году) представлен в таблице 1.

Инфляция (ИПЦ) среднегодовая принята согласно целевому сценарию.

Сроки полезного использования оборудования систем теплоснабжения приняты в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 01.01.2002 г. №1 «О Классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы» (с изменениями на 7 июля 2016 года):

1. Для источников тепловой энергии - 10 лет (пятая группа, код ОКОФ - 330.25.30);
2. Для магистральных тепловых сетей - 10 лет (пятая группа, код ОКОФ - 220.41.20.20.303);
3. Для распределительных и внутриквартальных тепловых сетей - 25 лет (восьмая группа, код ОКОФ - 220.41.20.20.718).

На основании произведенных расчетов видно, что к окончанию расчетного срока актуализации Схемы теплоснабжения по всем вариантам цена не будет превышать прогноз цены по Приказу Минэкономразвития.

Наихудшая цена на тепловую энергию прогнозируется по варианту №1. Причиной тому служат:

1. Высокий уровень потерь в тепловых сетях, в связи со строительством протяженной тепломагистрали;
2. Высокая стоимость строительства источника комбинированной выработки.
3. Принятие на техническое обслуживание новых основных производственных фондов, балансовая стоимость которых завышена по сравнению со стоимостью фондов по варианту 2 приведет к дополнительной амортизационной составляющей и налогу на имущество.

# **Приоритетность комбинированной выработки электрической и тепловой энергии (п.8, ст.23 ФЗ от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» и п.6 Постановления Правительства РФ от 03.04.2018г. № 405)**

В соответствии с п.8, ст.23 ФЗ от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» и п.6 Постановления Правительства РФ от 03.04.2018 г. № 405 «при разработке и актуализации Схемы теплоснабжения должна обеспечиваться приоритетность использования комбинированной выработки тепловой и электрической энергии для организации теплоснабжения с учетом экономической обоснованности.

Учитывая, что необходимо строительство нового источника комбинированной выработки, то по данному критерию на первое место встает экономическая обоснованность мероприятия.

# **Величина капитальных затрат на реализацию мероприятий**

Для сравнения вариантов в программе ZuluThermo 7.0 были смоделированы режимы работы источников и тепловых сетей для каждого варианта и разработаны мероприятия, необходимые для обеспечения возможности присоединения перспективных потребителей. После этого, была проведена оценка стоимости мероприятий с применением одинаковых подходов к формированию стоимости.

При прогнозировании капитальных затрат учтены индексы-дефляторы, отражающие удорожание всех видов работ.

# **1. Вариант №1 теплоснабжения перспективных микрорайонов от источника комбинированной выработки (ГПЭС)**

Капитальные затраты по данному варианту будут складываться из затрат на:

1. Строительство ГПЭС;
2. Строительство магистральных и внутриквартальных тепловых сетей;

Таблица 11.1 Потребность в инвестициях при реализации рассматриваемого варианта (нарастающим итогом), млн. руб.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| КЗ - всего | 2023 | 2028 | 2033 | Итого |
| КЗ - теплоисточники | 4550,0 | 0,0 | 0,0 | 4550,0 |
| КЗ - тепловые сети | 481,8 | 2409,2 | 2409,2 | 5300,2 |
| КЗ общие | 5031,8 | 2409,2 | 2409,2 | 9850,2 |

Как видно, в ценах на дату реализации мероприятий потребуется порядка 9,8 млрд. руб. Затраты равномерно распределены по источнику и тепловым сетям.

Поскольку основным назначением ГПЭС является присоединение перспективной нагрузки, финансирование мероприятий по праву может осуществляться в счет средств, полученных за счет платы за подключение (технологическое присоединение).

# **2. Вариант № 2 Строительство источников тепловой энергии – БМК (8 ед)**

Капитальные затраты по данному варианту будут складываться из затрат на:

1. Строительство новых котельных;
2. Строительство распределительных и внутриквартальных тепловых сетей;
3. Реконструкция действующих участков тепловых сетей с увеличением диаметра для обеспечения достаточной пропускной способности.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| КЗ - всего | 2023 | 2028 | 2033 | Итого |
| КЗ - теплоисточники | 123,9773 | 619,88 | 619,88 | 1363,75 |
| КЗ - тепловые сети | 270,11 | 1350,57 | 1350,57 | 2971,25 |
| КЗ общие | 394,08 | 1970,45 | 1970,45 | 4334,99 |

Таблица 11.2 Потребность в инвестициях при реализации рассматриваемого варианта (нарастающим итогом), млн. руб.

По сравнению с вариантом 1, требуются меньшие затраты на строительство и тепловых сетей и источников.

Как видно, в ценах на дату реализации мероприятий потребуется порядка 4,3 млрд. руб., что в 2,2 раза ниже затрат по варианту №1

# **3. Сравнение величины капитальных затрат по 2 вариантам**

На рисунке 11.1 представлена структура капитальных затрат по вариантам, в течение расчетного срока реализации проекта Схемы теплоснабжения

Рисунок 11.1 - Сравнение прогнозной цены по 2 вариантам развития системы теплоснабжения.

Самым экономичным (в части капиталовложений) является вариант 2, в котором соблюдается баланс затрат на источники тепловой энергии и тепловые сети.

# **Решение по рекомендуемому варианту**

В таблице 12. представлены результаты сравнительной оценки реализации вариантов по всем рассмотренным критериям.

Таблица 12.1 Результаты сравнения вариантов по критериям

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер  критерия | Наименование | Вариант №1 (ГПЭС) | Вариант №2 (строительство новых котельных) |
| 1 | Надежность источника тепловой энергии, в т.ч. | + | + |
| 1-1 | Наличие резервного источника электроснабжения | + | + |
| 1-2 | Наличие аварийного топлива | + | + |
| 1-3 | Возможность резервирования тепловой нагрузки при отказе теплоисточника | - | + |
| 2 | Надежность системы транспорта тепловой энергии | + | + |
| 3 | Качество теплоснабжения | +/- | + |
| 4 | Принцип минимизации затрат на теплоснабжение для потребителя (минимум ценовых последствий) | - | + |
| 5 | Приоритетность комбинированной выработки электрической и тепловой энергии | + | - |
| 6 | Величина капитальных затрат на реализацию мероприятий | - | + |

Разработчиком проекта актуализации Схемы теплоснабжения видится наиболее рациональным вариант 2, в котором соблюдается баланс по рассмотренным критериям. При реализации данного варианта будут обеспечены оптимальные условия теплоснабжения для перспективных потребителей:

* минимальные капитальные затраты на присоединение перспективных потребителей;
* минимальная цена на тепловую энергию;
* ввиду простоты сетевой структуры системы транспорта тепловой энергии, а также с учетом новизны вводимого оборудования будет обеспечиваться качество и надежность теплоснабжения конечных потребителей.

Для дальнейшей проработки разделов проекта Схемы теплоснабжения учитывается вариант №2.