



**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ  
К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД ЕКАТЕРИНБУРГ» ДО 2030ГОДА**

**Книга 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения  
МО «город Екатеринбург» до 2030 года**

**ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.005.000.А-2020**

Москва, 2019

## Состав работ

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения города Екатеринбурга до 2030 г.	ЭГ-10-13.УЧ-ПСТ.000.000.А-2020
Книга 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.001.000.А-2020
Приложение 1. Энергоисточники города	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.001.001.А-2020
Приложение 2. Тепловые сети города	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.001.002.А-2020
Приложение 3. Зонирование (графическая часть)	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.001.003.А-2020
Приложение 4. Локальные системы централизованного теплоснабжения (ПЗ)	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.001.004.А-2020
Приложение 5. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций с описанием результатов хозяйственной деятельности теплоснабжающих и теплосетевых организаций в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Правительством Российской Федерации в стандартах раскрытия информации теплоснабжающими организациями, теплосетевыми организациями и органами регулирования	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.001.005.А-2020
Книга 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.002.000.А-2020
Приложение 1. Выданные и продленные технические условия на присоединение к тепловым сетям	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.002.001.А-2020
Книга 3. Электронная модель системы теплоснабжения МО «город Екатеринбург».	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.003.000.А-2020
Приложение 1. Результаты гидравлических расчетов по состоянию базового периода разработки схемы теплоснабжения	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.003.001.А-2020
Книга 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.004.000.А-2020
Приложение 1. Зонирование систем централизованного теплоснабжения в период до 2030 года. Гидравлические расчеты	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.004.001.А-2020
Приложение 2. Зонирование (графическая часть)	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.004.002.А-2020
Книга 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.005.000.А-2020
Книга 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплоснабжающими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.006.000.А-2020

Наименование документа	Шифр
Книга 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.007.000.А-2020
Книга 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.008.000.А-2020
Книга 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.009.000.А-2020
Книга 10. Перспективные топливные балансы	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.010.000.А-2020
Книга 11. Оценка надежности теплоснабжения	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.011.000.А-2020
Книга 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.012.000.А-2020
Книга 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.013.000.А-2020
Книга 14. Ценовые (тарифные) последствия	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.014.000.А-2020
Книга 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.015.000.А-2020
Приложение 1. Графическая часть	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.015.001.А-2020
Книга 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.016.000.А-2020
Книга 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.017.000.А-2020
Книга 18. Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения	ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.018.000.А-2020

## Содержание

1. Общие положения	6
2. Задачи мастер-плана	7
3. Предпосылки к формированию вариантов развития систем теплоснабжения города	8
4. Описание вариантов перспективного развития систем теплоснабжения МО «город Екатеринбург» (в случае их изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в утвержденной в установленном порядке схеме теплоснабжения)	10
4.1. Объединенная система централизованного теплоснабжения	10
4.2. Локальные зоны теплоснабжения	14
4.3. Обеспечение перспективной тепловой нагрузки на территориях, не обеспеченных тепловой мощностью существующих источников	16
4.4. Сводный перечень принципиальных решений по зонированию систем теплоснабжения г. Екатеринбург	17
5. Предложения по расширению, ликвидации, сохранению перераспределению зон действия существующих энергоисточников в целях обеспечения перспективного спроса на тепловую мощность	19
6. обоснование оптимизации теплового узла юго-западной части г. Екатеринбурга	25
7. технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения. обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения	30
7.1. Замещение выбывающих мощностей Свердловской ТЭЦ, ТЭЦ Фронтных бригад, 18 блоком ПГУ-230	30
7.2. Развитие теплового узла Ново-Свердловская ТЭЦ и Кировская котельная	45

## Перечень таблиц

Таблица 4-1 Актуальные предложения по развитию систем теплоснабжения жилых районов Вторчермет, Елизавет и Совхозный .....	15
Таблица 4-2 Принципиальные решения по зонированию системы теплоснабжения на период до 2030 года.....	17
Таблица 5-1 Предложения по расширению, ликвидации, сохранению зон действия существующих энергоисточников в целях обеспечения перспективного спроса на тепловую мощность .....	20
Таблица 7-1 Перспективный состав оборудования Свердловской ТЭЦ, ТЭЦ (ТМЗ) Фронтных бригад, 18 .....	31
Таблица 7-2. Годовые производственные показатели для существующего варианта (вариант-2) и полученные для ПГУ-230 на основании принятых допущений (вариант-1) .....	39
Таблица 7-3. Стоимость электрической и тепловой энергии.....	40
Таблица 7-4. Реализация электрической и тепловой энергии.....	41
Таблица 7-5. Потребление топлива .....	41
Таблица 7-6. Фонд оплаты труда и начисленная на ФОТ .....	42
Таблица 7-7. Финансовый результат.....	43
Таблица 7-8. Динамика потребления электроэнергии Свердловской области .....	44
Таблица 7-9. Необходимый объем инвестиций для реализации проектов схемы .....	46

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Мастер-план в схеме теплоснабжения выполняется в соответствии с Требованиями к схемам теплоснабжения, а именно постановление Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. N 154 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2018 г. N 405)

При актуализации схемы теплоснабжения был скорректирован прогноз перспективной застройки и прогноз прироста тепловой нагрузки (подробнее см. Книга 2 «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения муниципального образования «город Екатеринбург» до 2030 года (актуализация на 2019 год).

## 2. ЗАДАЧИ МАСТЕР-ПЛАНА

Мастер-план схемы теплоснабжения предназначен для описания и обоснования отбора нескольких вариантов ее реализации, из которых будет выбран рекомендуемый вариант.

В основу разработки вариантов, включаемых в мастер-план, положены два основных положения:

- Улучшение технико-экономических показателей работы существующих энергоисточников;
- Изменение зон действия существующих и проектируемых источников тепловой энергии, с целью обеспечения спроса на тепловую мощность существующих и перспективных потребителей тепловой энергии, в увязке с переходом на закрытую схему присоединения по ГВС.

Каждый вариант должен обеспечивать покрытие всего перспективного спроса на тепловую мощность, возникающего в городе, и критерием этого обеспечения является выполнение балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и спроса на тепловую мощность при расчетных условиях, заданных нормативами проектирования систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения объектов теплоснабжения. Выполнение текущих и перспективных балансов тепловой мощности источников и текущей и перспективной тепловой нагрузки в каждой зоне действия источника тепловой энергии является главным условием для разработки сценариев (вариантов) мастер-плана.

В соответствии с «Требованиями к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» предложения к развитию системы теплоснабжения должны базироваться на предложениях исполнительных органов власти и эксплуатационных организаций, особенно в тех разделах, которые касаются развития источников теплоснабжения.

Варианты мастер-плана формируют базу для разработки проектных предложений по новому строительству и реконструкции тепловых сетей для различных вариантов состава энергоисточников, обеспечивающих перспективные балансы спроса на тепловую мощность. После разработки проектных предложений для каждого из вариантов мастер-плана выполняется оценка финансовых потребностей, необходимых для их реализации.

### **3. ПРЕДПОСЫЛКИ К ФОРМИРОВАНИЮ ВАРИАНТОВ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА**

Варианты развития системы теплоснабжения формируются на основе территориально-распределенного прогноза изменения тепловой нагрузки, приведенного в Книге 2 Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения муниципального образования «город Екатеринбург».

В виду особенностей организации централизованного теплоснабжения, варианты развития системы теплоснабжения формируются не только на основе территориально-распределенного прогноза изменения тепловой нагрузки в границах МО «город Екатеринбург», но и по зонам теплоснабжения городов-спутников. Данное решение обусловлено необходимостью учитывать суммарное потребление тепловой энергии при разработке баланса тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии.

Два энергоисточника ОСЦТ (Среднеуральская ГРЭС и Ново-Свердловская ТЭЦ) обеспечивают тепловой энергией не только потребителей в границах МО «город Екатеринбург», но и потребителей городов-спутников: Среднеуральск, Верхняя Пышма и Березовский, при этом потребители тепловой энергии Верхней Пышмы по зоне теплоснабжения Среднеуральской ГРЭС и потребители тепловой энергии Березовского по зоне теплоснабжения Ново-Свердловской ТЭЦ входят в объединенную систему централизованного теплоснабжения (ОСЦТ):

- Среднеуральская ГРЭС – город Среднеуральск (локальная зона теплоснабжения);
- Среднеуральская ГРЭС – город Верхняя Пышма (ОСЦТ);
- Ново-Свердловская ТЭЦ – город Березовский (ОСЦТ).

Прочие энергоисточники ОСЦТ, а именно: Свердловской ТЭЦ, ТЭЦ УМП, ТЭЦ по ул. Фронтных бригад, 18 ТЭЦ Академическая, Гурзуфская котельная отпускают тепло потребителям только в границах МО «город Екатеринбург». Прочие локальные котельные и ТЭЦ, кроме котельной по адресу автомобильная дорога Р242 Пермь-Екатеринбург на 341 км отпускают тепло потребителям только в границах МО «город Екатеринбург».

Два энергоисточника ОСЦТ имеют локальные зоны теплоснабжения:

- ТЭЦ УМП район «ВИЗ Правобережный», промплощадка завода Уралметпром;
- ТЭЦ по ул. Фронтных бригад, 18 – промплощадка АО «УТЗ».

Свердловская и Ново-Свердловская ТЭЦ, помимо ОСЦТ, также отпускают тепловую энергию потребителям на прямую с коллекторов.

В виду территориального расположения и по согласованию с собственником в лице ПАО «Т Плюс», ТЭЦ Академическая и котельная пер. Складской, 4 условно объединены в тепловой узел. При этом котельная пер. Складской, 4 работает в локальную зону



теплоснабжения мкр. Академический, УНЦ и Краснолесье, ТЭЦ Академическая в ОСЦТ. В межотопительный период ТЭЦ Академическая, также как котельная пер. Складской, 4 работает на локальную зону.

Предпосылки к актуализации вариантов развития систем теплоснабжения города:

1. Обеспечение поэтапного перехода на закрытую схему теплоснабжения в увязке с режимами работы.

Основной из задач при актуализации вариантов развития системы теплоснабжения с 2019 по 2022 годы является обеспечение поэтапного перехода на закрытую схему теплоснабжения. Переход на закрытую схему присоединения потребителей ГВС существенно влияет на расход теплоносителя в обратной линии, а система дальнего транспорта по М-1 от Среднеуральской ГРЭС (базового энергоисточника города) характеризуется несимметричными трубопроводами:

Трубопроводы М-01 от СУГРЭС до павильона 01-П1:

- № 1, 2, 4 - подающие;
- № 3, 5 - обратные.

В павильоне 01-П1 закрыта задвижка С-2.

Трубопроводы от павильона 01-П1 до 01-П3:

- №1,4- подающие;
- № 2, 3 - обратные.

В павильоне 01-П3 закрыта задвижка С-2.

Трубопроводы от павильона 01-П3 до 01-230:

- № 1,2- подающие;
- № 3 - обратный.

2. Проведенные мероприятия по переключению потребителей тепла от муниципальных и ведомственных котельных на объединенную централизованную зону теплоснабжения.

3. Актуальные планы новых собственников генерирующих мощностей.

Варианты развития систем теплоснабжения актуализированы с учетом вышеизложенных факторов.

#### **4. ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МО «ГОРОД ЕКАТЕРИНБУРГ» (В СЛУЧАЕ ИХ ИЗМЕНЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО РАНЕЕ ПРИНЯТОГО ВАРИАНТА РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В УТВЕРЖДЕННОЙ В УСТАНОВЛЕННОМ ПОРЯДКЕ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ)**

Предлагаемые в данном Мастер-плане решения обеспечивают преемственность относительно утвержденной Схемы теплоснабжения. Изменения обусловлены уточнением планов теплоснабжающих организаций, а так корректировкой перспектив развития систем теплоснабжения.

К основным изменениям следует отнести корректировку предложений по тепловому узлу НСТЭЦ – Кировская котельная, а так же корректировка температурного графика отпуска тепловой энергии с СУГРЭС, с приведением его в соответствии с графиком ОСЦТ.

##### **4.1. Объединенная система централизованного теплоснабжения**

Граничные условия, принятые при актуализации:

- Организация надежного, качественного теплоснабжения потребителей.
- Социальные обязательства УЖКХ перед населением по обеспечению теплом и горячей водой.
- Поэтапный перевод потребителей с открытой на закрытую схему присоединения по ГВС (в соответствии с федеральным законом №417-ФЗ с 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается).

Как и в утвержденной Схеме теплоснабжения, зону действия СУГРЭС, предлагается зафиксировать в текущих на 2019 год границах зон действия, в соответствии с утвержденными режимными картами работы. Зона действия СУГРЭС может быть расширена за счет вновь подключаемых объектов капитального строительства:

- В границах МО «город Екатеринбург» (согласно прогнозу прироста тепловой нагрузки планируемой к подключению на СУ ГРЭС и предлагаемому переключению потребителей тепловой энергии с котельной ЗАО «Уралкабель»);
- В границах ГО Верхняя Пышма (согласно прогнозу прироста тепловой нагрузки планируемой к подключению на СУГРЭС);
- В границах ГО Среднеуральск (согласно прогнозу прироста тепловой нагрузки планируемой к подключению на СУГРЭС).

При переводе на закрытую схему потребителей центральных районов подключенных к СУГРЭС, значительно возрастает расход сетевой воды в обратном трубопроводе. Ввиду не симметричности подающих и обратных трубопроводов от СУГРЭС по М-01 для обеспечения циркуляционного расхода в зоне действия ГРЭС потребуется реконструкция системы

транспорта, а именно строительство обратных трубопроводов тепломагистрали М-01.

В рамках текущей актуализации рассматривались варианты обеспечения перспективного спроса на тепловую мощность посредством ввода/реконструкции/модернизации генерирующих мощностей, а также перераспределений тепловой нагрузки по трем направлениям.

**Направление 1.** При формировании перспективных зон действия энергоисточников рассматривалась возможность переключения потребителей котельных на источники с комбинированной выработкой тепла и электроэнергии. Целесообразность переключений определялась наличием резервных теплофикационных мощностей на близлежащей ТЭЦ, капитальными затратами на строительство тепловых сетей.

На перспективу предлагается выполнить ряд переключений потребителей тепловой энергии локальных зонах теплоснабжения на ОСЦТ, а именно:

- потребителей тепловой энергии в зоне действия котельной ЗАО «Уралкабель» на СУГРЭС;
- потребителей тепловой энергии котельной по ул. Коуровская, 22 ПАО «Т Плюс» на Свердловскую ТЭЦ;
- потребителей тепловой энергии котельной по ул. Стачек, 29б ПАО «Т Плюс» на ТЭЦ ТМЗ;
- потребителей тепловой энергии котельной по ул. Первомайская, 71б ПАО «Т Плюс» на Ново-Свердловскую ТЭЦ;

**Направление 2.** Модернизация и техническое перевооружение действующих ТЭЦ и ГРЭС осуществляется по следующим направлениям:

- модернизация и реконструкция существующего оборудования;
- новое строительство.

#### Ново-Свердловская ТЭЦ

- Для покрытия перспективной нагрузки ввод в эксплуатацию двух водогрейных котлов ПТВМ-180 в 2026 году, суммарный прирост тепловой мощности составит 360 Гкал/ч.
- Проведение реконструкции всех турбин с продлением паркового ресурса.
- Реконструкция котельных агрегатов с продлением расчетного срока службы.
- Реконструкция зданий и сооружений ТЭЦ.
- Реконструкция прочего котельного оборудования.
- Модернизация приборного парка.
- Модернизация узлов учета.
- Реализация комплекса мероприятий, направленный на исполнение ФЗ "О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса".

- Реализация комплекса мероприятий по техническому сопровождению процессов выработки энергоресурсов (мероприятия по системам телеметрии, передачи данных, автоматизация производственных процессов, приобретение контрольно-измерительных приборов и вычислительной техники, закупка программного обеспечения).

#### Свердловская ТЭЦ

- Реконструкцию и модернизация турбин до 2022 года (**только для варианта 2**).
- Реконструкция водогрейных котлов до 2027 года.
- Реконструкция всех энергетических котлов и вспомогательного оборудования.
- Реконструкция зданий и сооружений ТЭЦ.
- Модернизация приборного парка.
- Модернизация узлов учета.
- Реализация комплекса мероприятий, направленный на исполнение ФЗ "О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса".
- Реализация комплекса мероприятий по техническому сопровождению процессов выработки энергоресурсов (мероприятия по системам телеметрии, передачи данных, автоматизация производственных процессов, приобретение контрольно-измерительных приборов и вычислительной техники, закупка программного обеспечения).
- Поэтапный вывод из эксплуатации низкоэффективного генерирующего оборудования. Замещение выбывающих генерирующих мощностей парогазовыми энергоблоком (2023-2026 г.г.) (**только для варианта 1**).

#### ТЭЦ Фронтových бригад, 18

- В период до с 2023-2025 года реконструкция котлов ПТВМ-100 с заменой поверхностей нагрева, котлов, реконструкция позволит снять ограничения мощности.
- В период до 2026 года реконструкцию турбин с восстановлением паркового ресурса (**только для варианта 2**).
- В период до 2023 года проведение работ по техническому перевооружению энергетических котлов.
- Реконструкция и модернизация прочего котельного оборудования.
- Реконструкция здания котельной.
- Модернизация узлов учета.
- Модернизация приборного парка.
- Реализация комплекса мероприятий, направленный на исполнение ФЗ "О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса".

- Реализация комплекса мероприятий по техническому сопровождению процессов выработки энергоресурсов (мероприятия по системам телеметрии, передачи данных, автоматизация производственных процессов, приобретение контрольно-измерительных приборов и вычислительной техники, закупка программного обеспечения).
- Поэтапный вывод из эксплуатации генерирующего оборудования (**только для варианта 1**), с замещением не только генерирующих мощностей Свердловской ТЭЦ, но и ТЭЦ Фронтových бригад, 18, блоком ПГУ-230 на Свердловской ТЭЦ.

#### Среднеуральская ГРЭС

- Техническое перевооружение турбин ст. № 6, 7, 8, 9, 10, 11.
- Техническое перевооружение котлоагрегатов ст. № 9, 10, 11.
- Модернизация оборудования теплофикационного комплекса.

#### Тепловой узел ТЭЦ «Академическая»/котельная переулком Складской, 4

ТЭЦ «Академическая» по адресу Складской проезд, 4а введена в эксплуатацию в 2016 году с установленной электрической мощностью 222 МВт, тепловой - 391 Гкал/ч.

- Ввод двух водогрейных котлов ПТВМ-120 мощностью по 120 Гкал/ч в 2022 году.
- Реконструкция водогрейных котлов и вспомогательного оборудования по 2024 год;
- Реконструкция основного и вспомогательного оборудования ТЭЦ.
- Реконструкция зданий и сооружений ТЭЦ.
- Модернизация узлов учета.
- Реализация комплекса мероприятий, направленный на исполнение ФЗ "О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса".
- Реализация комплекса мероприятий по техническому сопровождению процессов выработки энергоресурсов (мероприятия по системам телеметрии, передачи данных, автоматизация производственных процессов, приобретение контрольно-измерительных приборов и вычислительной техники, закупка программного обеспечения).

#### **Направление 3.** Переход ОСЦТ на единый температурный график 150/70 °С.

Переход ОСЦТ на единый температурный график 150/70 °С имеет ряд преимуществ, а именно:

- Применение единого температурного графика повысит возможности резервирования источников тепловой энергии, что повысит надежность теплоснабжения потребителей;
- Снизятся потери тепловой энергии при транспортировке тепловой энергии;
- Позволит отказаться от подмешивающих насосных станций;

- При снижении температурного графика при реконструкции тепловых сетей появится возможность использовать предизолированные трубы с изоляцией из ППУ.

В рамках вышеуказанных направлений развития сформированы 2 варианта.

В **вариант 1** включены решения утвержденной схемы теплоснабжения МО «город Екатеринбург» (Протокол Минэнерго №ВК-642пр от 21.12.2015г.), а именно:

- Ввод генерирующих мощностей, а именно блок ПГУ-230 на Свердловской ТЭЦ;
- Вывод Кировской котельной в локальную зону теплоснабжения.

Вариант дополнен предложением по замещению одним блоком ПГУ-230 генерирующих мощностей не только Свердловской ТЭЦ, но и ТЭЦ Фронтových бригад, 18.

**Вариантом 2** рассматриваются:

- Сохранение существующего состава паротурбинного оборудования Свердловской ТЭЦ с учетом реконструкции и/или модернизации турбоагрегатов;
- Сохранение существующего состава паротурбинного оборудования ТЭЦ Фронтových бригад, 18, с учетом реконструкции турбоагрегатов.
- Развитие теплового узла Ново-Свердловская ТЭЦ и Кировская котельная.
- Переход ОСЦТ на единый температурный график 150/70 °С.

Прочие вышеизложенные мероприятия идентичны для всех рассматриваемых вариантов (вариант 1 и вариант 2).

## 4.2. Локальные зоны теплоснабжения

**Направление 1.** При формировании перспективных зон действия энергоисточников рассматривалась возможность переключения потребителей котельных на источники с комбинированной выработкой тепла и электроэнергии, а именно:

- переключение потребителей тепловой энергии котельной по ул. Новостроя, 5 на ТЭЦ-19;
- переключение потребителей тепловой энергии ТЭЦ-19, с учетом переключаемых потребителей в зонах действия котельных по ул. Новинская, 2 (вывод 1, 2) и Новостроя, 5 на ТЭЦ Академическую.

Целесообразность переключений определялась наличием резервных теплофикационных мощностей на близлежащей ТЭЦ, капитальными затратами на строительство тепловых сетей.

**Направление 2.** Модернизация и техническое перевооружение действующих ТЭЦ и котельных.

**Направление 3.** Укрупнение зон теплоснабжения локальных котельных.

**Направление 4.** В 2020 году запланировано отчуждение имущества МУП «Екатеринбургэнерго» в составе эксплуатируемых котельных и тепловых сетей.

**Зона котельная по ул. Бисертская, 132 теплоснабжения ТЭЦ-19 ПАО «Т Плюс»,  
котельная по ул. Новинская, 2 МУП «Екатеринбургэнерго»**

Утвержденной Схемой теплоснабжения в зоне теплоснабжения ТЭЦ-19 ПАО «Т Плюс» предлагалось переключение тепловой нагрузки ТЭЦ-19, котельной по ул. Новостроя, 5, а также выводов №1, 2 котельной по ул. Новинская, 2 на ТЭЦ Академическая.

В текущей актуализации развитие данной зоны предполагается по ранее принятому сценарию, с учетом реализации мероприятий по переключению нагрузок котельной по ул. Новинская, 2, с последующим выводом ее из эксплуатации.

Мероприятия по ТЭЦ-19 ПАО «Т Плюс»:

- Поддержание удовлетворительного технического состояния основного и вспомогательного энергетического оборудования, зданий и сооружений ТЭЦ;
- Вывод из эксплуатации энергетического оборудования, проведение мероприятий по закрытию станции (до начала ОЗП 2020/2021).

В таблице 4-1 представлены актуализированные предложения по развитию систем теплоснабжения жилых районов Вторчермет, Елизавет, Совхозный. Мероприятия предусмотренные этапами 1 и 2 на настоящий момент реализованы.

**Таблица 4-1 Актуальные предложения по развитию систем теплоснабжения жилых районов Вторчермет, Елизавет и Совхозный**

Этапы	Мероприятия	Год проведения мероприятия
Этап № 1	Проведение необходимых режимно-наладочных работ. Расчетный температурный график ТЭЦ-19 – 130-70 °С (работа по диспетчерским температурным графикам запрещена)	Мероприятия реализованы
	Переключение потребителей ЖКХ от котельной Новинская,2 по выводам 1,2 на вывод «теплосеть 2» ТЭЦ-19	
Этап № 2	Проведение необходимых режимно-наладочных работ у потребителей котельной по ул. Бисертская, 132 и 3-го вывода котельной Новинская,2	Мероприятия реализованы
	Переключение потребителей ЖКХ от котельной Новинская,2 по выводу 3 на котельную по ул. Бисертская, 132	Мероприятия реализованы
	Подключение перспективной застройки жилого района «Елизавет» к котельной по ул. Бисертская, 132 согласно схеме размещения ЖГС	Мероприятия реализованы
Этап № 3	Переключение потребителей тепловой энергии котельной по ул. Новостроя, 5 на ТЭЦ-19	Реализация мероприятий в период до 2022 года.
Этап № 4	Перевод потребителей жилых районов «Вторчермет», «Совхозный», «Елизавет» на закрытую схему присоединения по ГВС. Организация независимой схемы присоединения по отоплению у потребителей за ЦТП Селькоровская, 74 а, Сухоложская, 10	Реализация мероприятий в период с 2019 по 2021 г.
Этап № 5	Вывод из эксплуатации ТЭЦ-19 с переключением потребителей на Академическую ТЭЦ	Реализация мероприятий до до начала ОЗП 2020/2021
Этап № 6	Подключения объектов перспективной застройки жилых районов «Вторчермет» к Академической ТЭЦ согласно схеме размещения ЖГС и проектам планировок	Реализация мероприятий в период с 2021-2030 гг.

**Прочие локальные зоны теплоснабжения**

Для снижения эксплуатационных расходов на источниках тепловой энергии на перспективу предлагается укрупнение зоны теплоснабжения котельной по ул. Решетская, 51 посредством переключения потребителей тепловой энергии в зоне действия котельной по ул. Решетская, 55 с последующим выводом её из эксплуатации.

В целях организации надежного и качественного теплоснабжения потребителей на

перспективу предлагаются осуществить модернизацию котельных локальных зон теплоснабжения. Мероприятия по модернизации котельных локальных зон теплоснабжения представлены в Книге 7 обосновывающих материалов ПСТ.

#### **4.3. Обеспечение перспективной тепловой нагрузки на территориях, не обеспеченных тепловой мощностью существующих источников**

В соответствии с прогнозом перспективной застройки и прироста тепловой нагрузки на территории города прогнозируется возникновение ряда зон, не обеспеченных тепловой мощностью от существующих источников тепловой энергии (мощности).

##### Решения, предлагаемые к реализации при актуализации на 2020 год.

При выполнении актуализации схемы теплоснабжения скорректированы предполагаемые сроки ввода новых котельных и необходимость строительства дополнительных теплоисточников:

- Котельная ж/р Компрессорный;
- Котельная мкр. Новокольцовский;
- Котельная п/р Шарташский;
- Котельная поселка Сысерть;
- Котельная Краснофлотцев, 48б.

Ввиду внесения в схему теплоснабжения дополнительных нагрузок, в связи со строительством объектов Универсиады, по котельной мкр. Новокольцовский также скорректирована установленная мощность котельной, которая составит 120 Гкал/ч.

При выполнении актуализации схемы теплоснабжения скорректированы сроки и мощности строящихся источников тепловой энергии, а именно:

- Котельная ООО «Солнечное тепло»;
- Котельная ООО «Ветта Инвест» мкр. Патрушихинские пруды.

Первая очередь котельной ООО «Солнечное тепло» установленной тепловой мощностью 19,264 Гкал/ч введена в эксплуатацию в 2015 году. Котельная выполнена на базе водогрейных котлов Buderus с горелками Saacke. Котельная установка отвечает всем современным требованиям к отопительному оборудованию, срок службы 20-25 лет при условии соблюдения правил эксплуатации. Котельная предназначена для теплоснабжения нового жилого микрорайона «Солнечный».

Первая очередь котельной ООО «Ветта Инвест» мкр. Патрушихинские пруды установленной тепловой мощностью 0,4 Гкал/ч введена в эксплуатацию в 2017 году. Котельная установка отвечает всем современным требованиям к отопительному оборудованию, срок службы 20-25 лет при условии соблюдения правил эксплуатации. Котельная предназначена для теплоснабжения нового жилого района (проект межевания территории в границах улиц Новосибирская-Предельная-Городская-Городская 1).

Установленные тепловые мощности и временной уровень ввода в эксплуатацию



рекомендуемых к строительству котельных приведены в Книге 7 обосновывающих материалов схемы теплоснабжения (шифр ЭГ-10-13.ОМ-ПСТ.007.000.А-2020).

#### 4.4. Сводный перечень принципиальных решений по зонированию систем теплоснабжения г. Екатеринбург

Принципиальные решения по зонированию системы теплоснабжения г. Екатеринбург представлены в таблице 4-2.

**Таблица 4-2 Принципиальные решения по зонированию системы теплоснабжения на период до 2030 года**

Принципиальные схемные решения	Подключаемая зона
<b>2019-2022 г.г.</b>	
Определение выделенных зон действия (с учетом технологической возможности подпитки в эксплуатационном и аварийном режимах Свердловской ТЭЦ, Ново-Свердловской ТЭЦ, СУГРЭС): Гурзуфской котельной, ТЭЦ Фронтонных бригад 18, ТЭЦ УМП, ТЭЦ Академической, Ново-Свердловской ТЭЦ, Свердловской ТЭЦ, Среднеуральской ГРЭС	-
<b>2020 г.</b>	
Переключение тепловой нагрузки с котельной по ул. Новостроя, 5 МУП «Екатеринбургэнерго» на ТЭЦ-19 ПАО «Т Плюс» (правоустанавливающие документы на земельный участок под модульной котельной в настоящее время отсутствуют и оформить их невозможно, т.к. котельная устанавливалась в аварийной ситуации на чужой земле за счет бюджетных средств города).	мкр. «Елизавет»
Переключение потребителей котельной Стачек 296 на ОСЦТ	-
Укрупнение зоны теплоснабжения котельной по ул. Решетская, 51 посредством переключения потребителей тепловой энергии в зоне действия котельной по ул. Решетская, 55 с последующим выводом её из эксплуатации	мкр. «Сортировочный»
<b>2021 г.</b>	
Переключение тепловой нагрузки с котельной Коуровская, 22 на Свердловскую ТЭЦ	мкр. «Сортировочный»
Переключение тепловой нагрузки с котельной Первомайская, 716 на Ново-Свердловскую ТЭЦ	ПР «Центральный»
Переключение тепловой нагрузки с ТЭЦ-19 на ТЭЦ «Академическая». Вывод из эксплуатации ТЭЦ-19.	мкр. «Вторчермет»
Переключение тепловой нагрузки с котельной Уралкабель на Среднеуральскую ГРЭС	ПР «Центральный»
<b>Решения на весь срок действия схемы 2018-2030 г.г.</b>	
Среднеуральская ГРЭС и Свердловская ТЭЦ работают в совместном режиме обеспечивая теплом потребителей ПР «Центральный»	ПР «Центральный»
Расширение зоны действия Среднеуральской ГРЭС	Подключение перспективной застройки ГО Верняя Пышма к ОСЦТ в соответствии с прогнозом прироста тепловой нагрузки
	Подключение перспективной застройки ГО Среднеуральск к ОСЦТ в соответствии с прогнозом прироста тепловой нагрузки
Расширение зоны действия Свердловской ТЭЦ	Подключение перспективной застройки к ОСЦТ в соответствии с прогнозом прироста тепловой нагрузки
Расширение зоны действия Ново-Свердловской ТЭЦ	Подключение перспективной застройки к ОСЦТ в соответствии с прогнозом прироста тепловой нагрузки
	Подключение перспективного района застройки Истокский в соответствии с прогнозом прироста тепловой нагрузки
	Подключение перспективной застройки ГО Березовский к ОСЦТ в соответствии с

Принципиальные схемные решения	Подключаемая зона
	прогнозом прироста тепловой нагрузки
Расширение зоны действия Гурзуфской котельной	Подключение перспективной застройки к ОСЦТ в соответствии с прогнозом прироста тепловой нагрузки
Расширение зоны действия теплового узла ТЭЦ Академическая/котельная по пер. Складской, 4	Подключение перспективной застройки к ОСЦТ в соответствии с прогнозом прироста тепловой нагрузки Подключение перспективной застройки мкр. Академический, УНЦ в соответствии с прогнозом прироста тепловой нагрузки
Расширение зоны действия ТЭЦ УМП	Подключение перспективной застройки к ОСЦТ в соответствии с прогнозом прироста тепловой нагрузки Подключение перспективной застройки локальной зоны теплоснабжения в соответствии с прогнозом прироста тепловой нагрузки
Расширение зоны действия ТЭЦ по ул. Фронтных бригад, 18	Подключение перспективной застройки к ОСЦТ в соответствии с прогнозом прироста тепловой нагрузки
<p>Теплоснабжение новых строительных фондов в зонах существующих котельных будет обеспечиваться за счет существующих котельных, в том числе с увеличением их тепловой мощности в соответствии с прогнозом прироста тепловой нагрузки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Котельная п. Кольцово (ориентир Бахчиванджи 40);</li> <li>- Котельная п. Широкая речка, ул. Удельная, 8б;</li> <li>- Котельная по ул. Кишиневская, 5б;</li> <li>- Котельная по ул. Решетская, 51 (ДМБ №9);</li> <li>- Котельная по ул. Краснодарская, 34а;</li> <li>- Котельная по ул. Проезжая, 173;</li> <li>- Котельная по ул. Каменотесов, 11а;</li> <li>- Котельная по ул. Петропавловская, 45а;</li> <li>- Котельная в пер. Ремонтный, 10;</li> <li>- Котельная ст. Сысерть, ул. Школьная, 9а;</li> <li>- Котельная по ул. Жуковского, 1;</li> <li>- Котельная по ул. Алтайская, 64;</li> <li>- Котельная п. Горный Щит, ул. Ленина, 50;</li> <li>- Котельная п. Рудный, ул. Ушакова, 32</li> <li>- Котельная п. Широкая речка, ул. Центральная, 13б;</li> <li>- Котельная ООО «ТЭК «Чкаловский» по ул. Монтерская, 3;</li> <li>- Котельная ООО "Химмаш Энерго" по пер. Хибиногорский, 33;</li> <li>- Котельная ОАО «Машиностроительный завод им. Калинина» по ул. Космонавтов, 18;</li> <li>- Котельная ОАО НПП «Старт» по ул. Прибалтийская, 24;</li> <li>- Котельная ООО "ИНЕКТЕПЛО" в п. Птицефабрика.</li> <li>- Котельная ООО «Верт-Инвест» по ул. Ольховская, 2;</li> <li>- Котельная ООО «Эвер» по ул. Просторная, 93;</li> <li>- Котельная ООО «Солнечное тепло» по ул. 2-я Новосибирская, 60;</li> <li>- Котельная ООО "«Ветта Инвест» по ул. Гаршина, 1;</li> <li>- Котельная ООО «Ветта Инвест» по ул. Вишневая, 42</li> <li>- Котельная ООО «Ветта Инвест» мкр. Патрушихинские пруды.</li> </ul>	-
<p>Теплоснабжение новых строительных фондов в зонах, не обеспеченных централизованным теплоснабжением за счет предлагаемых к вводу котельных с увеличением их тепловой мощности в соответствии с прогнозом прироста тепловой нагрузки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Котельная п/р «Шарташский»;</li> <li>- Котельная п/р «Шабровский» (поселок Сысерть);</li> <li>- Котельная п/р «Компрессорный»;</li> <li>- Котельная п/р «Новокольцовский».</li> </ul>	-
Переоборудование ЦТП по ул. Краснофлотцев, 48б в котельную. Данное мероприятие предусмотрено для резервирования спортивного объекта.	

## **5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАСШИРЕНИЮ, ЛИКВИДАЦИИ, СОХРАНЕНИЮ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОН ДЕЙСТВИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО СПРОСА НА ТЕПЛОВУЮ МОЩНОСТЬ**

При формировании перспективных зон действия источников учитывались:

1. Проведенные мероприятия по переключению потребителей тепла от муниципальных и ведомственных котельных на объединенную централизованную зону теплоснабжения.

2. Предложения по переключения тепловых нагрузок потребителей тепла с котельных на ТЭЦ.

3. Инвестиционные программы ПАО «Т Плюс», МУП «Екатеринбургэнерго», ЗАО «ТСК», ЭПК УрФУ, ООО «Химмаш Энерго» и прочих теплоснабжающих организаций.

Решения по переключения тепловых нагрузок потребителей тепла с котельных на ТЭЦ актуализированы в части:

- сроков реализации мероприятий по переключению;
- исключения мероприятий по переключению котельных реализованных в 2018 году (подробнее см. Книга 18 «Сводный том изменений, выполненных при актуализации схемы теплоснабжения на 2020 год» Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения муниципального образования «город Екатеринбург» до 2030 года;

Предложения по расширению, ликвидации, сохранению зон действия существующих энергоисточников в целях обеспечения перспективного спроса на тепловую мощность представлены в таблице 5-1.

**Таблица 5-1 Предложения по расширению, ликвидации, сохранению зон действия существующих энергоисточников в целях обеспечения перспективного спроса на тепловую мощность**

Зоны действия теплоисточников на 2018 г.	Зоны действия теплоисточников на 2030г.	Предложения по расширению, ликвидации, сохранению зон действия существующих энергоисточников
<b>Котельные ПАО «Т Плюс»</b>		
Котельная п. Кольцово (ориентир Бахчиванжи 40)	Котельная п. Кольцово (ориентир Бахчиванжи 40)	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная ЗФС на Московском тракте, 11 км	Котельная ЗФС на Московском тракте, 11 км	Без изменений относительно базового периода
Котельная п. Широкая речка, ул. Удельная, 8б	Котельная п. Широкая речка, ул. Удельная, 8б	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная п. Медный, ул. Медная, 1	Котельная п. Медный, ул. Медная, 1	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная по ул. Стачек, 29б	ТЭЦ ТМЗ (Фронтных бригад, 18)	Переключение потребителей котельной Стачек 29б на ОСЦТ. После переключения потребителей вывод котельной Стачек, 29 из эксплуатации по согласованию с Администрацией города. Реализация переключения планируется силами и за счет инвестора – застройщика.
Котельная п. Садовый, ул. Верстовая, 2а	Котельная п. Садовый, ул. Верстовая, 2а	Без изменений относительно базового периода
Котельная по ул. Минометчиков, 13	Котельная по ул. Минометчиков, 13	Без изменений относительно базового периода
Котельная по ул. Кишиневская, 5б	Котельная по ул. Кишиневская, 5б	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная по ул. Коуровская, 22а	Свердловская ТЭЦ	Переключение потребителей тепла на энергоисточник Свердловская ТЭЦ ОСЦТ.
Котельная по ул. Решетская, 51 (ДМБ №9)	Котельная по ул. Решетская, 51 (ДМБ №9)	Без изменений относительно базового периода
Котельная по ул. Решетская, 55 (пансионат "Семь ключей")	Котельная по ул. Решетская, 51 (ДМБ №9)	Переключение потребителей тепла котельной ул. Решетская, 55 на котельную котельной ул. Решетская, 51.
Котельная п. Шувакиш, ул. Школьная, 4	Котельная п. Шувакиш, ул. Школьная, 4	Без изменений относительно базового периода
Котельная п. Шувакиш, ул. Привокзальная, 17а	Котельная п. Шувакиш, ул. Привокзальная, 17а	Без изменений относительно базового периода
Котельная п. Северка, ул. Комсомольская, 16а	Котельная п. Северка, ул. Комсомольская, 16а	Без изменений относительно базового периода
Котельная п. Северка, ул. Мира, 27а	Котельная п. Северка, ул. Мира, 27а	Без изменений относительно базового периода
Котельная п. Северка, ул. Стрелочников, 6а	Котельная п. Северка, ул. Стрелочников, 6а	Без изменений относительно базового периода
Котельная по ул. Первомайская, 71б	Ново-Свердловская ТЭЦ	Переключение потребителей тепла на ОСЦТ (энергоисточник Ново-Свердловская ТЭЦ). При переключении потребителей, предусмотреть мероприятия по обеспечению снабжения городской бани паром.*
Котельная по ул. Изоплитная, 23	Котельная по ул. Изоплитная, 23	Без изменений относительно базового периода
Котельная п. Калиновка, ул. Мурзинская, 1а	Котельная п. Калиновка, ул. Мурзинская, 1а	Без изменений относительно базового периода

Зоны действия теплоисточников на 2018 г.	Зоны действия теплоисточников на 2030г.	Предложения по расширению, ликвидации, сохранению зон действия существующих энергоисточников
Котельная по ул. Краснодарская, 34а	Котельная по ул. Краснодарская, 34а	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная по ул. Проезжая, 173	Котельная по ул. Проезжая, 173	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная по ул. Каменотесов, 11а	Котельная по ул. Каменотесов, 11а	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная по ул. Луганская, 27	Котельная по ул. Луганская, 27	Без изменений относительно базового периода
Котельная в пер. Базовый, 62б	Котельная в пер. Базовый, 62б	Без изменений относительно базового периода
Котельная в пер. Ремонтный, 11	Котельная в пер. Ремонтный, 11	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная по ул. Аграрная, 67	Котельная по ул. Аграрная, 67	Без изменений относительно базового периода
Котельная по ул. Петропавловская, 45а	Котельная по ул. Петропавловская, 45а	Без изменений относительно базового периода
Котельная п. Шабровский, ул. Садовая, 8	Котельная п. Шабровский, ул. Садовая, 8	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная отд. Полеводство, ул. Животноводов, 16а	Котельная отд. Полеводство, ул. Животноводов, 16а	Без изменений относительно базового периода
Котельная ст. Сысерть, ул. Школьная, 9а	Котельная ст. Сысерть, ул. Школьная, 9а	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная по ул. Жуковского, 1	Котельная по ул. Жуковского, 1	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная по ул. Алтайская, 64	Котельная по ул. Алтайская, 64	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная п. Горный Щит, ул. Ленина, 50	Котельная п. Горный Щит, ул. Ленина, 50	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная по ул. Бисертская, 132	Котельная по ул. Бисертская, 132	Без изменений относительно базового периода
Котельная п. Рудный, ул. Ушакова, 32	Котельная п. Рудный, ул. Ушакова, 32	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная "Ботанический сад" по ул. 8 Марта, 202	Котельная "Ботанический сад" по ул. 8 Марта, 202	Без изменений относительно базового периода
Котельная. Широкая речка, в/ч 97601	Котельная. Широкая речка, в/ч 97601	Без изменений относительно базового периода
Котельная п. Широкая речка, ул. Центральная, 13б	Котельная п. Широкая речка, ул. Центральная, 13б	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная по ул. Елизаветинское шоссе.3	Котельная по ул. Елизаветинское шоссе.3	Без изменений относительно базового периода
Котельная ГО Первоуральск, автом-я дорога Р242 Пермь-Екатеринбург на 341 км (Московский тракт, 22 км)	Котельная ГО Первоуральск, автом-я дорога Р242 Пермь-Екатеринбург на 341 км (Московский тракт, 22 км)	Без изменений относительно базового периода
<b>Котельные МУП «Екатеринбургэнерго»</b>		
Котельная на п-ве Малый конный, Малый конный, 11а	Котельная на п-ве Малый конный, Малый конный, 11а	Без изменений относительно базового периода
Котельная на Большом конном полуострове, ул. Водонасосная, 9	Котельная на Большом конном полуострове, ул. Водонасосная, 9	Без изменений относительно базового периода
Котельная по ул. Вишневая, 2а	Котельная по ул. Вишневая, 2а	Без изменений относительно базового периода

Зоны действия теплоисточников на 2018 г.	Зоны действия теплоисточников на 2030г.	Предложения по расширению, ликвидации, сохранению зон действия существующих энергоисточников
Котельная по ул. Каменотесов, 11а (блочная)	Котельная по ул. Каменотесов, 11а (блочная)	Без изменений относительно базового периода
Котельная по ул.Латвийская, 35	Котельная по ул.Латвийская, 35	Без изменений относительно базового периода
Котельная по ул. Новостроя, 5	Академическая ТЭЦ	Переключение на Академическую ТЭЦ, через системы теплоснабжения ТЭЦ-19.
Котельная п. Шабровский, ул. Ленина, 1а	Котельная п. Шабровский, ул. Ленина, 1а	Без изменений относительно базового периода
Котельная по Акулова 29	Котельная по Акулова 29	Без изменений относительно базового периода
Котельная по ул. Бисертская, 1	Котельная по ул. Бисертская, 1	Без изменений относительно базового периода
<b>Котельные ООО «Эвер»</b>		
Котельная ООО "Эвер" по пер. Базовый, 56в	Котельная ООО "Эвер" по пер. Базовый, 56в	Без изменений относительно базового периода
Котельная ООО "Эвер" по ул. Просторная, 93	Котельная ООО "Эвер" по ул. Просторная, 93	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
<b>Котельные ООО «Ветта-Инвест»</b>		
Котельная ООО "Ветта-Инвест" по ул. Вишневая, 43	Котельная ООО "Ветта-Инвест" по ул. Вишневая, 43	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная ООО "Ветта-Инвест" по ул. Гаршина, 1	Котельная ООО "Ветта-Инвест" по ул. Гаршина, 1	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная ООО "Ветта-Инвест" мкр. Патрушихинские пруды	Котельная ООО "Ветта-Инвест" мкр. Патрушихинские пруды	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
<b>Котельные ООО «Солнечное тепло»</b>		
Котельная ООО «Солнечное тепло» по ул. 2 Новосибирская, 60	Котельная ООО «Солнечное тепло» по ул. 2 Новосибирская, 60	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная ООО «Солнечное тепло» по ул. Лучистая стр. 26	Котельная ООО «Солнечное тепло» по ул. Лучистая стр. 26	Без изменений относительно базового периода
Котельная ООО «Солнечное тепло» по ул. Сакко и Ванцетти, 67	Котельная ООО «Солнечное тепло» по ул. Сакко и Ванцетти, 67	Без изменений относительно базового периода
Котельная ООО «Солнечное тепло» по ул. Колмогорова, 73 стр. 8	Котельная ООО «Солнечное тепло» по ул. Колмогорова, 73 стр. 8	Без изменений относительно базового периода
<b>Котельные дирекции по тепловодоснабжению ОАО «РЖД»</b>		
Котельная ЕУЦ дирекции по тепловодоснабжению ОАО «РЖД» по ул. Соликамская, 16	Котельная ЕУЦ дирекции по тепловодоснабжению ОАО «РЖД» по ул. Соликамская, 16	Без изменений относительно базового периода
Котельная ЭЧ-12 дирекции по тепловодоснабжению ОАО «РЖД» по ул. Куйбышева, 173	Котельная ЭЧ-12 дирекции по тепловодоснабжению ОАО «РЖД» по ул. Куйбышева, 173	Без изменений относительно базового периода
<b>Котельные Министерства обороны Российской Федерации</b>		
Котельная ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны РФ по ЦВО», в/ч 20421 по ул. Сибирский тракт, 9 км., п. Чапаевский	Котельная ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны РФ по ЦВО», в/ч 20421 по ул. Сибирский тракт, 9 км., п. Чапаевский	Без изменений относительно базового периода
Котельная ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны РФ по ЦВО», в/ч 32979 по ул. Бахчиванджи, 13, п. Кольцово	Котельная ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны РФ по ЦВО», в/ч 32979 по ул. Бахчиванджи, 13, п. Кольцово	Без изменений относительно базового периода
Котельная ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны РФ по ЦВО», в/ч 71599, Зеленый бор, с. Горный Щит	Котельная ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны РФ по ЦВО», в/ч 71599, Зеленый бор, с. Горный Щит	Без изменений относительно базового периода

Зоны действия теплоисточников на 2018 г.	Зоны действия теплоисточников на 2030г.	Предложения по расширению, ликвидации, сохранению зон действия существующих энергоисточников
<b>Котельные Министерства здравоохранения Свердловской области</b>		
Котельная ГБУЗ СО «СОКПБ», по ул. Сибирский тракт 8 км	Котельная ГБУЗ СО «СОКПБ», по ул. Сибирский тракт 8 км	Без изменений относительно базового периода
Котельная ГБУЗ СО «Психиатрическая больница №6» по пер. Кустовой, 14	Котельная ГБУЗ СО «Психиатрическая больница №6» по пер. Кустовой, 14	Без изменений относительно базового периода
<b>ООО «УК Новая территория»</b>		
Котельная ООО "УК Новая территория" по ул. Академика Вансовского, 1А	Котельная ООО "УК Новая территория" по ул. Академика Вансовского, 1А	Без изменений относительно базового периода
Котельная ООО "УК Новая территория" по Адмирала Ушакова, 23В	Котельная ООО "УК Новая территория" по Адмирала Ушакова, 23В	Без изменений относительно базового периода
<b>Котельные ООО «Газпром газомоторное топливо»</b>		
Котельная АГНКС-1, ул. Энергетиков, 19	Котельная АГНКС-1, ул. Энергетиков, 19	Без изменений относительно базового периода
Котельная АГНКС-2, Промышленный проезд, 12	Котельная АГНКС-2, Промышленный проезд, 12	Без изменений относительно базового периода
<b>Котельные прочих ведомств</b>		
Котельная ЗАО "Уралкабель" по ул. Мельникова, 2	Свердловская ТЭЦ	Переключение на сети ОСЦТ.
Котельная УрТИСИ, по ул. Крауля, 8а	Котельная УрТИСИ, по ул. Крауля, 8а	Без изменений относительно базового периода
Котельная АО Сосновское» по ул. Краснокамская, 108	Котельная АО Сосновское» по ул. Краснокамская, 108	Без изменений относительно базового периода
Котельная ОАО "Машиностроительный завод им. Калинина" по ул. Космонавтов, 18	Котельная ОАО "Машиностроительный завод им. Калинина" по ул. Космонавтов, 18	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная ООО "Верт-Инвест" по ул. Ольховская, 2	Котельная ООО "Верт-Инвест" по ул. Ольховская, 2	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная ОАО «Свердловский ПРМЗ» «Ремпутьмаш» по ул. Тагильская, 2	Котельная ОАО «Свердловский ПРМЗ» «Ремпутьмаш» по ул. Тагильская, 2	Без изменений относительно базового периода
Котельная ООО «ЛСР. Строительство Урал» по ул. Бетонщиков, 5	Котельная ООО «ЛСР. Строительство Урал» по ул. Бетонщиков, 5	Без изменений относительно базового периода
Котельная ФГУП «УЭМЗ», по ул. Студенческой, 9	Котельная ФГУП «УЭМЗ», по ул. Студенческой, 9	Без изменений относительно базового периода
Котельная ОАО УПП "Вектор" по ул. Гагарина, 28	Котельная ОАО УПП "Вектор" по ул. Гагарина, 28	Без изменений относительно базового периода
Котельная ОАО "Умекон" по ул. Первомайская, 120	Котельная ОАО "Умекон" по ул. Первомайская, 120	Без изменений относительно базового периода
Котельная ЕМУП "МЭС", по ул.Студенческая, 49	Котельная ЕМУП "МЭС", по ул.Студенческая, 49	Без изменений относительно базового периода
Котельная ООО "Теплоэнергоснабжение" по ул. Данилы Зверева, 31к	Котельная ООО "Теплоэнергоснабжение" по ул. Данилы Зверева, 31к	Без изменений относительно базового периода
Котельная ООО "ЦКС-СТ" по ул. Первомайская, 77	Котельная ООО "ЦКС-СТ" по ул. Первомайская, 77	Без изменений относительно базового периода
Котельная ОАО НПП "Старт" по ул. Прибалтийская, 24	Котельная ОАО НПП "Старт" по ул. Прибалтийская, 24	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная ООО "ИНЕКТЕПЛО" в п. Птицефабрика	Котельная ООО "ИНЕКТЕПЛО" в п. Птицефабрика	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная ОАО "Свердловский комбинат хлебопродуктов" по ул. Хлебная, 15	Котельная ОАО "Свердловский комбинат хлебопродуктов" по ул. Хлебная, 15	Без изменений относительно базового периода
Котельная "Газпромнефть-Урал" по ул. Сибирский тракт, 24	Котельная "Газпромнефть-Урал" по ул. Сибирский тракт, 24	Без изменений относительно базового периода

Зоны действия теплоисточников на 2018 г.	Зоны действия теплоисточников на 2030г.	Предложения по расширению, ликвидации, сохранению зон действия существующих энергоисточников
Котельная ООО "РТИ-Энерго" по ул. Монтерская, 3	Котельная ООО "РТИ-Энерго" по ул. Монтерская, 3	Без изменений относительно базового периода
Котельная ООО «ТЭК «Чкаловский» по ул. Монтерская, 3	Котельная ООО «ТЭК «Чкаловский» по ул. Монтерская, 3	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная ООО "Химмашэнерго" по пер. Хибиногорский, 33	Котельная ООО "Химмаш энерго" по пер. Хибиногорский, 33	Расширение зоны действия за счет подключения перспективных потребителей
Котельная ОАО "Уральский завод гражданской авиации" по ул. Белинского, 262 "М"	Котельная ОАО "Уральский завод гражданской авиации" по ул. Белинского, 262 "М"	Без изменений относительно базового периода
Котельная ПАО "Завод керамических изделий", по ул. Окружная, 1	Котельная ПАО "Завод керамических изделий", по ул. Окружная, 1	Без изменений относительно базового периода
Котельная ООО "Графен" по ул. Маневровая, 40	Котельная ООО "Графен" по ул. Маневровая, 40	Без изменений относительно базового периода
Котельная УБХР ФКУ «УОУМТС» МВД России», по ул. Елизаветинское шоссе, 48а	Котельная УБХР ФКУ «УОУМТС» МВД России», по ул. Елизаветинское шоссе, 48а	Без изменений относительно базового периода
Котельная ООО «ТЭН» м-н «Светлый», Кольцовский тракт	Котельная ООО «ТЭН» м-н «Светлый», Кольцовский тракт	Без изменений относительно базового периода
Котельная ОАО «ОЭЗ» «Титановая долина»	Котельная ОАО «ОЭЗ» «Титановая долина»	Без изменений относительно базового периода
Котельная ОАО «Свердловский инструментальный завод" по ул. Фрунзе, 35А	Котельная ОАО «Свердловский инструментальный завод" по ул. Фрунзе, 35А	Без изменений относительно базового периода
Котельная ООО «Машиностроительный завод им. В.В.Воровского», по ул. Цвиллинга, 7	Котельная ООО «Машиностроительный завод им. В.В.Воровского», по ул. Цвиллинга, 7	Без изменений относительно базового периода
Котельная ООО "КЭП", п. Чусовское озероул. Мира, 8	Котельная ООО "КЭП", п. Чусовское озероул. Мира, 7	Без изменений относительно базового периода
Котельная АО НПО «Автоматики» по ул. Черкасская, 14	Котельная АО НПО «Автоматики» по ул. Черкасская, 14	Без изменений относительно базового периода
Котельная ООО «Город будущего» по пер. Терновый, 8	Котельная ООО «Город будущего» по пер. Терновый, 8	Без изменений относительно базового периода
Котельная ООО «Хладокомбинат № 3» по ул. Ангарская, 75	Котельная ООО «Хладокомбинат № 3» по ул. Ангарская, 75	Без изменений относительно базового периода
Котельная ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока» п. Сулимовский Торфяник ул. Аквамариновая, 31	Котельная ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока» п. Сулимовский Торфяник ул. Аквамариновая, 31	Без изменений относительно базового периода
Котельная ООО Уралэнергосервис по ул. Испытателей, 20	Котельная ООО Уралэнергосервис по ул. Испытателей, 20	Без изменений относительно базового периода
Котельная ЗАО "ЭнергоГазИнвест" по ул. Малогородская, 30б	Котельная ЗАО "ЭнергоГазИнвест" по ул. Малогородская, 30б	Без изменений относительно базового периода

\* - Реализация мероприятий за счет внебюджетных источников финансирования.



## **6. ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕПЛООВОГО УЗЛА ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА**

В рамках оптимизации активов в юго-западной части г. Екатеринбурга ПАО «Т Плюс» заключило договор с ОАО «ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИКИ УРАЛА» на разработку «Энергоэффективной стратегии развития тепловых сетей и источников генерации тепловой и электрической энергии в едином технологическом процессе производства, распределения, транспортирования и потребления тепловой энергии».

На основании проведенных изысканий собственником принято решение о выводе из эксплуатации ТЭЦ-19, по ул. Окраинная, 48, с переключением тепловой нагрузки на ТЭЦ Академическую.

### **Заключение о техническом состоянии оборудования ТЭЦ-19, зданий и сооружений, проблемах и резервах тепловой мощности**

На ТЭЦ эксплуатируются два турбоагрегата АР-6-11 Невьянского завода им. Ленина, г. Ленинград, 1961 года установки и АР-4-3М Калужского Турбинного завода, 1963 года установки, три энергетических котла БКЗ-50-39Ф Барнаульского котельного завода 1961 года установки и два водогрейных котла ЭЧМ-50ШМ Свердловское монтажное специальное управление трест «Энергометаллургмонтаж» г. Свердловск 1967 и 1970 годов установки. В 2016 г. были проведены режимно-наладочные испытания котла БКЗ-50-39Ф ст. № 2, паровых турбин и водогрейных котлов ЭЧМ-50ШМ ст. № 4,5. Краткие заключения по результатам испытаний приведены ниже.

#### **Котёл БКЗ-50-39Ф ст. № 2**

Согласно техническому отчёту о режимно-наладочных испытаниях котла БКЗ-50-39Ф ст. № 2 при сжигании природного газа, проведённому Инженерно-техническим центром Свердловской области в 2016 году: «Во время проведения испытаний были определены присосы воздуха в конвективную шахту и газоходы котла, которые при перчёте на номинальную нагрузку котла составили:

- в конвективную шахту 9 ... 10 %;
- в газоходы от воздухоподогревателя до дымососа, включая золоулавливающую установку - 62 ... 65 %;
- суммарные присосы на участке «пароперегреватель-дымосос» 72...75 %.

Таким образом, полученные суммарные значения присосов в конвективную шахту, золоулавливающую установку и примыкающие к ним газоходы превышают нормативное значение в 4,8...5 раз. Присосы в конвективную шахту находятся в норме, но высокие присосы отмечаются на участке «воздухоподогреватель - дымосос». Это связано с тем, что дымовые газы перед дымососом проходят золоулавливающую установку, которая имеет большие неплотности, а отдельного байпасного газохода на

котле нет. В связи с этим необходимо тщательно провести осмотр газоходов и золоулавливающей установки для выявления мест присосов холодного воздуха и устранить их.

Коэффициент полезного действия котла брутто (приведённый) в зависимости от нагрузки составил 89,9...92,9 % и достигал наибольших значений при паропроизводительностях котла 45...53 т/ч.

Потери тепла с уходящими газами в диапазоне нагрузок котла 20...53 т/ч изменялись от 7,8 до 6,1 %. Потери тепла с химическим недожогом топлива в оптимальных режимах отсутствовали ( $q_3=0,00$  %).

Удельные расходы электроэнергии на тягу и дутьё рассмотренном диапазоне нагрузок котла составили: на дутьё – 1,3...2,3 кВт·ч/Гкал, на тягу – 3,3...6,0 кВт·ч/Гкал и суммарные удельные расходы электроэнергии на тягу и дутьё – 4,6...8,3 кВт·ч/Гкал.

Повышенные удельные расходы электроэнергии на тягу обусловлены в основном высокими присосами холодного воздуха в газовый тракт котла от ВП до ДС и золоулавливающую установку. Расход условного топлива на выработку 1 Гкал достигнут на уровне от 153,7...до158,9 кг/Гкал.

Для повышения экономичности работы котла необходимо выявить и устранить присосы холодного воздуха в газоходы котла на участке от воздухоподогревателя до дымососа, в том числе в золоулавливающую установку.

Неверно показывают приборы, расположенные на щите управления: температура дымовых газов за пароперегревателем, температура дымовых газов перед дымососом. Требуется проверка и настройка данных приборов.

Для контроля режимов работы котла, и в последующем для расчётов потери тепла с уходящими газами, выполнить врезку с измерением температуры холодного воздуха на всас дутьевого вентилятора до ввода рециркуляции горячего воздуха на ДВ. (на высоте не менее 2 м выше ввода рециркуляции). Устранить неплотности шунтовой трубы для отбора дымовых газов и установить на ней кислородомер.

### **Турбоагрегаты**

Согласно Техническому отчёту от испытаниях паровых турбин АР-6-11 НЗЛ ст. №1 и АР-4-3М КТЗ ст. №2, проведённых Предприятием «УралОРГРЭС» Инженерного центра энергетики Урал» в 2016:

«Для турбоагрегата ст. № 1 при расходе свежего пара 64,48 т/ч и противодавлении  $P_2 = 12,0$  кгс/см<sup>2</sup> внутренний относительный КПД равен 66,8 %. Для турбоагрегата ст. № 2 при расходе свежего пара 40,73 т/ч и противодавлении  $P_2 = 4,0$  кгс/см<sup>2</sup> внутренний относительный КПД равен соответственно 74,2 %. Максимальные значение КПД турбины при расходах свежего пара близких к номинальным находятся на уровне 74 ... 75%.

По удельному расходу пара экономичность турбоагрегата ст. № 1 понижена на 3,02 %. Основная причина пониженной экономичности турбоагрегата состояние проточной части (большая наработка с начала эксплуатации). По удельному расходу пара экономичность турбоагрегата ст. № 2 близка к данным Производственной инструкции по эксплуатации № 51310-03/ПИ-10 по эксплуатации турбин АР- 6-11 и АР-4-3М.».

#### **Водогрейные котлы ЭЧМ-50 ст. № 4,5**

Согласно техническому отчёту о режимно-наладочных испытаниях котла ЭЧМ-50 ст. № 4 при сжигании природного газа, проведённому Инженерно-техническим центром Свердловской области в 2016 году: «Котёл обеспечивает устойчивое, надёжное и экономическое сжигание природного газа в проверенном диапазоне нагрузок от 12,7 до 58,2 Гкал/ч. При этом параметры по водяному тракту составляли следующие значения: расход сетевой воды 875...920 т/ч, температура сетевой воды на входе 54...58 °С, температура сетевой воды на выходе 72...118 °С. Максимальная нагрузка получена на уровне 58,2 Гкал/ч. Минимальная нагрузка составила 12,7 Гкал/ч.

Гидравлическое сопротивление котла превышает расчётное значение (почти в 2,3 раза). Причиной повышенного гидравлического сопротивления водяного тракта котла может быть наличие загрязнений (отложений) на внутренних поверхностях нагрева.

Газоходы (слева и справа) от нижней конвективной части до дымососа характеризуются высокими присосами холодного воздуха от 51 до 53 %. Требуется их устранение и доведение до нормативного значения (не более 5 %).

Штатный кислородомер отсутствует. Согласно «Методическим указаниям по объёму технологических измерений...» СО 34.35.101-2003 котёл должен быть оборудован указанным прибором. В настоящее время настройку режимов оперативный персонал может вести только по соотношению давления газа и воздуха.

Коэффициент полезного действия котла брутто (приведённый) составил: при работе двух горелок: 89,5 ... 93,2 %, при работе шести горелок: 91,8...92,9 %. В целом, коэффициент полезного действия водогрейного котла ЭЧМ-50 ст. № 4 достаточно высок и соответствует расчётным значениям. Потери тепла с уходящими газами в рассмотренном диапазоне нагрузок изменялись от 5,7 до 7,7 %.».

Аналогичное состояние второго водогрейного котла ЭЧМ-50 ст.№5. В процессе режимно-наладочных испытаний водогрейного котла «Проверены режимы работы в диапазоне нагрузок 13,8 ... 45,2 Гкал в двух- и шестигорелочных режимах работы. В указанном диапазоне нагрузок котел в обоих режимах обеспечивает надёжную работу и устойчивое сжигание природного газа.

- Оптимальный коэффициент избытка воздуха в режимном сечении (за нижней конвективной частью) на нагрузках выше 25 Гкал/ч составляет 1,5-1,6 (7,5-8,0

% по O<sub>2</sub>). При снижении нагрузки ниже 25 Гкал/ч на двухгорелочном режиме избытки воздуха повышаются за счёт неорганизованных присосов в топку через неоплатности и отключённые горелки. На минимальной нагрузке коэффициент избытка воздуха составляет 2,6 ... 2,8 (12,9...13,6 % по O<sub>2</sub>).

- В рабочем диапазоне нагрузок КПД котла «брутто», приведённый к расчётным условиям эксплуатации котла в верхнем диапазоне нагрузок составляет 91,7...92,8 % и уменьшается до 89,7 % при снижении нагрузки котла до минимальной.
- Присосы воздуха на участке от нижней конвективной части до дымососа на близкой к номинальной нагрузке составляют около 8-9%, что несколько превышает нормативный показатель (не более 5%). При этом золоулавливающие устройства были отключены, дымовые газы сбрасывались с котла по байпасным газходам.

На основании приведённой выше информации можно сделать вывод о том, что основное оборудование источника находится, хотя и в работоспособном состоянии, но технико-экономические показатели его работы не соответствуют современным требованиям к энергоисточникам. Учитывая число часов наработки основного оборудования ближайшее время потребует вывод его из эксплуатации.

### **Теплофикационная установка**

В состав теплофикационной установки входит четыре основных подогревателя сетевой воды, один пиковый подогреватель, один подогреватель ГВС, семь сетевых насосов и два деаэратора ГВС. Работа теплофикационной установки характеризуется недозагрузкой сетевых подогревателей (БО-3, БО-4) по причине недостаточной пропускной способности подводящих паропроводов к бойлерам. Необходима замена подводящих паропроводов к БО на больший диаметр.

### **Водоподготовка**

Схема водоподготовки для подпитки теплосети и основного цикла является устаревшей и не соответствует современным требованиям.

### **Топливоснабжение**

Основной проблемой на ТЭЦ, является отсутствие резервного топлива. Резервный газопровод отсутствует. Общее состояние строительных конструкций здания тракта топливоподачи оценивается как ограниченно-работоспособное.

Состояние отдельных строительных конструкций здания тракта топливоподачи оценено следующим образом:

- ограждающих конструкций здания – ограниченно-работоспособное;
- железобетонных плит покрытия здания – ограниченно-работоспособное;

- кровельного покрытия здания – ограниченно-работоспособное;
- металлические опоры здания – работоспособное;
- фундаменты – ограниченно-работоспособное;
- отмостка здания – ограниченно-работоспособное.

На основании проведённого обследования строительных конструкций здания тракта топливоподачи, дальнейшая безопасная эксплуатация возможна только при условии выполнения рекомендаций по устранению дефектов и повреждений, а также при условии недопущения действий или бездействий в отношении факторов, влияющих на техническое состояние и безопасность объекта обследования.

Обследование и оценку технического состояния строительных конструкций здания тракта топливоподачи провести не позднее 2018г.

Состояние отдельных строительных конструкций здания станции мазутонасосной оценено следующим образом:

- фундамент здания находится в ограниченно-работоспособном состоянии;
- ограждающие конструкции здания находятся в аварийном состоянии;
- железобетонные плиты покрытия здания находятся в аварийном состоянии;
- кровля здания находится в аварийном состоянии;
- оконные и дверные проемы здания находятся в аварийном состоянии;
- отмостка здания отсутствует.

Дефекты, выявленные при обследовании характеризуют здание как аварийное.

Здание признано не безопасным и имеется риск разрушения, зафиксирован факт частичного разрушения, т.е. имеется опасность для людей, находящихся внутри или вблизи здания.

На основании проведённого обследования с целью оценки технического состояния строительных конструкций здания станция мазутонасосной принято решение:

- признать состояние строительных конструкций здания станции мазутонасосной как аварийное и непригодное для дальнейшей эксплуатации;
- проведение восстановительных работ технически невозможно и нецелесообразно;
- опасные участки здания оградить способом, исключающим возможность проникновения людей за ограждения;
- здание станции мазутонасосной снести.

Учитывая приведённые данные по состоянию основного оборудования и зданий и сооружений принято решение по исключению энергоисточника из системы централизованного теплоснабжения с переключением тепловой нагрузки на ТЭЦ «Академическая».

## **7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПРИОРИТЕТНОГО ВАРИАНТА ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

### **7.1. Замещение выбывающих мощностей Свердловской ТЭЦ, ТЭЦ Фронтových бригад, 18 блоком ПГУ-230**

Перспективный состав оборудования Свердловской ТЭЦ, ТЭЦ (ТМЗ) Фронтových бригад, 18 представлен в таблице 7-1.

Для оценки эффективности реализации проекта строительства ПГУ-230 на Свердловской ТЭЦ выполнен модельный технический расчет работы блока ПГУ при следующих исходных условиях:

- установленная электрическая мощность энергоблока – 230 МВт;
- установленная тепловая мощность энергоблока – 150 Гкал/ч;
- годовой коэффициент использования установленной мощности – 58%.

Рассматриваемый энергоблока ПГУ-230 должен заместить отпуск тепловой энергии от существующего теплогенерирующего оборудования на Свердловской ТЭЦ и ТЭЦ Фронтových бригад. Характеристики существующего теплогенерирующего оборудования на Свердловской ТЭЦ и ТЭЦ Фронтových бригад приведены в таблице 7-1.

Таблица 7-1 Перспективный состав оборудования Свердловской ТЭЦ, ТЭЦ (ТМЗ) Фронтных бригад, 18

Наименование	Ед. измерения	Вариант 1											Вариант 2												
		2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025г.	2026-2030 гг.	2031-2034 гг.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025г.	2026-2030 гг.	2031-2034 гг.		
Капитальные затраты	млн. руб	902,4	10 911,3											902,4	2 811,7										
		902,4	238,4	331,4	205,3	235,5	146,0	150,0	2676,8	3195,5	3405,7	326,7	902,4	245,9	335,9	205,3	236,5	161,0	150,0	277,7	262,6	326,4	412,4		
Свердловская ТЭЦ	млн. руб	113,7	10 331,1											113,7	2 033,5										
		113,7	222,2	282,0	153,2	191,5	102,0	107,0	2607,8	3126,5	3334,0	205,1	113,7	229,7	286,5	153,2	192,5	117,0	107,0	208,7	193,6	254,6	290,7		
ТЭЦ Фронтных бригад, 18	млн. руб	788,7	580,2											788,7	778,2										
		788,7	16,3	49,4	52,2	44,0	44,0	43,0	69,0	69,0	71,7	121,6	788,7	16,3	174,4	52,2	44,0	44,0	43,0	69,0	69,0	144,7	121,6		
<b>Свердловская ТЭЦ</b>																									
<b>1. Электрическая мощность ТЭЦ, МВт</b>	<b>МВт</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>230</b>	<b>230</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>		
в том числе:																									
а). ПГУ	МВт	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	230	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ГТ-160	МВт	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167	167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Т-63/76-8,8, УТЗ	МВт	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
б). ПТУ	МВт	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	-	-	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24		
ПР-12-3,4/1,0/0,1; КТЗ	МВт	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	-	-	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		
ПР-12-29-11/1,3; ЧССР	МВт	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	-	-	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		
<b>2. Тепловая мощность ТЭЦ, Гкал/ч</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1368</b>	<b>1368</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>	<b>1336</b>		
в том числе:																									
а). Отборов турбин	Гкал/ч	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	0	0	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148		
ПР-12-3,4/1,0/0,1; КТЗ	Гкал/ч	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	0	0	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72		
ПР-12-29-11/1,3; ЧССР	Гкал/ч	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	0	0	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76		
б). Отборов турбин ПГУ	Гкал/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Т-63/76-8,8, УТЗ	Гкал/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Т-63/76-8,8, УТЗ	Гкал/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
в). Водогрейных котлов	Гкал/ч	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960		
в том числе:																									
ПТВМ-100; Барн. з-д, №1	Гкал/ч	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
ПТВМ-100; Белг. з-д, №2	Гкал/ч	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
ПТВМ-100; Барн. з-д, №3 (КВГМ-180-150; Барн. з-д)	Гкал/ч	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
ПТВМ-100; Белг. з-д, №4	Гкал/ч	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
ПТВМ-100; Бийск. з-д, №10	Гкал/ч	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
ПТВМ-100; Бийск. з-д, №11	Гкал/ч	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
КВГМ-180-150; Барн. з-д, №12	Гкал/ч	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180		
КВГМ-180-150; Барн. з-д, №13	Гкал/ч	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180		
г). РОУ	Гкал/ч	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228		
<b>ТЭЦ Фронтных бригад, 18</b>																									
<b>1). Электрическая мощность ТЭЦ, МВт</b>	<b>МВт</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>		
в том числе:																									
1.1). Паротурбинное оборудование, МВт	МВт	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	-	-	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0		
в том числе:																									
Р-6-35/5	МВт	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	-	-	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	-		
Р-6-35/3	МВт	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	-	-	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	-		
ПТ-12-35/10М	МВт	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0		
Р-6-3,4/0,5-1	МВт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,0		

Наименование	Ед. измерения	Вариант 1											Вариант 2										
		2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025г.	2026-2030 гг.	2031-2034 гг.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025г.	2026-2030 гг.	2031-2034 гг.
Р-6-3,4/0,5-1	МВт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,0	6,0
2). Тепловая мощность ТЭЦ, Гкал/ч	Гкал/ч	321,0	321,0	321,0	321,0	321,0	321,0	321,0	321,0	321,0	204,0	204,0	321,0	321,0	321,0	321,0	321,0	321,0	321,0	321,0	321,0	326,4	326,4
в том числе:																							
2.1). Паротурбинное оборудование всего	Гкал/ч	117,0	117,0	117,0	117,0	117,0	117,0	117,0	117,0	117,0	-	-	117,0	117,0	117,0	117,0	117,0	117,0	117,0	117,0	117,0	122,4	122,4
в том числе:																							
Р-6-35/5	Гкал/ч	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	-	-	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	-	-
Р-6-35/3	Гкал/ч	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	-	-	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	-	-
ПТ-12-35/10М	Гкал/ч	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	-	-	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0
Р-6-3,4/0,5-1	Гкал/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,7	34,7
Р-6-3,4/0,5-1	Гкал/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,7	34,7
2.2). Водогрейные котлы, Гкал/ч	Гкал/ч	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200	200,0	200	200	200	200	200,0	200,0	200,0	200,0	200	200,0	200	200,0	200	200	200
ПТВМ-100	Гкал/ч	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
ПТВМ-100	Гкал/ч	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2.3). РОУ	Гкал/ч	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>Технико-экономические показатели проекта</b>																							
<b>ТЭП Свердловской ТЭЦ</b>																							
Тепловая нагрузка на коллекторах	Гкал/ч	1057,92	981,77	987,82	997,17	999,36	1006,44	1011,52	1016,99	1026,01	937,9	937,9	1057,92	981,77	987,82	997,17	999,36	1006,44	1011,52	1016,99	1026,01	1066,55	1066,55
Выработано электроэнергии всего, в т.ч.:	тыс.кВтч	169 752	151116	152286	153233	153623	155126	156129	157187	158970	1168584	1168584	169 752	151116	152286	153233	153623	155126	156129	157187	158970	165041	165041
Отпущено электроэнергии всего	тыс.кВтч	99 200	82453	83091	83608	83821	84641	85188	85766	86738	1116024	1116024	99 200	82453	83091	83608	83821	84641	85188	85766	86738	90051	90051
Коэффициент использования установленной электрической мощности	%	80,74	71,88	72,43	72,88	73,07	73,79	74,26	74,77	75,61	58,00	58,00	80,74	71,88	72,43	72,88	73,07	73,79	74,26	74,77	75,61	78,50	78,50
Коэффициент использования установленной тепловой мощности,	%	21,93	23,18	23,36	23,51	23,57	23,80	23,95	24,11	24,39	22,70	23,49	21,93	23,18	23,36	23,51	23,57	23,80	23,95	24,11	24,39	25,32	25,32
Удельный расход топлива на отпущенную электроэнергию	г/кВтч	404,9	408,9	408,9	408,9	408,9	408,9	408,9	408,9	408,9	262,17	262,87	404,9	408,9	408,9	408,9	408,9	408,9	408,9	408,9	408,9	408,9	408,9
Удельный расход топлива на отпущенную тепловую энергию	кг/Гкал	163,1	162,7	162,7	162,7	162,7	162,7	162,7	162,7	162,7	143,0	143,0	163,1	162,7	162,7	162,7	162,7	162,7	162,7	162,7	162,7	162,7	162,7
Доля тепловой энергии выработанной в комбинированном режиме	%	24,5	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	26,0	26,0	24,5	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2
<b>ТЭЦ Фронтных бригад, 18</b>																							
Тепловая нагрузка на коллекторах	Гкал/ч	107,72	145,82	147,44	150,02	150,54	152,43	153,77	155,22	157,64	168,19	168,19	107,72	145,82	147,44	150,02	150,54	152,43	153,77	155,22	157,64	168,19	168,19
Выработано электроэнергии всего, в т.ч.:	тыс.кВтч	64 000	75 344	76192	76899	77040	78171	78878	79585	80857	-	-	64 000	75 344	76192	76899	77040	78171	78878	79585	80857	85098	85098
Отпущено электроэнергии всего	тыс.кВтч	48 300	56 915	57556	58090	58196	59051	59585	60118	61080	-	-	48 300	56 915	57556	58090	58196	59051	59585	60118	61080	64283	64283
Коэффициент использования установленной электрической мощности	%	30,4	35,84	36,24	36,58	36,64	37,18	37,52	37,85	38,46	-	-	30,4	35,84	36,24	36,58	36,64	37,18	37,52	37,85	38,46	40,48	40,48
Коэффициент использования установленной тепловой мощности	%	14,0	18,95	19,17	19,35	19,38	19,67	19,84	20,02	20,01	32,65	34,36	14,0	18,95	19,17	19,35	19,38	19,67	19,84	20,02	20,01	21,05	21,05
Удельный расход топлива на отпущенную электроэнергию	г/кВтч	438,5	413,4	413,4	413,4	413,4	413,4	413,4	413,4	413,4	-	-	438,5	413,4	413,4	413,4	413,4	413,4	413,4	413,4	413,4	413,4	413,4
Удельный расход топлива на отпущенную тепловую энергию	кг/Гкал	153,9	149,2	149,2	149,2	149,2	149,2	149,2	149,2	149,2	158,9	158,9	153,9	149,2	149,2	149,2	149,2	149,2	149,2	149,2	149,2	149,2	149,2
Доля тепловой энергии выработанной в комбинированном режиме	%	56,2	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	-	-	56,2	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8



## Режимы работы Свердловской ТЭЦ

На Свердловской ТЭЦ установлено две теплофикационные турбины ПР-12-3,4, работающие исключительно по теплофикационному графику.

В отопительный период в работе находятся две паровые турбины и примерно половина вырабатываемой ими электроэнергии уходит на собственные нужды (см. рис.1).

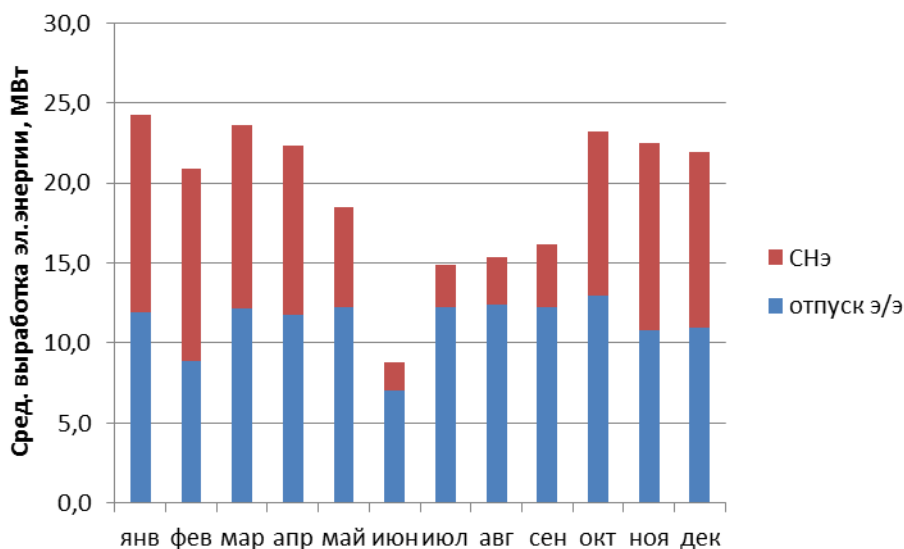


Рисунок 1. Среднемесячная выработка электроэнергии Свердловской ТЭЦ в 2017г.

Коэффициент использования установленной электрической мощности в 2017г. составил 80,7%.

Основной отпуск тепловой энергии в отопительный период осуществляется ПВК (до 84,7%) и до 100 Гкал/ч обеспечивается отборами паровых турбин (см. рис.2). На РОУ приходится не более 5% от общего отпуска тепловой энергии в месяц.

В неотапливаемый период отпуск тепловой энергии практически полностью обеспечивается отборами паровых турбин.

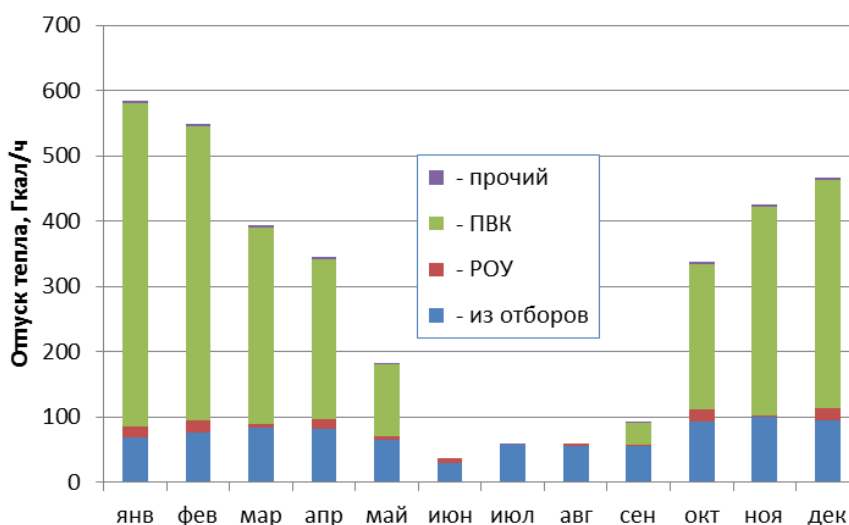


Рисунок 2. Среднемесячный отпуск тепловой энергии Свердловской ТЭЦ в 2017г.

В 2017 году коэффициент полезного использования топлива в отопительный период составляет от 80% до 88%, а вне отопительного периода от 69% до 85% (рис.3).

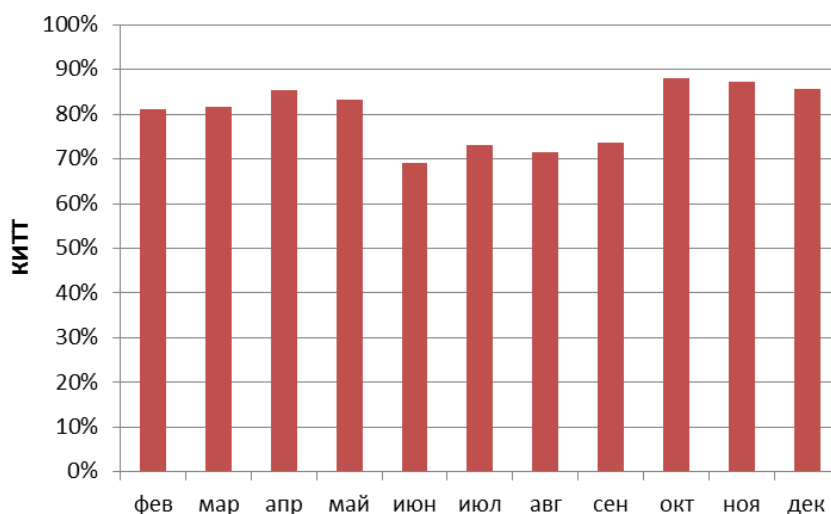


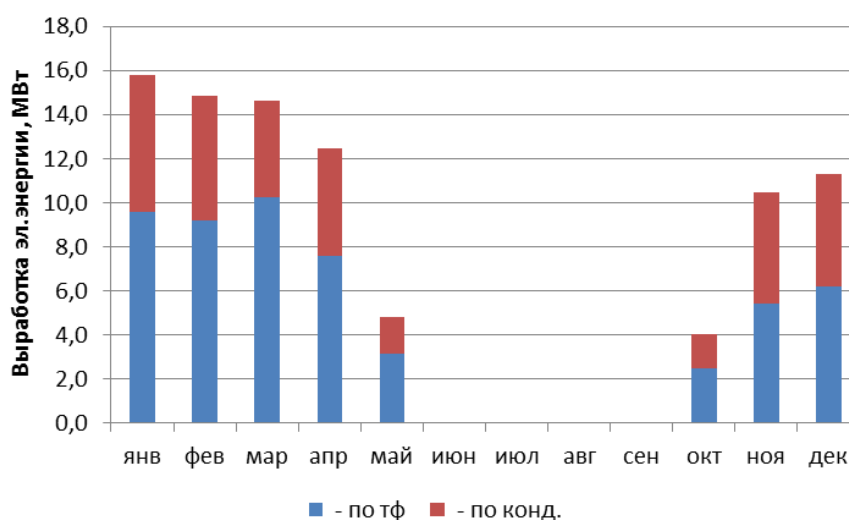
Рисунок 3. Коэффициент полезного использования топлива в 2017г.

Фактический среднегодовой удельный расход топлива на Свердловской ТЭЦ составил: на отпуск электроэнергии – 404,91 г у.т./кВтч; на отпуск тепловой энергии – 163,12 кг у.т./Гкал.

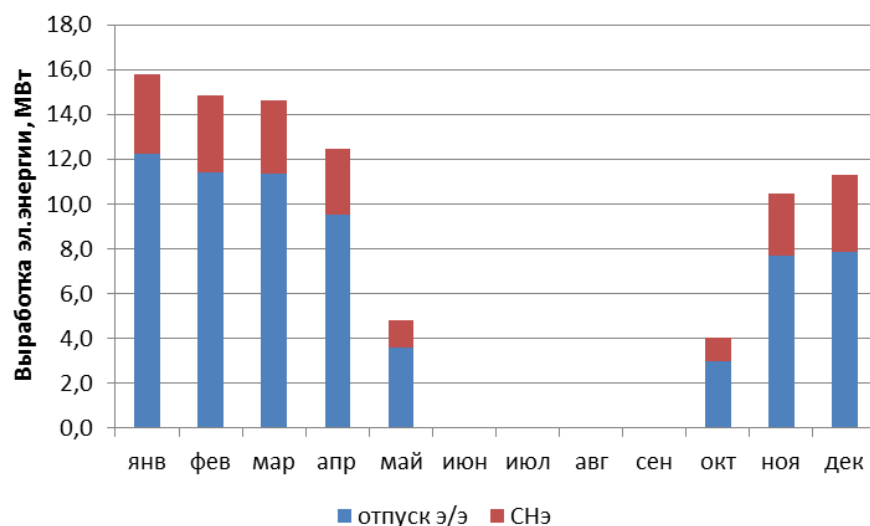
### Режимы работы ТЭЦ Фронтových бригад

На ТЭЦ Фронтových бригад установлено две турбины Р-6-35/5 и одна ПТ-12-35/10М.

ТЭЦ работает только в отопительный период. При этом, в работе, как правило, находится одна конденсационная турбина ПТ-12-35/10М (см. рис.4).



а)



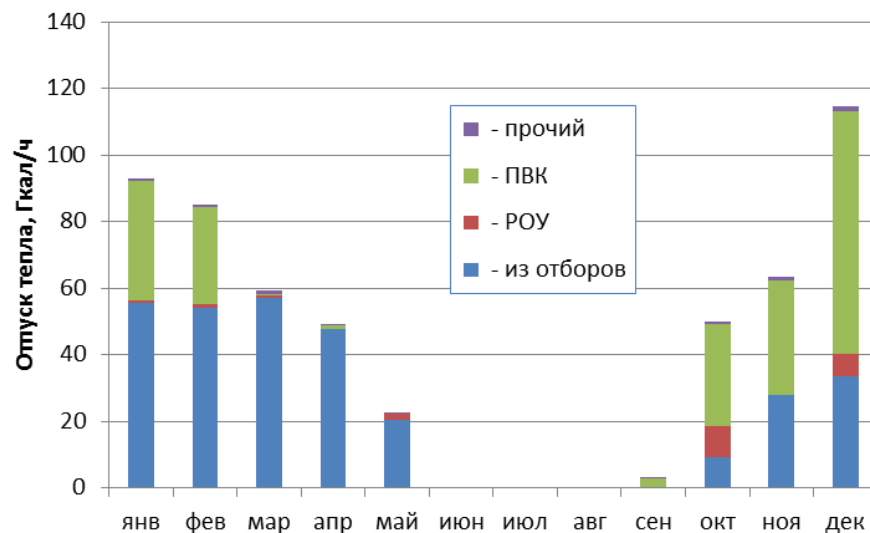
б)

**Рисунок 4. Среднемесячная выработка электроэнергии: а) по типу производства, б) с делением на отпуск и потребление на собственные нужды ТЭЦ**

Коэффициент использования установленной электрической мощности в 2017г. без учета летних месяцев (июнь – август) составил 40,7%.

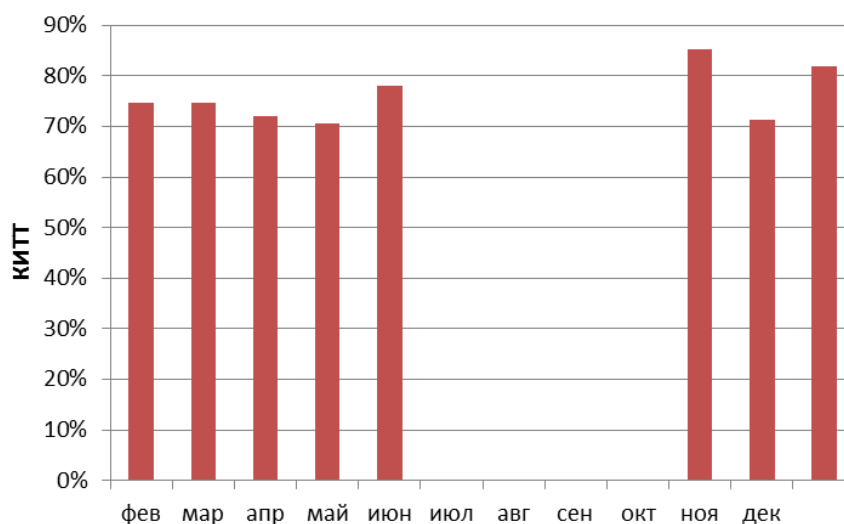
На собственные нужды уходит от 22,4% до 30,4%, вырабатываемой электроэнергии. Среднемесячное потребление электроэнергии на собственные нужды примерно постоянно.

Относительный рост потребления электроэнергии на собственные нужды во второй половине 2017г. связан со снижением доли отпуска тепловой энергии из отборов турбин (см. рис.4 б).



**Рисунок 5. Отпуск тепловой энергии по типам производства**

В 2017 году коэффициент полезного использования топлива в отопительный период составляет от 70,6% до 85,3%. Более высокий КИТТ в отдельные месяцы соответствует меньшей доли кондиционной выработки (см. рис.5 и рис.6.).



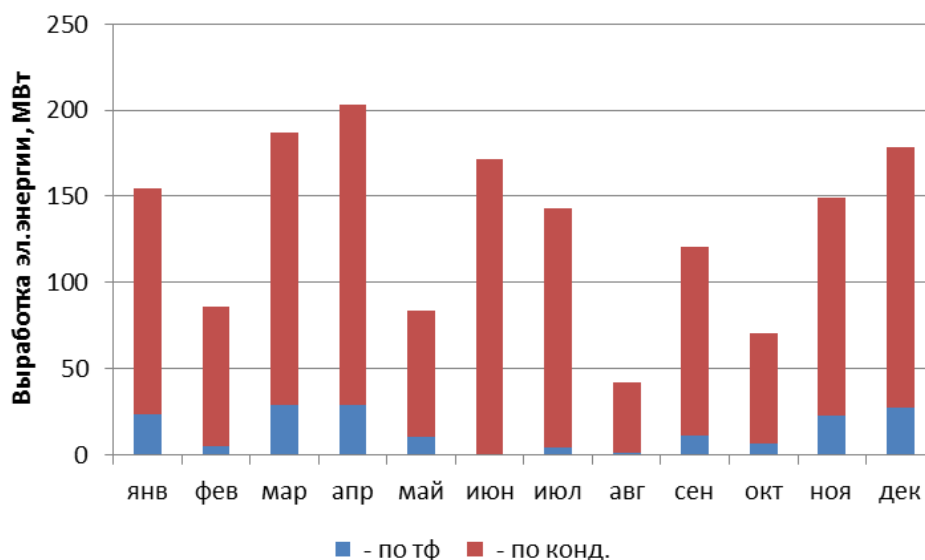
**Рисунок 6. Коэффициент полезного использования топлива в 2017г.**

Фактический среднегодовой удельный расход топлива на ТЭЦ Фронтových бригад составил: на отпуск электроэнергии – 438,51 г у.т./кВтч; на отпуск тепловой энергии – 153,90 кг у.т./Гкал.

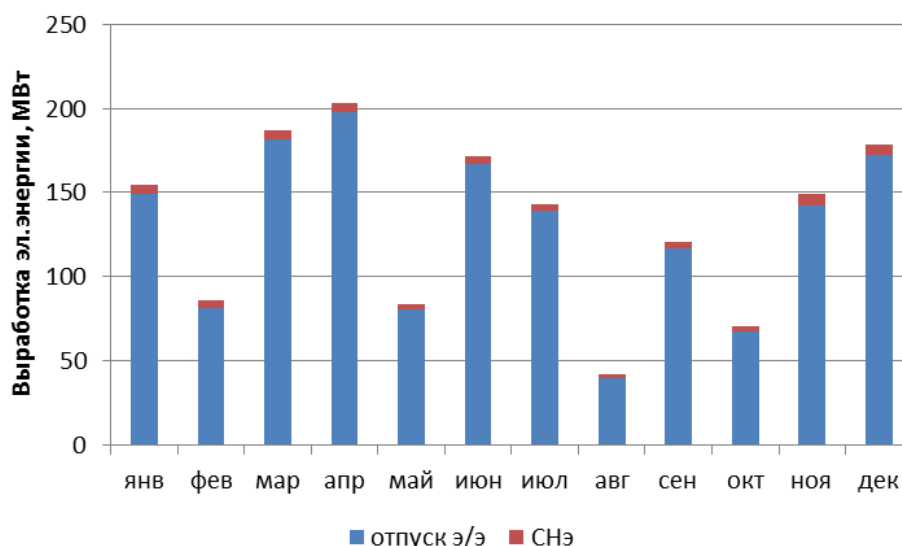
### Режимы работы Академической ТЭЦ

На Академической ТЭЦ установлен блок ПГУ-230.

ТЭЦ работает по электрическому графику. Доля теплофикационной выработки в отопительный период составляет от 9,2% до 15,7% (см. рис.7). Потребление электроэнергии на собственные нужды ТЭЦ составляют от 2,9% до 4,8%.



а)



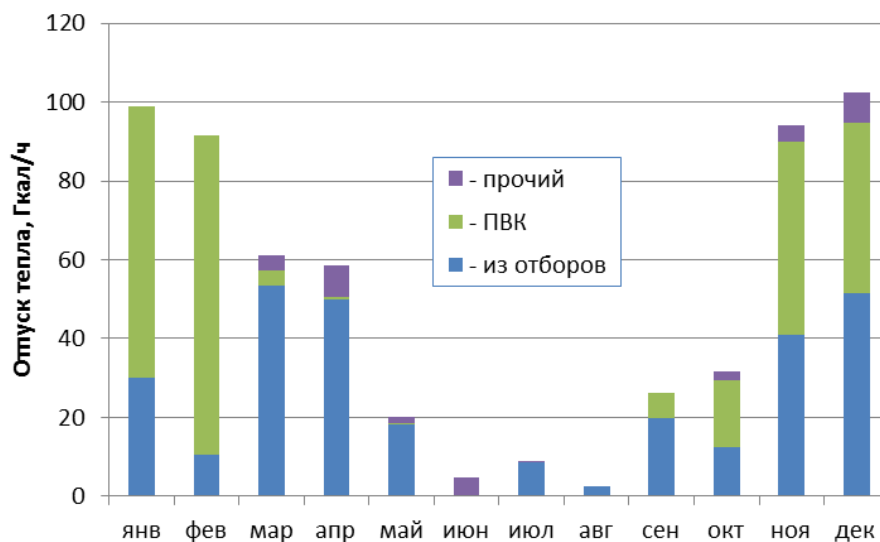
б)

**Рисунок 7. Среднемесячная выработка электроэнергии: а) по типу производства, б) с делением на отпуск и потребление на собственные нужды ТЭЦ**

Коэффициент использования установленной электрической мощности в 2017г. составил 57,6%.

На собственные нужды уходит от 2,8 МВт до 6,6 МВт вырабатываемой электроэнергии.

Половина отпущенной тепловой энергии в 2017г. осуществляется из отборов энергоблока (50,1%). На ПВК приходится 44,4% отпущенной тепловой энергии. На рис.8 представлена структура отпуска тепловой энергии по месяцам 2017г.



**Рисунок 8. Отпуск тепловой энергии по типам производства**

Коэффициент полезного использования топлива в отопительный период составляет от 50,0% до 64,0%, а вне отопительного периода от 46,3% до 58,7%.

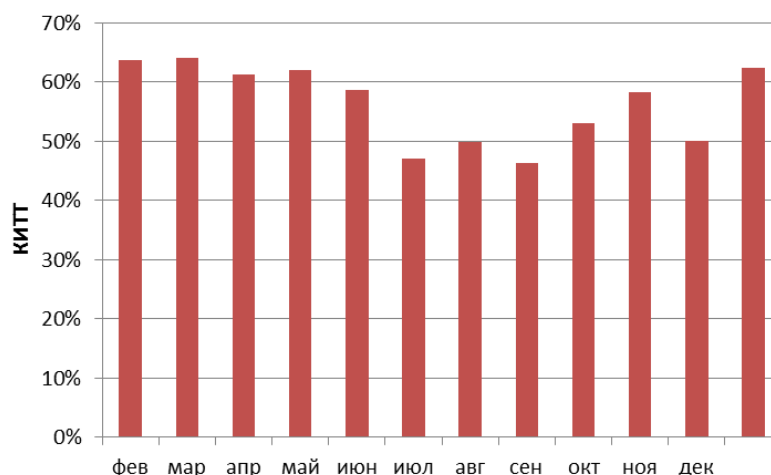


Рисунок 9. Коэффициент полезного использования топлива в 2011 г.

Фактический среднегодовой удельный расход топлива на Академической ТЭЦ составил: на отпуск электроэнергии – 251,01 г у.т./кВтч; на отпуск тепловой энергии – 135,28 кг у.т./Гкал.

### Оценка производственной программы новой ПГУ-230 для Свердловской ТЭЦ

Новый энергоблок ПГУ-230 для Свердловской ТЭЦ должен заместить отпуск тепловой энергии от существующих теплогенерирующего оборудования на Свердловской ТЭЦ и ТЭЦ Фронтových бригад.

Оценка эффективности работы нового энергоблока ПГУ-230 для Свердловской ТЭЦ определялась на основании фактических показателей работы энергоблока ПГУ-230, установленного на Академической ТЭЦ.

На рис.10 представлена фактическая зависимость отпуска электроэнергии теплофикационного потока ПГУ-230 от отпуска тепла из отбора, которая построена на основании отчетных документов работы Академической ТЭЦ.

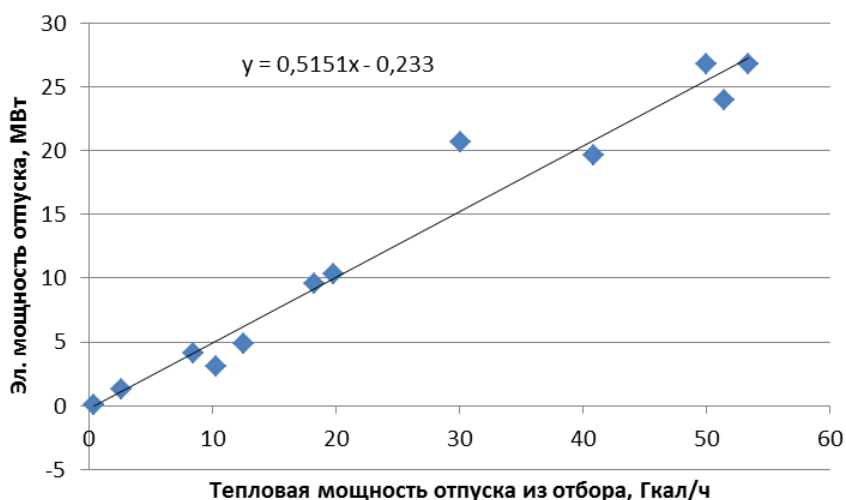


Рисунок 10. Зависимость часового отпуска электроэнергии теплофикационного потока ПГУ-230 (Академической ТЭЦ) от отпуска тепла из отбора

На основании данной зависимости и значения отпуска тепловой энергии из отборов на паровых турбинах Свердловской ТЭЦ и ТЭЦ Фронтальных бригад был определен объем электрической энергии, который необходимо выработать новым энергоблоком в теплофикационном режиме. Кроме этого, для оценки отпуска энергии от нового энергоблока ПГУ-230 приняты следующие допущения:

- коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) равен 58% (соответствует КИУМ энергоблока ПГУ-230 на Академической ТЭЦ в 2017г.);
- коэффициент полезного использования тепла топлива при работе энергоблока в теплофикационном режиме (КИТТ) взят 73%;
- удельный расход топлива при конденсационном режиме - 260,74 г.т./кВтч (соответствующему параметру энергоблока установленного на Академической ТЭЦ в 2017г.);
- КПД пиковых котлов нетто взят равным 90%;

Годовые производственные показатели для существующего варианта (вариант-2) и полученные для ПГУ-230 на основании принятых допущений (вариант-1) приведены в таблице 7-2.

**Таблица 7-2. Годовые производственные показатели для существующего варианта (вариант-2) и полученные для ПГУ-230 на основании принятых допущений (вариант-1)**

Показатели	Вариант 1 (ПГУ-230)	Вариант 2	В-1 – В-2
отпуск электроэнергии, млн.кВтч	1 116	141,5	974,5
отпуск тепловой энергии, тыс.Гкал	2 839	2 839	0
потребление топлива, тыс. т.у.т.	699	518	181

Реализация варианта строительства ПГУ-230 на Свердловской ТЭЦ приведет к увеличению выработки электроэнергии на 974,5 млн.кВтч и, соответственно, росту потребления природного газа на 158,7 млн.куб.м (181 тыс.т.у.т.).

### **Финансовые результаты моделирования новой ПГУ-230**

Расчеты выполнялись для варианта-1 строительства ПГУ-230 на площадке Свердловской ТЭЦ. Стоимость строительства по варианту-1, согласно представленным заказчиком данных, составляет 8,419 млрд.руб. или 581 долларов за кВт по курсу МОЕХ на 18.07.2018.

Ставка дисконтирования принята в размере 15,4 процентов на основании данных заказчика.

В расчете (оценке) выполнена для производственной программы:

- отпуск электрической мощности – 230 МВт;
- годового отпуска электроэнергии – 1 116,5 млн.кВтч;
- годового отпуска тепловой энергии – 2 839 тыс.Гкал.

Численность персонала ПГУ-230 в количестве 52 человек на основании данных заказчика.

Для расчета предполагается, что строительство ПГУ-230 будет проводиться за счет кредитных ресурсов со ставкой 10% годовых.

Возврат процентов и тела кредита осуществляется за счет финансового результата и величины амортизации. Все свободные средства в приоритетном порядке направляются на выплату по кредиту.

Исходные данные и результаты расчетов приведены в таблицах 7-3 – 7-6. Стоимость электроэнергии принята средняя по рынку РСВ на 2017 года. В таблице 7.3 приведена расчетная минимальная плата за электрическую мощность при которой проект окупается.

Результаты расчетов приведены в таблице 7-7.

**Таблица 7-3. Стоимость электрической и тепловой энергии**

Год	Электроэнергия	Электрическая мощность	Тепло
	руб./кВтч	руб./МВт в месяц	руб./Гкал
1	1,30	470 000	800
2	1,34	479 400	821
3	1,38	488 988	842
4	1,42	498 768	863
5	1,46	508 743	884
6	1,51	518 918	904
7	1,54	529 274	925
8	1,58	539 696	945
9	1,62	550 494	964
10	1,65	561 361	984
11	1,68	572 443	1 003
12	1,72	583 744	1 023
13	1,75	595 267	1 044
14	1,78	607 018	1 065
15	1,82	619 002	1 086
16	1,86	303 278	1 108
17	1,89	309 265	1 130
18	1,93	315 370	1 153
19	1,97	321 596	1 176
20	2,01	327 944	1 199
21	2,05	334 418	1 223
22	2,09	341 020	1 248
23	2,13	347 752	1 273
24	2,18	354 617	1 298
25	2,22	361 618	1 324
26	2,26	368 756	1 350
27	2,31	376 036	1 377
28	2,36	383 459	1 405
29	2,40	391 029	1 433
30	2,45	398 748	1 462



**Таблица 7-4. Реализация электрической и тепловой энергии**

Год	Электроэнергия	Электрическая мощность	Тепло	Всего
	млн. руб.	млн. руб.	млн. руб.	млн. руб.
1	1 451	1 380	2 271	5 102
2	1 494	1 408	2 331	5 233
3	1 539	1 436	2 391	5 366
4	1 585	1 464	2 451	5 500
5	1 633	1 494	2 509	5 636
6	1 680	1 524	2 568	5 772
7	1 724	1 554	2 625	5 903
8	1 765	1 585	2 682	6 032
9	1 804	1 616	2 738	6 158
10	1 840	1 648	2 793	6 281
11	1 877	1 681	2 849	6 406
12	1 915	1 714	2 906	6 534
13	1 953	1 748	2 964	6 664
14	1 992	1 782	3 023	6 797
15	2 032	1 817	3 083	6 933
16	2 072	837	3 145	6 054
17	2 114	854	3 208	6 175
18	2 156	870	3 272	6 299
19	2 199	888	3 338	6 424
20	2 243	905	3 404	6 553
21	2 288	923	3 472	6 683
22	2 334	941	3 542	6 817
23	2 381	960	3 613	6 953
24	2 428	979	3 685	7 092
25	2 477	998	3 759	7 233
26	2 526	1 018	3 834	7 378
27	2 577	1 038	3 910	7 525
28	2 628	1 058	3 989	7 675
29	2 681	1 079	4 068	7 829
30	2 734	1 101	4 150	7 985

**Таблица 7-5. Потребление топлива**

Год	т.у.т.	млн. руб.
1	699 400	2 518
2	699 400	2 593
3	699 400	2 671
4	699 400	2 751
5	699 400	2 834
6	699 400	2 915
7	699 400	2 992
8	699 400	3 064
9	699 400	3 132
10	699 400	3 195
11	699 400	3 259
12	699 400	3 324
13	699 400	3 390
14	699 400	3 458
15	699 400	3 527
16	699 400	3 598

Год	т.у.т.	млн. руб.
17	699 400	3 670
18	699 400	3 743
19	699 400	3 818
20	699 400	3 895
21	699 400	3 972
22	699 400	4 052
23	699 400	4 133
24	699 400	4 216
25	699 400	4 300
26	699 400	4 386
27	699 400	4 474
28	699 400	4 563
29	699 400	4 654
30	699 400	4 747

**Таблица 7-6. Фонд оплаты труда и начисленная на ФОТ**

Год	млн. руб.
1	37
2	38
3	39
4	40
5	41
6	42
7	44
8	45
9	46
10	47
11	47
12	48
13	49
14	50
15	51
16	52
17	53
18	55
19	56
20	57
21	58
22	59
23	60
24	61
25	63
26	64
27	65
28	66
29	68
30	69

**Таблица 7-7. Финансовый результат**

Год	Реализация	Затраты	Амортизация	Проценты	Результат
	млн. руб.	млн. руб.	млн. руб.	млн. руб.	млн. руб.
1	5019	4111	280	842	-214
2	5149	4182	280	835	-148
3	5280	4255	280	822	-77
4	5412	4331	280	802	0
5	5547	4409	280	774	67
6	5680	4486	280	739	140
7	5810	4558	280	697	220
8	5937	4626	280	647	307
9	6061	4689	280	588	403
10	6182	4747	280	520	508
11	6306	4807	280	441	622
12	6431	4867	280	351	746
13	6559	4929	280	248	882
14	6690	4992	280	132	1029
15	6824	5057	280	1	1188
16	6054	5123	280		521
17	6175	5190	280		564
18	6299	5259	280		608
19	6424	5329	280		652
20	6553	5401	280		697
21	6683	5475	280		743
22	6817	5550	280		790
23	6953	5626	280		837
24	7092	5704	280		886
25	7233	5784	280		935
26	7378	5866	280		985
27	7525	5949	280		1036
28	7675	6035	280		1089
29	7829	6122	280		1142
30	7985	6210	280		1195
<b>Всего:</b>	<b>193563</b>	<b>153669</b>	<b>8400</b>	<b>8441</b>	<b>18355</b>

Выполненная оценка финансовых результатов строительства ПГУ-230 на площадке Свердловской ТЭЦ показала, что даже при финансировании данных мероприятий исключительно за счет заемных средств со ставкой 10 процентов годовых требуемые значения стоимости электрической мощности в разы превышает текущую стоимость КОМ. Использование собственных средств со ставкой дисконтирования 15,4 процента (данные заказчика) и снижении доли заемных средств приведет к увеличению требуемой стоимости электрической мощности ПГУ-230.

Необходимо отметить, что удельная стоимость строительства ПГУ-230 равная 581 доллар за кВт (данные заказчика) является оптимистической. Стоимость строительства аналогов в рамках программы ДПМ превышала 1200 долларов за кВт.

Увеличение установленной мощности Свердловской ТЭЦ 24 МВт до 230 МВт потребует изменение схемы выдачи электрической мощности (далее – СВМ). Дополнительные затраты на СВМ для ПГУ-230 не учтены при проведении расчетов.

Таким образом, полученный результат является оптимистической оценкой.

Окупаемость строительства ПГУ-230 на территории Свердловской ТЭЦ возможна только за счет специальных программ аналогичных ДПМ.

Учитывая, что программа модернизации тепловой генерации предполагает замещение существующей электрической мощности на равную мощность новой генерации, поэтому строительство ПГУ-230 в данную программу не попадет.

### **Риски реализации варианта-1.**

Энергосистема Свердловской области является избыточной. Так в соответствии со Схемой и программой развития электроэнергетики Свердловской области на период 2019 - 2023 годов (далее - СиПРЭ) отмечается, что:

«Период с 2013 до начала 2017 года характеризуется снижением спроса на электроэнергию и электрическую мощность в Свердловской энергосистеме, что связано с экономической ситуацией в стране (в том числе сохранение сниженных цен на нефть, внешние экономические санкции).

По сравнению с 2016 годом в 2017 году электропотребление по энергосистеме Свердловской области увеличилось на 446,1 млн. кВт.ч, или на 1,1%.

Также период с 2013 до начала 2018 года характеризуется разнонаправленной динамикой изменения максимумов электрической нагрузки, что связано прежде всего с температурным фактором. По сравнению с 2016 годом в 2017 году максимум электрической нагрузки снизился на 160 МВт, или на 2,42%.»<sup>1</sup>

В таблице 7-8 приведена динамика потребления электроэнергии Свердловской области.

**Таблица 7-8. Динамика потребления электроэнергии Свердловской области**

№	Наименование показателя	2013	2014	2015	2016	2017
1.	Электропотребление, млн.кВтч	44770,3	43819,3	42940,6	42426,0	42872,1
2.	Абсолютный прирост электропотребления (по отношению к предшествующему году), млн.кВтч	-2096,5	-951,0	-878,7	-514,6	446,1
3.	Темпы прироста электропотребления (по отношению к предшествующему году), процентов	-4,5	-2,1	-2,0	-1,2	1,1

Избыток электроэнергии в 2017 году составил 11 907,8 млн.кВтч, избыток электрической мощности – 1254 МВт.

В СиПРЭ только к 2023 году прогнозируется рост электропотребления на уровне 44342,0 млн.кВтч, а производство – 54710,9 млн.кВтч. Собственный максимум электропотребления к 2023 году прогнозируется на уровне 6678,0 МВт, при установленной мощности электростанций – 10389,8 МВт.

В СиПРЭ не рассматривается увеличение установленной мощности электростанций региона. В этой связи реализация первого варианта, включающего строительство ПГУ-230 на Свердловской ТЭЦ, мало вероятно.

<sup>1</sup> Глава 7. «Динамика потребления электроэнергии и мощности в энергосистеме Свердловской области» СиПРЭ Свердловской области на период 2019 - 2023

## **Выводы**

Замещению генерирующих мощностей Свердловской ТЭЦ и ТЭЦ Фронтových бригад, 18 блоком ПГУ на Свердловской ТЭЦ может быть реализовано в рамках федеральных программ аналогичных ДПМ. В противном случае, строительство ПГУ экономически не целесообразно.

Таким образом, в случае возобновления федеральных программ ДПМ, и включения в неё Свердловской ТЭЦ целесообразнее развивать систему централизованного теплоснабжения по варианту 1, с выводом из эксплуатации генерирующего оборудования Свердловской ТЭЦ и ТЭЦ Фронтových бригад, 18 и замещением выбывающих мощностей блоком ПГУ-230 на Свердловской ТЭЦ. Выработка тепловой энергии блоками ПГУ имеет более высокие технико-экономические показатели.

***Таким образом, в рамках текущей актуализации на 2020 год, в качестве рекомендуемого варианта принимается вариант 2.***

### **7.2. Развитие теплового узла Ново-Свердловская ТЭЦ и Кировская котельная**

В настоящий момент Кировская котельная работает в качестве пикового источника, осуществляя догрев теплоносителя с Ново-Свердловской ТЭЦ. В утвержденной Схеме теплоснабжения для теплового узла Ново-Свердловской ТЭЦ/Кировская котельная предполагались следующие мероприятия:

- Реконструкция котлов Кировской котельной первый котел к 2021 году, второй к 2023 году и 2027 третьего котла.
- К 2023 году строительство теплосети для подключения Комсомольского района к Кировской котельной. Теплосеть 2Ду700 протяженностью 1700 м от Кировской котельной до микрорайона Комсомольский в районе пересечения улиц Новгородцевой и Сиреневым бульваром.
- Перевод Кировской котельной в работу на две зоны, на ОСЦТ, в качестве пикового источника, и на локальную зону Комсомольский район.
- В 2026 году ввод в эксплуатацию двух водогрейных котлов ПТВМ 180 на Ново-Свердловской ТЭЦ.
- Перевод Кировской котельной в работу на локальную зону Комсомольский район, пиковые нагрузки обеспечивают котлы Ново-Свердловской ТЭЦ.

С учетом изменений, связанных с уточнением перспективных нагрузок и корректировкой распределения нагрузок по источникам ОСЦТ, а так же пожеланий теплоснабжающих организаций, принято решение отказаться от перевода Кировской котельной на работу в локальную зону к 2026 году.

Таким образом, Кировская котельная на перспективу рассматривается как пиковый источник тепловой энергии. Покрытие перспективных нагрузок предполагается за счет реконструкции Кировской котельной и снятия ограничений по тепловой, мощности, а так же

введения на Ново-Свердловской ТЭЦ пиковых мощностей в виде двух водогрейных котлов ПТВ-120 в 2026 году, поскольку расширение Кировской котельной в настоящий момент не возможно.

Для обеспечения перспективных нагрузок необходимо проведение реконструкции НС-9 с увеличением производительности до 12 500 м<sup>3</sup>/ч и переключением насосной на подающий трубопровод. Альтернативой реконструкции насосной является реконструкция магистрали М-31 от Ново-Свердловской ТЭЦ до ТК 37-08 с увеличением диаметра трубопровода с 2Ду1000 на 2Ду 1200, протяженность реконструируемой магистрали составит 11 539 м в двухтрубном исчислении.

Реализации первого варианта, предполагающего реконструкции насосной станции НС-9 потребуют инвестиций в объеме 1 398 млн. руб. без НДС, реализация второго варианта, предполагающего реконструкцию тепломатриалы М-31 потребует инвестиций в объеме 2 649млн. руб. без НДС. В таблице 7-9 приведены затраты на реализацию каждого варианта с распределением по мероприятиям.

**Таблица 7-9. Необходимый объем инвестиций для реализации проектов схемы**

Наименование мероприятия	Объем проводимых реконструкций	Стоимость, тыс. руб. без НДС
<b>Вариант 1 с реконструкцией насосной ПНС-9</b>		
Реконструкция Кировской котельной	Реконструкция трех водогрейных котлов	354 710
Установка водогрейных котлов на НСТЭЦ	Установка двух водогрейных котлов ПТВМ 120	595 097
Реконструкция ПНС-9	Увеличение пропускной способности до 15000 м <sup>3</sup> /ч, перевод на подающий трубопровод	448 000
<b>Итого</b>		<b>1 397 807</b>
<b>Вариант 2 с реконструкцией магистрали М-31</b>		
Реконструкция Кировской котельной	Реконструкция трех водогрейных котлов	354 710
Реконструкция магистрали М-31	Перекладка участка тепловых сетей от Ново-Свердловской ТЭЦ до ТК-37-08 с 2 Ду1000 на 2Ду1200, суммарной протяженностью 11 539 м	1 698 862
Установка водогрейных котлов на НСТЭЦ	Установка двух водогрейных котлов ПТВМ 180	595 097
<b>Итого</b>		<b>2 648 669</b>

В качестве рекомендуемого варианта принимается вариант 1 как наименее затратный. В текущей актуализации Схемы теплоснабжения для теплового узла Ново-Свердловской ТЭЦ/Кировская котельная предполагались следующие мероприятия:

- Реконструкция котлов Кировской котельной первый котел к 2021 году, второй к 2023 году и 2027 третьего котла.
- К 2023 году реконструкция насосной ПНС-9.
- В 2026 году ввод в эксплуатацию двух водогрейных котлов ПТВМ 120 на Ново-Свердловской ТЭЦ.