



**Схема теплоснабжения  
закрытого административно-территориального об-  
разования Железногорск Красноярского края  
на период до 2040 года  
(актуализация на 2026 год)**

**Обосновывающие материалы**

**Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепло-  
вой мощности источников тепловой энергии и тепловой  
нагрузки потребителей**

**Сведений, составляющих государственную тайну в соответствии с Указом Пре-  
зидента Российской Федерации от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении перечня  
сведений, отнесенных к государственной тайне», не содержится.**



**Схема теплоснабжения  
закрытого административно-территориального об-  
разования Железногорск Красноярского края  
на период до 2040 года  
(актуализация на 2026 год)**

**Обосновывающие материалы**

**Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепло-  
вой мощности источников тепловой энергии и тепловой  
нагрузки потребителей**



## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Газизов Ф. Н.	Технический директор ООО "Невская Энергетика". Технический контроль, контроль исполнения договорных обязательств.
Гайнудинов Ф. Ф.	Ведущий специалист ООО "Невская Энергетика". Сбор и обработка данных, разработка схемы теплоснабжения.
Ашихмин С. В.	Ведущий специалист ООО "Невская Энергетика". Сбор и обработка данных, разработка схемы теплоснабжения.
Мельник Р. С.	Специалист ООО "Невская Энергетика". Разработка схемы теплоснабжения.
Антипова А. Д.	Специалист ООО "Невская Энергетика". Разработка электронной модели схемы теплоснабжения.

## Состав документа

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения, являющиеся ее неотъемлемой частью, включают следующие главы:

- |          |  |
|----------|--|
| Глава 1  | «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»;   |
| Глава 2  | «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»;  |
| Глава 3  | «Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа»;  |
| Глава 4  | «Существующее и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»;   |
| Глава 5  | «Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения, городского округа »;  |
| Глава 6  | «Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»; |
| Глава 7  | «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»;   |
| Глава 8  | «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»;   |
| Глава 9  | «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения»;   |
| Глава 10 | «Перспективные топливные балансы»;   |
| Глава 11 | «Оценка надежности теплоснабжения»;  |
| Глава 12 | «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»;  |
| Глава 13 | «Индикаторы развития систем теплоснабжения городского округа»;   |
| Глава 14 | «Ценовые (тарифные) последствия»;  |
| Глава 15 | «Реестр единых теплоснабжающих организаций»;   |
| Глава 16 | «Реестр проектов схемы теплоснабжения»;  |
| Глава 17 | «Замечания и предложения к схеме теплоснабжения»;  |
| Глава 18 | «Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения».  |

## Оглавление

<b>Состав документа</b> .....	4
<b>Определения</b> .....	6
<b>Перечень принятых обозначений</b> .....	7
<b>ГЛАВА 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей</b> .....	8
4.1. БАЛАНСЫ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ НА БАЗОВЫЙ ПЕРИОД СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ) ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ В КАЖДОЙ ИЗ ЗОН ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ РЕЗЕРВОВ (ДЕФИЦИТОВ) СУЩЕСТВУЮЩЕЙ РАСПОЛАГАЕМОЙ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, УСТАНОВЛИВАЕМЫХ НА ОСНОВАНИИ ВЕЛИЧИНЫ РАСЧЕТНОЙ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ.....	8
4.2. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПЕРЕДАЧИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ДЛЯ КАЖДОГО МАГИСТРАЛЬНОГО ВЫВОДА С ЦЕЛЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ (НЕВОЗМОЖНОСТИ) ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИЕЙ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, ПРИСОЕДИНЕННЫХ К ТЕПЛОВОЙ СЕТИ ОТ КАЖДОГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	18
4.3. ВЫВОДЫ О РЕЗЕРВАХ (ДЕФИЦИТАХ) СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....	18
4.4. ОПИСАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ БАЛАНСОВ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ДЛЯ КАЖДОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗА ПЕРИОД, ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	19

## Определения

В настоящей главе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Термины	Определения
Теплоснабжение	Обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности
Система теплоснабжения	Совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями
Источник тепловой энергии	Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии
Тепловая сеть	Совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок

<b>Термины</b>	<b>Определения</b>
Тепловая мощность (далее - мощность)	Количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени
Тепловая нагрузка	Количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени
Потребитель тепловой энергии (далее потребитель)	Лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления
Теплопотребляющая установка	Устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии
Теплоснабжающая организация	Организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Теплосетевая организация	Организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Зона действия системы теплоснабжения	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения
Зона действия источника тепловой энергии	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения
Установленная мощность источника тепловой энергии	Сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды
Располагаемая мощность источника тепловой энергии	Величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.)
Мощность источника тепловой энергии нетто	Величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды
Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии	Режим работы теплоэлектростанций, при котором производство электрической энергии непосредственно связано с одновременным производством тепловой энергии
Теплосетевые объекты	Объекты, входящие в состав тепловой сети и обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии
Расчетный элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения

## Перечень принятых обозначений

№ п/п	Сокращение	Пояснение
1	БМК	Блочно-модульная котельная
2	ВПУ	Водоподготовительная установка
3	ГВС	Горячее водоснабжение
4	ЕТО	Единая теплоснабжающая организация
5	ЗАТО	Закрытое территориальное образование
6	ИП	Инвестиционная программа
7	ИТП	Индивидуальный тепловой пункт
8	МК, КМ	Муниципальная котельная
9	МУП	Муниципальное унитарное предприятие
10	НВВ	Необходимая валовая выручка
11	НДС	Налог на добавленную стоимость
12	ННЗТ	Неснижаемый нормативный запас топлива
13	НС	Насосная станция
14	НТД	Нормативная техническая документация
15	НЭЗТ	Нормативный эксплуатационный запас основного или резервного видов топлива
16	ОВ	Отопление и вентиляция
17	ОНЗТ	Общий нормативный запас топлива
18	ПИР	Проектные и изыскательские работы
19	ПНС	Повысительно-насосная станция
20	ПП РФ	Постановление Правительства Российской Федерации
21	ППУ	Пенополиуретан
22	СМР	Строительно-монтажные работы
23	СЦТ	Система централизованного теплоснабжения
24	ТЭ	Тепловая энергия
25	ХВО	Химводоочистка
26	ХВП	Химводоподготовка
27	ЦТП	Центральный тепловой пункт
28	ЭМ	Электронная модель системы теплоснабжения ЗАТО Железногорска

## ГЛАВА 4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

**4.1. Балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки**

На территории ЗАТО Железногорска функционирует 10 источников тепловой энергии.

Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки по каждой зоне действия источника тепловой энергии по годам определяются с учетом следующего балансового соотношения:

$$Q_{\text{р.м.и.}}^i - Q_{\text{соб.н.}}^i - Q_{\text{рез.}}^i = Q_{\text{нагр.}}^{2024} + Q_{\text{прирост}}^i + Q_{\text{пот.тс}}^i + Q_{\text{хоз.тс}}^i \quad (1)$$

где

$Q_{\text{р.м.и.}}^i$  – располагаемая тепловая мощность источника тепловой энергии в рассматриваемом году, Гкал/ч;

$Q_{\text{соб.н.}}^i$  – затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды источника тепловой энергии в рассматриваемом году, Гкал/ч;

$Q_{\text{рез.}}^i$  – резерв тепловой мощности источника тепловой энергии в рассматриваемом году, Гкал/ч;

$Q_{\text{пот.тс}}^i$  – потери тепловой мощности в тепловых сетях при температуре наружного воздуха принятой для проектирования систем отопления в рассматриваемом году, Гкал/ч;

$Q_{\text{нагр.}}^{2024}$  – тепловая нагрузка внешних потребителей в зоне действия источника тепловой энергии в отопительный период 2024 г., Гкал/ч;

$Q_{\text{прирост}}^i$  – прирост тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии за счет нового строительства объектов жилого и нежилого фонда в рассматриваемом году, Гкал/ч;

$Q_{\text{хоз.тс}}^i$  – тепловая нагрузка объектов хозяйственных нужд в тепловых сетях в рассматриваемом году, Гкал/ч.



Тепловая нагрузка внешних потребителей на коллекторах ТЭЦ и котельных в  $i$ -ом году  $Q_{\text{кол.вн.}}^i$  определяется следующим образом:

$$Q_{\text{кол.вн.}}^i = Q_{\text{нагр.}}^{2021} + Q_{\text{прирост}}^i + Q_{\text{пот.тс}}^i + Q_{\text{хоз.тс}}^i \quad (2)$$

Актуализация перспективных балансов тепловой мощности и тепловой нагрузки выполнена в следующем порядке:

1. Установлены перспективные тепловые нагрузки в существующих зонах действия источников тепловой энергии в соответствии с данными, приведенными в главе 2 "Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»;
2. Составлены балансы существующей установленной, располагаемой, тепловой мощности «нетто» и перспективной тепловой нагрузки в существующих зонах действия источников тепловой энергии за каждый год прогнозируемого периода;
3. Определены дефициты (резервы) существующей располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности «нетто» источников тепловой энергии до конца прогнозируемого периода (до 2040 г.);
4. Установлены зоны развития ЗАТО Железногорска с перспективной тепловой нагрузкой, не обеспеченной тепловой мощностью;
5. Составлены балансы тепловой мощности источника тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в каждой зоне действия источника тепловой энергии;
6. В существующих зонах действия источников тепловой энергии с перспективной тепловой нагрузкой выполнено моделирование присоединения тепловой нагрузки в каждом кадастровом квартале к магистральным тепловым сетям;
7. Выполнен расчет гидравлического режима тепловых сетей с перспективными тепловыми нагрузками и определены зоны с недостаточными располагаемыми напорами у потребителей.

Тепловая нагрузка теплоиспользующих установок внешних потребителей, определяется по формуле:

$$Q_p^{\text{вн}} = \sum_{i=1}^n (Q_{\text{от}} + Q_{\text{вен}} + Q_{\text{гвс}} + Q_{\text{тех}}) \quad (3)$$

где

$n$  - количество теплоиспользующих установок отдельно стоящих потребителей, присоединенных к тепловым сетям, Гкал/ч;

$Q_{от}$  - тепловая нагрузка отопления (тепловая мощность теплоиспользующих установок отопления)  $i$ -го внешнего потребителя, Гкал/ч;

$Q_{вен}$  - тепловая нагрузка вентиляции (тепловая мощность теплоиспользующих установок вентиляции)  $i$ -го внешнего потребителя, Гкал/ч;

$Q_{гвс}$  - тепловая нагрузка горячего водоснабжения (тепловая мощность теплоиспользующих установок горячего водоснабжения)  $i$ -го внешнего потребителя, Гкал/ч;

$Q_{тех}$  - тепловая нагрузка на технологические нужды  $i$ -го внешнего потребителя, Гкал/ч.

***Балансы существующей располагаемой тепловой мощности источников и перспективной тепловой нагрузки в существующих зонах действия ТЭЦ и котельных за каждый год прогнозируемого периода.***

Балансы существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и перспективной тепловой нагрузки в зоне действия источников тепловой энергии (прогнозируемые в соответствии с Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения) определяются по балансам существующей тепловой мощности «нетто» источников тепловой энергии и тепловой нагрузки на коллекторах источников, определяемых по формуле (2).

Балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и перспективной тепловой нагрузки на территории ЗАТО Железногорска на расчетный срок до 2040 года представлены в таблице .

**Таблица 1 – Балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и перспективной тепловой нагрузки на территории ЗАТО Железногорска на расчетный срок до 2040 года**

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2035	2036-2040
<b>Железногорская ТЭЦ</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	480,00	480,00	480,00
Располагаемая мощность	Гкал/час	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00	480,00	480,00	480,00
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
то же в %	%	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	355,00	355,00	355,00	355,00	355,00	355,00	355,00	355,00	355,00	355,00	455,00	455,00	455,00
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	8,50	8,54	8,59	9,32	9,86	9,95	9,96	9,97	9,97	9,98	9,98	10,75	10,78
Присоединенная (договорная) нагрузка	Гкал/час	266,10	267,22	248,3*	248,3	248,3	248,3	248,3	248,3	248,3	248,3	367,0**	367,0	367,0
Резерв ("+"/ Дефицит("-"))	Гкал/час	80,40	79,24	80,40	80,40	80,40	80,40	80,40	80,40	80,40	80,40	32,60	7,78	6,89
	%	22,65	22,32	22,65	22,65	22,65	22,65	22,65	22,65	22,65	22,65	9,18	2,19	1,94
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00
Резерв ("+"/ Дефицит("-"))	Гкал/час	-14,60	-15,76	-14,60	-14,60	-14,60	-14,60	-14,60	-14,60	-14,60	-14,60	-62,40	-87,22	-88,11

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2035	2036-2040
	%	-5,62	-6,06	-5,62	-5,62	-5,62	-5,62	-5,62	-5,62	-5,62	-5,62	-24,00	-33,55	-33,89
<b>ПТЭ "ГХК"</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	358,75	358,75	307,5	307,5	307,5	307,5	307,5	307,5	307,5	307,5	307,5	307,5	307,5
Располагаемая мощность	Гкал/час	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
то же в %	%	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Присоединенная (договорная) нагрузка	Гкал/час	175,4	175,4	175,4	175,4	175,4	175,4	175,4	175,4	175,4	175,4	179,5	179,5	179,5
Резерв ("+)/ Дефицит("-")	Гкал/час	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8	38,7	38,7	38,7
	%	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	17,5	17,5	17,5
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	169,75	169,75	169,75	169,75	169,75	169,75	169,75	169,75	169,75	169,75	169,75	169,75	169,75
Резерв ("+)/ Дефицит("-")	Гкал/час	-5,6	-5,6	-5,6	-5,6	-5,6	5,6	-5,6	-5,6	-5,6	-5,6	-9,75	-9,75	-9,75
	%	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-5,4	-5,4	-5,4
<b>Пиковая котельная</b>														

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2035	2036-2040
Установленная мощность	Гкал/час	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00
Располагаемая мощность	Гкал/час	334,00	334,00	334,00	334,00	334,00	384,00	434,00	434,00	434,00	434,00	434,00	434,00	434,00
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79
то же в %	%	0,054	0,054	0,054	0,504	0,053	0,046	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	332,21	332,21	332,21	332,21	332,21	382,21	432,21	432,21	432,21	432,21	432,21	432,21	432,21
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	24,26	24,26	24,26	24,26	24,26	24,26	24,26	24,26	24,26	24,26	24,26	24,26	24,26
Присоединенная (договорная) нагрузка	Гкал/час	116,62	117,74	118,77 6	121,039	230,7	230,7	263,7	263,7	263,7	263,7	263,7	20,0	20,0
Резерв ("+)/ Дефицит("-")	Гкал/час	191,33	190,21	189,174	186,911	101,51	151,51	168,51	168,51	168,51	168,51	168,51	412,21	412,21
	%	57,59	57,26	56,94	56,26	44,00	65,7	63,9	63,9	63,9	63,9	63,9	2060	2060
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	232,21	232,21	232,21	232,21	232,21	282,21	332,21	332,21	332,21	332,21	332,21	332,21	332,21
Резерв ("+)/ Дефицит("-")	Гкал/час	91,33	91,33	91,33	91,33	1,51	51,51	68,51	68,51	68,51	68,51	68,51	312,21	312,21
	%	39,33	39,33	39,33	39,33	0,65	22,3	26	26	26	26	26	1560	1560
<b>Котельная №1</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	82,23	82,23	82,23	82,23	82,23	82,23	82,23						
Располагаемая мощность	Гкал/час	65,87	65,87	65,87	65,87	65,87	65,87	65,87						

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2035	2036-2040
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,29	0,29	0,29	0,29	2,37	2,3	1,5						
то же в %	%	0,44	0,44	0,44	0,44	3,59	3,49	2,27						
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	65,59	65,59	65,59	65,59	65,59	65,59	65,59						
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	4,07	4,10	4,13	4,14	6,6	6,6	3,5						
Присоединенная (договорная) нагрузка	Гкал/час	34,28	34,51	34,73	34,83	34,28	34,28	34,28						
Резерв ("+)/ Дефицит("-")	Гкал/час	27,23	26,97	26,72	26,61	31,31	31,31	31,31						
	%	41,52	41,12	40,75	40,58	91,33	91,33	91,33						
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	50,96	50,96	50,96	50,96	50,96	50,96	50,96						
Резерв ("+)/ Дефицит("-")	Гкал/час	12,60	12,34	12,60	11,11	16,68	16,68	16,68						
	%	24,73	24,22	24,73	21,81	48,65	48,65	48,65						
<b>Котельная №2</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00
Располагаемая мощность	Гкал/час	25,14	25,14	25,14	25,14	25,14	25,14	25,14	25,14	25,14	25,14	25,14	25,14	25,14
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	1,15	1,15	1,15	1,15	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
то же в %	%	4,58	4,58	4,58	4,58	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2035	2036-2040
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	23,99	23,99	23,99	23,99	23,58	23,58	23,58	23,58	23,58	23,58	23,58	23,58	23,58
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	3,24	3,45	3,66	3,66	2,7	2,72	3,74	3,74	3,74	3,74	3,75	3,77	3,78
Присоединенная (договорная) нагрузка	Гкал/час	19,29	20,55	19,29	22,23	17,40	17,42	17,46	17,48	17,52	17,56	17,6	18,8	20,4
Резерв ("+)/ Дефицит("-")	Гкал/час	4,70	3,44	4,70	0,92	6,18	6,16	6,12	6,10	6,06	6,02	5,96	4,78	3,18
	%	24,40	16,73	24,40	4,10	33,50	35,36	35,05	34,89	34,85	34,80	34,40	25,40	15,60
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	18,01	18,01	18,01	18,01	18,01	18,01	18,01	18,01	18,01	18,01	18,01	18,01	18,01
Резерв ("+)/ Дефицит("-")	Гкал/час	-1,28	-2,54	-1,28	-4,22	0,61	0,59	0,55	0,53	0,49	0,45	0,41	-0,79	-2,39
	%	-6,63	-12,36	-6,63	-18,99	3,50	3,10	3,05	3,00	2,90	2,60	2,30	-4,20	-11,7
<b>Котельная п. Тартаг</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Располагаемая мощность	Гкал/час	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,02	0,02	0,02	0,02	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036
то же в %	%	0,72	0,72	0,72	0,72	1,237	1,237	1,237	1,237	1,237	1,237	1,237	1,237	1,237
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,27	0,27	0,27	0,28	0,3	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2035	2036-2040
Присоединенная (договорная) нагрузка	Гкал/час	1,26	1,26	1,26	1,37	1,271	1,38	1,38	1,38	1,39	1,39	1,40	1,41	1,42
Резерв ("+)/ Дефицит("-")	Гкал/час	1,36	1,36	1,36	1,23	1,61	1,22	1,22	1,21	1,21	1,20	1,19	1,18	1,17
	%	47,18	47,01	47,18	42,53	126	42,36	42,16	41,96	41,75	41,55	41,35	40,72	40,39
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89
Резерв ("+)/ Дефицит("-")	Гкал/час	0,36	0,36	0,36	0,23	0,619	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17
	%	19,22	18,96	19,22	12,10	48,70	11,84	11,54	11,23	10,92	10,61	10,30	9,34	8,83
<b>Котельная п. Новый путь</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	6,26	6,26	6,26	6,26	6,26	6,26	6,26	6,26	6,26	6,26	6,26	6,26	6,26
Располагаемая мощность	Гкал/час	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,02	0,02	0,02	0,02	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057
то же в %	%	0,40	0,40	0,40	0,40	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096	1,096
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	5,18	5,18	5,18	5,18	5,143	5,143	5,143	5,143	5,143	5,143	5,143	5,143	5,143
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,32	0,33	0,33	0,33	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Присоединенная (договорная) нагрузка	Гкал/час	2,19	2,20	2,19	2,28	1,43	1,43	1,45	1,47	1,49	1,51	1,53	1,83	2,03
Резерв ("+)/ Дефицит("-")	Гкал/час	2,67	2,65	2,67	2,57	3,713	3,713	3,693	3,673	3,653	3,633	3,613	3,313	3,113



Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2035	2036-2040
	%	51,46	51,15	51,46	49,55	259,65	259,65	254,69	249,86	245,17	240,60	236,14	181,04	153,35
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58
Резерв ("+")/ Дефицит("-")	Гкал/час	0,07	0,05	0,07	-0,03	1,15	1,15	1,13	1,11	1,09	1,07	1,05	0,75	0,55
	%	2,52	1,90	2,52	-1,31	80,41	80,41	77,93	75,51	73,15	70,86	68,63	40,98	27,09
<b>Котельная д. Шивера</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
Располагаемая мощность	Гкал/час	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,05	0,01	0,01	0,01	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029
то же в %	%	1,50	0,40	0,40	0,40	0,903	0,903	0,903	0,903	0,903	0,903	0,903	0,903	0,903
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	3,16	3,20	3,20	3,20	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,24	0,13	0,13	0,13	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Присоединенная (договорная) нагрузка	Гкал/час	0,88	0,88	0,88	0,98	0,785	0,785	0,785	0,79	0,8	0,82	0,84	0,91	1
Резерв ("+")/ Дефицит("-")	Гкал/час	2,04	2,19	2,04	2,07	2,37	2,375	2,375	2,37	2,36	2,34	2,32	2,25	2,16
	%	64,61	68,37	64,61	64,67	301	302,55	302,55	300,00	295,00	285,37	276,19	247,25	216,00
Располагаемая тепловая мощность нетто (с	Гкал/час	2,06	2,10	2,06	2,10	2,06	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2035	2036-2040
учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла														
Резерв ("+")/ Дефицит("-")	Гкал/час	0,94	1,09	0,93	0,97	1,275	1,315	1,315	1,31	1,3	1,28	1,26	1,19	1,1
	%	45,73	51,77	45,47	46,13	162	167,52	167,52	165,82	162,50	156,10	150,00	130,77	110,00
<b>Котельная баз отдыха</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32
Располагаемая мощность	Гкал/час	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,07	0,07	0,07	0,07	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088
то же в %	%	1,80	1,80	1,80	1,80	2,328	2,328	2,328	2,328	2,328	2,328	2,328	2,328	2,328
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,58	0,58	0,58	0,58	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Присоединенная (договорная) нагрузка	Гкал/час	2,70	2,70	2,70	2,73	1,974	1,974	1,974	1,974	1,974	1,974	1,974	1,974	1,974
Резерв ("+")/ Дефицит("-")	Гкал/час	0,44	0,44	0,44	0,40	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
	%	11,77	11,77	11,77	10,86	87	87	87	87	87	87	87	87	87
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2035	2036-2040
Резерв ("+)/ Дефицит("-")	Гкал/час	-0,82	-0,82	-0,82	-0,86	0,476	0,476	0,476	0,476	0,476	0,476	0,476	0,476	0,476
	%	-33,56	-33,56	-33,56	-34,95	24,11	24,11	24,11	24,11	24,11	24,11	24,11	24,11	24,11
<b>Котельная АО "Красмаш"</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5
Располагаемая мощность	Гкал/час	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
то же в %	%	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	33,25	33,25	33,25	33,25	33,25	33,25	33,25	33,25	33,25	33,25	33,25	33,25	33,25
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
Присоединенная (договорная) нагрузка	Гкал/час	42,07	42,07	42,07	42,07	42,07	42,07	42,07	42,07	42,07	42,07	42,07	42,07	42,07
Резерв ("+)/ Дефицит("-")	Гкал/час	-9,90	-9,90	-9,90	-9,90	-9,90	-9,90	-9,90	-9,90	-9,90	-9,90	-9,90	-9,90	-9,90
	%	-27,90	-27,90	-27,90	-27,90	-27,90	-27,90	-27,90	-27,90	-27,90	-27,90	-27,90	-27,90	-27,90
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22
Резерв ("+)/ Дефицит("-")	Гкал/час	-16,15	-16,15	-16,15	-16,15	-16,15	-16,15	-16,15	-16,15	-16,15	-16,15	-16,15	-16,15	-16,15
	%	-55,26	-55,26	-55,26	-55,26	-55,26	-55,26	-55,26	-55,26	-55,26	-55,26	-55,26	-55,26	-55,26

\*- при условии работы пиковой котельной,

\*\* -при условии увеличения мощности ЖТЭЦ на 100 Гкал и перевода пиковой котельной в режим резервного источника.

#### **4.2. Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии**

С целью определения резерва пропускной способности существующих тепловых сетей в существующих зонах действия источников тепловой энергии выполнено моделирование присоединения тепловой нагрузки в каждом микрорайоне к магистральным тепловым сетям. Для определения зон с недостаточными располагаемыми напорами у потребителей выполнен расчет гидравлического режима существующих тепловых сетей с учетом перспективной тепловой нагрузки. При этом для последующего анализа принимается, что минимальным допустимым (для обеспечения нормативной циркуляции теплоносителя у конечных потребителей) значением располагаемого напора у обобщенных потребителей на магистралях является 15 м.

Гидравлический расчет выполнен с использованием электронной модели системы теплоснабжения ЗАТО Железногорска в ПРК Zulu 8.0.

Для наглядного представления перспективных гидравлических режимов тепловых сетей от существующих источников теплоснабжения построены пьезометрические графики.

Пьезометрические графики представлены в Главе 3 «Электронная модель системы теплоснабжения».

#### **4.3. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей**

Значения резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности «нетто» источников тепловой энергии и перспективной тепловой нагрузки потребителей в зоне действия источников тепловой энергии были представлены в таблице 1.

По результатам анализа существующего положения на следующих источниках ЗАТО Железногорска уже наблюдается дефицит:

1. Железногорская ТЭЦ – 14,6 Гкал/ч при условии сохранения в работе пиковой котельной АО «КРАСЭКО». При условии вывода из эксплуатации пиковой котельной дефицит мощности по состоянию на 2025 год составляет 118,7 Гкал/час.;

## 2. Котельная АО «Красмаш» – 16,15 Гкал/ч.

По всем остальным источникам тепловой энергии ЗАТО Железногорска наблюдаются резервы тепловой мощности «нетто», которые в течение расчетного периода незначительно сократятся в связи с приростом тепловой нагрузки, однако будут достаточными для обеспечения требуемой надежности теплоснабжения.

В связи с выявленным дефицитом тепловой мощности при разработке мероприятий по развитию систем теплоснабжения ЗАТО Железногорска следует рассмотреть следующие возможные варианты ликвидации дефицита тепловой мощности:

1. Увеличение тепловой мощности Железногорской ТЭЦ.
2. Увеличение тепловой мощности котельной АО «Красмаш».

После разработки мастер-плана развития системы теплоснабжения ЗАТО Железногорска данные мероприятия будут скорректированы под каждый сценарий.

### **4.4. Описание изменений существующих и перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей для каждой системы теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

Описание изменений существующих и перспективных балансов тепловой мощности представлено в таблице .

**Таблица 2 – Описание существующих и перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии, Гкал/ч**

Источник теплоснабжения	Установленная мощность	Располагаемая мощность	Присоединённая нагрузка	Резерв мощности, %
Исходная редакция				
Железногорская ТЭЦ	380	380	287,3	26,45 ( с учетом работы пиковой котельной)
ПТЭ ФГУП «ГХК»	307,5	250	175,4	30
Пиковая котельная	450	334	230,7	30,84
Котельная №2 п. Подгорный (пиковый режим)	28	25,14	17,40	44,5
Новая БМК в п. Тартат	4	4	1,6724	57,8
Новая БМК п. Новый Путь	5	5	2,608	47,62
Новая БМК д. Шивера	3	3	1,078	55,37
Новая БМК баз отдыха	4	4	2,6951	31,45