|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСК**

**на срок до 31 декабря 2028 года**

**(актуализация на 2016 год)**

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСК**

**на срок до 31 декабря 2028 года**

**(ОБОСНОВЫВАЮЩАЯ ЧАСТЬ)**

**Содержание**

[Введение 97](#_Toc384198480)

[1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения 98](#_Toc384198481)

[1.1 Функциональная структура теплоснабжения 98](#_Toc384198482)

[1.2 Источники тепловой энергии 105](#_Toc384198483)

[1.2.1 Железногорская ТЭЦ 105](#_Toc384198484)

[1.2.2 Котельная №1 ООО «СТС» 109](#_Toc384198485)

[1.2.3 Котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» и насосно-бойлерная пос.Первомайский 112](#_Toc384198486)

[1.2.4 Котельная №2 МП «Гортеплоэнерго» 114](#_Toc384198487)

[1.2.5 Котельная №5 МП «Гортеплоэнерго» 116](#_Toc384198488)

[1.2.6 Котельная п.Тартат 116](#_Toc384198489)

[1.2.7 Котельная п.Новый путь 117](#_Toc384198490)

[1.2.8 Котельная д.Шивера 118](#_Toc384198491)

[1.2.9 Котельная баз отдыха 120](#_Toc384198492)

[1.2.10 Зона действия производственных котельных. 121](#_Toc384198493)

[1.2.11 Зона действия индивидуального теплоснабжения. 123](#_Toc384198494)

[1.2.12 Предписания надзорных органов 123](#_Toc384198495)

[1.3 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты 124](#_Toc384198496)

[1.4 Зоны действия источников тепловой энергии 141](#_Toc384198497)

[1.5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии 144](#_Toc384198498)

[1.5.1 Город Железногорск 145](#_Toc384198499)

[1.5.2 Посёлок Первомайский 147](#_Toc384198500)

[1.5.3 Посёлок Подгорный 149](#_Toc384198501)

[1.5.4 Прочие потребители 151](#_Toc384198502)

[1.6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии 155](#_Toc384198503)

[1.7 Балансы теплоносителя 156](#_Toc384198504)

[1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом 161](#_Toc384198505)

[1.8.1 Железногорская ТЭЦ 161](#_Toc384198506)

[1.8.2 Котельная №1 ООО «СТС» 162](#_Toc384198507)

[1.8.3 Котельные МП «Гортеплоэнерго» 162](#_Toc384198508)

[1.9 Надежность теплоснабжения 165](#_Toc384198509)

[1.10 Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций 170](#_Toc384198510)

[1.11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения 176](#_Toc384198511)

[1.12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа 178](#_Toc384198512)

[2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения 182](#_Toc384198513)

[2.1 Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения 184](#_Toc384198514)

[2.2 Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов 185](#_Toc384198515)

[2.3 Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение 187](#_Toc384198516)

[2.3.1 Территориальные нормативы потребления коммунальных услуг 187](#_Toc384198517)

[2.3.2 Система отопления 188](#_Toc384198518)

[2.3.2.1 Определение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему отопления за отопительный период 188](#_Toc384198519)

[2.3.2.2 Определение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы отопления зданий и сооружений 191](#_Toc384198520)

[2.3.3 Система вентиляции 192](#_Toc384198521)

[2.3.3.1 Определение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы вентиляции зданий и сооружений. 192](#_Toc384198522)

[2.3.3.2 Определение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему вентиляции за отопительный период 194](#_Toc384198523)

[2.3.4 Система горячего водоснабжения 195](#_Toc384198524)

[2.3.4.1 Определение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы горячего водоснабжения зданий и сооружений 195](#_Toc384198525)

[2.3.4.2 Определение годовой потребности в тепловой энергии системы горячего водоснабжения зданий и сооружений 197](#_Toc384198526)

[2.3.5 Энергосбережение и повышение энергоэффективности 198](#_Toc384198527)

[2.3.6 Общая тепловая потребность здания в тепловой энергии 200](#_Toc384198528)

[2.3.6.1 Годовая потребность зданий и сооружений в тепловой энергии 200](#_Toc384198529)

[2.3.6.2 Максимальная присоединенная тепловая нагрузка зданий 201](#_Toc384198530)

[2.3.7 Тепловая мощность источника теплоснабжения 201](#_Toc384198531)

[2.4 Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов 202](#_Toc384198532)

[2.5 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе 203](#_Toc384198533)

[2.5.1 Выданные технические условия на подключение новых потребителей 203](#_Toc384198534)

[2.5.2 Прогноз совокупных объёмов изменения потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя 204](#_Toc384198535)

[2.5.3 Прогноз объёмов приростов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя по расчётным элементам территориального деления 206](#_Toc384198536)

[2.6 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчетных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе 208](#_Toc384198537)

[2.7 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе 208](#_Toc384198538)

[2.8 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию (мощность, теплоноситель) 209](#_Toc384198539)

[2.9 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения 210](#_Toc384198540)

[2.10 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене 211](#_Toc384198541)

[3 Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа 212](#_Toc384198542)

[3.1 Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения, городского округа и с полным топологическим описанием связности объектов 212](#_Toc384198543)

[3.2 Паспортизация объектов системы теплоснабжения 216](#_Toc384198544)

[3.3 Паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное 216](#_Toc384198545)

[3.4 Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть 218](#_Toc384198546)

[3.5 Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии 226](#_Toc384198547)

[3.6 Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку 232](#_Toc384198548)

[3.7 Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя 236](#_Toc384198549)

[3.8 Расчет показателей надежности теплоснабжения 262](#_Toc384198550)

[3.9 Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям 263](#_Toc384198551)

[3.10 Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей 267](#_Toc384198552)

[4 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки 285](#_Toc384198553)

[4.1 Балансы тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузки в каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии 288](#_Toc384198554)

[4.2 Балансы тепловой мощности источника тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в каждой зоне действия источника тепловой энергии по каждому из магистральных выводов (если таких выводов несколько) тепловой мощности источника тепловой энергии 291](#_Toc384198555)

[4.3 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 магистрального вывода 291](#_Toc384198556)

[4.4 Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей 316](#_Toc384198557)

[5 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах 317](#_Toc384198558)

[5.1 Существующие источники подготовки подпиточной воды для системы теплоснабжения 317](#_Toc384198559)

[5.2 Перспективное потребление подпиточной воды в расчётных элементах системы теплоснабжения 319](#_Toc384198560)

[5.3 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок 321](#_Toc384198561)

[6 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии 322](#_Toc384198562)

[6.1 Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления 322](#_Toc384198563)

[6.2 Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок 322](#_Toc384198564)

[6.3 Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок 326](#_Toc384198565)

[6.4 Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок 327](#_Toc384198566)

[6.5 Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии 327](#_Toc384198567)

[6.6 Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии 328](#_Toc384198568)

[6.7 Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии 328](#_Toc384198569)

[6.8 Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии 328](#_Toc384198570)

[6.9 Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями 329](#_Toc384198571)

[6.10 Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа 329](#_Toc384198572)

[6.11 Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения, городского округа и ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии 330](#_Toc384198573)

[6.12 Расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения 335](#_Toc384198574)

[7 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них 338](#_Toc384198575)

[7.1 Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с избытком тепловой мощности в зоны с дефицитом тепловой мощности (использование существующих резервов) 338](#_Toc384198576)

[7.2 Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения 338](#_Toc384198577)

[7.3 Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения 344](#_Toc384198578)

[7.4 Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных 345](#_Toc384198579)

[7.4.1 Строительство участка тепловой сети от тепловой магистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до котельной п. Подгорный 346](#_Toc384198580)

[7.4.2 Строительство участка тепловой сети от тепловой магистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до котельной п. Новый путь 348](#_Toc384198581)

[7.4.3 Строительство участка тепловой сети от тепловой магистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до бойлерной п. Первомайский. 350](#_Toc384198582)

[7.4.4 Строительство участка тепловой сети от ТП-4 в районе ул. Южная, 48 на существующей тепловой сети 2Ду-300/250 (от ТП-50 до ПАТП пос. Первомайский) до ТК-3 в районе ул. Южная, 51А. 352](#_Toc384198583)

[На рисунке 7.4. показана предполагаемая трассировка вновь сооружаемого участка тепловой сети. 353](#_Toc384198584)

[7.5 Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения 354](#_Toc384198585)

[7.6 Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки 356](#_Toc384198586)

[7.6.1 Реконструкция магистральной тепловой сети (восточное полукольцо) с увеличением диаметра трубопроводов 356](#_Toc384198587)

[7.6.2 Реконструкция магистральных ответвлений (восточное полукольцо) с увеличением диаметра трубопроводов 359](#_Toc384198588)

[7.7 Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса 359](#_Toc384198589)

[7.8 Строительство и реконструкция насосных станций 360](#_Toc384198590)

[7.9 Перевод потребителей с «открытой» схемы присоединения системы горячего водоснабжения на «закрытую». 361](#_Toc384198591)

[8 Перспективные топливные балансы 364](#_Toc384198592)

[8.1 Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа 364](#_Toc384198593)

[8.2 Расчеты по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов аварийных видов топлива 368](#_Toc384198594)

[9 Оценка надежности теплоснабжения 370](#_Toc384198595)

[9.1 Обоснование перспективных показателей надежности, определяемых числом нарушений в подаче тепловой энергии 370](#_Toc384198596)

[9.2 Обоснование перспективных показателей, определяемых приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии 370](#_Toc384198597)

[9.3 Обоснование перспективных показателей, определяемых приведенной продолжительностью прекращения подачи тепловой энергии 371](#_Toc384198598)

[10 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение 372](#_Toc384198599)

[10.1 Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей 372](#_Toc384198600)

[10.1.1 Оценка инвестиций в реконструкцию теплоисточников 372](#_Toc384198601)

[10.1.2 Оценка инвестиций в реконструкцию и строительство тепловых сетей 374](#_Toc384198602)

[10.1.3 Оценка инвестиций в реконструкцию тепловых пунктов с целью перевода потребителей на «закрытую» систему ГВС 376](#_Toc384198603)

[10.1.4 Потребность в инвестициях по годам 376](#_Toc384198604)

[10.2 Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности 377](#_Toc384198605)

[10.3 Расчеты эффективности инвестиций 379](#_Toc384198606)

[10.4 Расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения 379](#_Toc384198607)

[11 Обоснование предложений по определению единой теплоснабжающей организации 380](#_Toc384198608)

**Приложения:**

А. Технические модели теплоисточников ЗАТО Железногорск в существующем положении.

Б. Технические модели теплоисточников ЗАТО Железногорск на перспективные периоды 2015 и 2028 гг.

В. Сметные расчёты.

Г. Электронная модель в ZULU (на электронном носителе).

Д. Анализ сценариев развития ЗАТО «Железногорск»

# Введение

Настоящая пояснительная записка содержит материалы по обосновывающей части проекта Схемы теплоснабжения Закрытого Административного Территориального Образования Железногорск (ЗАТО Железногорск).

Рассматриваемый энергорайон включает в себя одно городское образование: город Железногорск. Кроме города Железногорска в состав муниципального образования (ЗАТО) входят четыре поселка – [Подгорный](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B9_(%D0%96%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA)), Тартат, Новый Путь, [Додоново](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE) и деревня Шивера.

# Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения

## Функциональная структура теплоснабжения

Теплоснабжение объектов жилищного фонда, соцкультбыта и промышленной зоны города Железногорск осуществляется по магистральным и распределительным тепловым сетям.

Основным источником тепловой энергии в зимний период 2011-2012 г. для ЗАТО Железногорск являлась мазутная котельная №1 СТС ФГУП «Горно-химический комбинат» (ФГУП ФЯО «ГХК»), расположенная в северной части г. Железногорска и мазутная котельная Красноярская ТЭЦ-4, расположенная в промышленной зоне г. Сосновоборска, оставшуюся часть тепловой энергии для обеспечения нужд ЗАТО (для посёлков Тартат, Подгорный, Новый Путь, микрорайона Первомайский, деревни Шивера, баз отдыха «Горный» и «Орбита») вырабатывали муниципальные мазутные и угольные котельные МП «Гортеплоэнерго»[[1]](#footnote-1). Угольная котельная №2 СТС ФГУП ФЯО «ГХК», расположенная на севере от г. Железногорска, обеспечивала теплоснабжение промзоны ФГУП ФЯО «ГХК» и подачу пара на об. ПТиЭЭ РЗ ФГУП ФЯО «ГХК», который в свою очередь использовался для нужд теплоснабжения ЗАТО Железногорск.

В зимний отопительный период 2012-2013 гг. выполнено включение Железногорской ТЭЦ (расположенной в промышленной зоне г.Сосновоборска), которая строилась для замещения мощностей остановленного реактора АДЭ-2, в качестве основного источника теплоснабжения г.Железногорска (Железногорская ТЭЦ начала работу 10.10.2012 г.). В настоящий момент теплоснабжение г.Железногорска осуществляется от Железногорской ТЭЦ и котельной №1 ООО «СТС» (котельная №1 находится в аренде у ООО «СТС» с сентября 2012 года).

Обеспечение теплоснабжения потребителей г.Железногорска с теплового сезона 2012-2013гг. осуществляется за счёт мощностей Железногорской ТЭЦ (установленная тепловая мощность – 380,0 Гкал/ч, полезная тепловая мощность по проекту – 328,5 Гкал/ч, располагаемая тепловая мощность на текущий момент времени – 280 Гкал/ч), при работе всех 4-х паровых котлов, возможно лишь до минус 14 °С (при выдаче от Железногорской ТЭЦ 280 Гкал/ч). Покрытие пиковых тепловых нагрузок, начиная с температуры наружного воздуха минус 14 °С и ниже (до расчётной температуры на проектирование систем отопления, минус 40°С), осуществляется за счёт мощностей котельной №1 ООО «СТС». Котельная №1 ООО «СТС» - работает в пиковом режиме и оказывает услуги по поддержанию резервной тепловой мощности в размере 229 Гкал.ч. ПТЭиПЭЭ РЗ ФГУП ФЯО «ГХК» оказывает услуги по поддержанию резервной тепловой мощности (паровой котёл ПК-23) в размере 50 Гкал./ч.

Существующая структура покрытия тепловых нагрузок потребителей ЗАТО Железногорск представлена на рисунке 1.1.

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 1.1. Существующая структура покрытия тепловых нагрузок потребителей ЗАТО Железногорск (по данным за 9 месяцев 2012 года)** |

Существующая структура реализации представлена на рисунке 1.2.

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 1.2. Существующая структура реализации тепла потребителям г. Железногорска (по данным за 9 месяцев 2012 года)** |

Структурная схема теплоснабжения г.Железногорска представлена на рисунке 1.3.

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 1.3. Структурная схема теплоснабжения г.Железногорска** |

Теплоснабжение г.Железногорска осуществляется от трёх источников:

* Железногорской ТЭЦ;
* котельной №1 ООО «СТС»;
* котельных МП «Гортеплоэнерго».

Прямая сетевая вода от Железногорской ТЭЦ и объекта 180 ПТЭ и ПЭЭ РЗ ФГУП ФЯО «ГХК» поступает на об.325Т, при необходимости – подогревается в котлах котельной №1 ООО «СТС» и выдаётся на город и потребителям промзоны в северной части города.

Структура договорных отношений в пределах системы теплоснабжения ЗАТО Железногорск выглядит следующим образом:

* базовая поставка тепловой энергии и теплоносителя от Железногорской ТЭЦ в систему теплоснабжения города Железногорска осуществляется на основании договора теплоснабжения между ОА «Железногорская ТЭЦ», (АО «ЖТЭЦ» **теплоснабжающая организация**) и Муниципальным предприятием ЗАТО Железногорск Красноярского края «Гортеплоэнерго» (МП «Гортеплоэнерго», **абонент**). Точкой поставки тепловой энергии и теплоносителя служит павильон П-20 на тепловой сети 2Ду1000. Объемы поставляемой тепловой энергии и теплоносителя определяются по приборам учета ПУ-1, установленного в П-19 на теплосети 2Ду-1000 и ПУ-2, установленного на теплосети 1Ду-1000 на входе в об. 325Т ООО «СТС».
* приём, преобразование тепловой энергии и передача тепловой энергии в систему теплоснабжения города Железногорска осуществляются на основании договора на оказание услуг по передаче тепловой энергии в горячей воде между Обществом с ограниченной ответственностью «Станция теплоснабжения» (ООО «СТС», **теплосетевая организация**) и Муниципальным предприятием ЗАТО Железногорск Красноярского края «Гортеплоэнерго» (МП «Гортеплоэнерго», **теплоснабжающая**). Точки приёма и поставки:
  + точки приёма:
    - наружный фланец Ду800 (№1а) со стороны СЭН-1.гр, наружный фланец задвижки станц.№76 со стороны теплосети Ду900;
    - в пункте учёта тепловой энергии и теплоносителя №4, в точки учёта отпуска ПУ-4«а» в северные районы города, установленному по адресу: ООО «СТС», ЗАТО Железногорск, г.Железногорск, ул.Северная, д.21;
  + точки поставки:
    - для тепловой энергии, поставляемой ООО «СТС» в ПУ-3, точкой поставки является ТК-1 (теплосетевая организация передаёт тепловую энергию на участке теплосети (ПС-3А Ø820×9, ОС-6А Ø820×9) от об.325Т (ООО «СТС») до наружной стены ТК-1 и на участке тепловой сети (ПС-3б Ø720×8, ОС-6Б Ø720×8) от об.325Т (ООО «СТС») до выхода из П-5;
    - для тепловой энергии, поставляемой ООО «СТС» в ПУ-4а точками поставки являются места присоединения к тепловым сетям ООО «СТС» теплопотребляющих установок абонентов МП «Гортеплоэнерго».
* поставка тепловой энергии, при покрытии пиковых нагрузок от ООО «СТС» в систему теплоснабжения г.Железногорска, осуществляется на основании договора теплоснабжения между Обществом с ограниченной ответственностью «Станция теплоснабжения» (ООО «СТС», **теплоснабжающая организация**) и Муниципальным предприятием ЗАТО Железногорск Красноярского края «Гортеплоэнерго» (МП «Гортеплоэнерго», **потребитель**). Точка учета тепловой энергии – ПУ-3.
* поставка подпиточной воды[[2]](#footnote-2) в систему теплоснабжения города Железногорска осуществляется на основании договора на отпуск и потребление теплоносителя между Обществом с ограниченной ответственностью «Станция теплоснабжения» (ООО «СТС», **теплоснабжающая организация**) и Муниципальным предприятием ЗАТО Железногорск Красноярского края «Гортеплоэнерго» (МП «Гортеплоэнерго», **потребитель**) и на основании договора между АО «Железногорская ТЭЦ» и МП «Гортеплоэнерго».

Базовая поставка горячей воды осуществляется от ЖТЭЦ. В летний период, во время ППР ЖТЭЦ, снабжение горячей водой осуществляется от ООО «СТС».

## Источники тепловой энергии

Основными теплоисточниками г.Железногорска в настоящее время служат угольная Железногорская ТЭЦ и мазутная котельная №1 ООО «СТС». Теплоснабжение потребителей пос.Первомайский, Подгорный, Новый Путь, Тартат, д.Шивера, Баз отдыха осуществляется от локальных котельных МП «Гортеплоэнерго».

Котельная №2 ФГУП ФЯО «ГХК» обеспечивает теплоснабжение потребителей промзоны ФГУП ФЯО «ГХК» и подачу пара на об. ПТЭиПЭЭ РЗ ФГУП ФЯО «ГХК».

Границы зон действия источников тепловой энергии определены договорами на отпуск тепловой энергии (в паре и горячей воде) и химочищенной воды.

### Железногорская ТЭЦ

Железногорская ТЭЦ расположена в промышленной зоне г.Сосновоборска. В настоящий момент Железногорская ТЭЦ служит базовым источником теплоснабжения г.Железногорска. Железногорская ТЭЦ строилась для замещения мощностей остановленного реактора АДЭ-2, в качестве основного источника теплоснабжения г.Железногорска (Железногорская ТЭЦ начала работу 10.10.2012 г.).

Концепция строительства Железногорской ТЭЦ предусматривала покрытие тепловых нагрузок г. Железногорска в базовой части графика и выдачу электрической мощности как на ФГУП ФЯО «ГХК», так и сеть 110кВ.

Концепцией предусматривался ввод паротурбинного угольного энергоблока электрической мощностью 116МВт в теплофикационном режиме (номинальная) и 125МВт – в конденсационном (максимальная) и паровой отопительной котельной в составе 4-х котлов на давление 1,4МПа.

По проекту установленная тепловая мощность ЖТЭЦ должна была составить 573 Гкал/ч, в том числе: энергоблока – 193 Гкал/ч, паровой котельной – 380 Гкал/ч.

Режим работы Железногорской ТЭЦ предполагался круглогодичный: в отопительный период – по тепловому графику, в неотопительный – с конденсационной догрузкой.

Расчетная тепловая нагрузка по горячей воде для централизованного теплоснабжения г. Железногорска, покрываемая от Железногорской ТЭЦ, по проекту составляет 430 Гкал/ч, в том числе: отопление и вентиляция – 310 Гкал/ч, горячее водоснабжение – 120 Гкал/ч.

Полное покрытие тепловой нагрузки г. Железногорска предусматривалось с учетом сохранения в работе мазутной котельной №1 ООО «СТС», используемой для покрытия пиковой части нагрузки систем отопления и вентиляции в размере 210 Гкал/ч. Установленная тепловая мощность этой котельной позволяла также резервировать в расчетном режиме аварийный выход из работы энергетического блока или одного из котлов низкого давления Железногорской ТЭЦ, обеспечивая при этом покрытие тепловой нагрузки города в размере не менее 80% от расчетной, в связи, с чем установка на Железногорской ТЭЦ резервного котла не предусматривалась.

В настоящее время Железногорская ТЭЦ представляет собой угольную котельную с четырьмя котлами типа Е-160-1,4. Установленная тепловая мощность 380,0 Гкал/ч, полезная тепловая мощность согласно проекту – 328,5Гкал/ч, располагаемая тепловая мощность по состоянию на текущий момент времени – 280 Гкал/ч[[3]](#footnote-3). Различие между установленной и располагаемой мощностью обусловлено режимными параметрами (доступным расходом и температурой обратной сетевой воды). Необходимо указать, что в проектную тепловую схему Железногорской ТЭЦ, подразумевавшую параллельную работу всех четырёх подогревателей сетевой воды (ПСВ, по одному на котёл) было внесено одно принципиальное изменение: смонтирован трубопровод сетевой воды Ду600 для подачи сетевой воды с выхода ПСВ-3 на вход ПСВ-4 для организации работы данных подогревателей каскадно по сетевой воде. Стоит отметить, что данное решение является вынужденным по причине невыполнения проектного решения по строительству пускового комплекса третьей очереди (ПК-3) от строительства ПК-3.

Котел Е-160-1.4-250БТ паропроизводительностью 160т/ч – модернизированный на основе серийного котла модели ТПЕ-186 с внедрением технологических методов подавления оксидов азота за счет применения топочно-горелочного устройства, обеспечивающего надежную и экономичную работу с выбросами оксидов азота не более 300мг/нм3 (при нормальных условиях и α=1,4) во всем диапазоне нагрузок котла.

Котел барабанный, вертикально-водотрубный с естественной циркуляцией, с уравновешенной тягой, П-образной компоновки, в газоплотном исполнении.

Топочно-горелочное устройство представлено четырьмя прямоточными горелками, расположенными по тангенциально-угловой схеме, и системой нижнего дутья, которая обеспечивает снижение концентрации оксидов азота в выбросах котла по сравнению с исходной концентрацией на 25%, а также устойчивое горение и экономичное сжигание углей.

Тепловая схема паровой котельной выполнена секционной с поперечными связями по пару и воде. В состав каждой котельной секции входят: собственно котел, питательный насос, атмосферный деаэратор, пиковый сетевой подогреватель с охладителями конденсата, сетевой насос II подъема, расширитель непрерывной продувки. Кроме того, предусмотрена дополнительная секция в составе резервных питательного и сетевого насосов.

Выдача тепловой мощности от ТЭЦ осуществляется от теплового распределительного устройства (ТРУ).

Тепловая мощность ЖТЭЦ складывается из:

* 4 × ПСВ-500-14-23 по 60 Гкал/ч каждый, с охладителями конденсата, по 15,22 Гкал/ч каждый;
* 2 × ПСВ-315-3-23 (подогреватели греющей воды подпитки теплосети), по 56,5 Гкал/ч каждый.

Отпуск тепла от Железногорской ТЭЦ осуществляется по температурному графику 150/70°С. Способ регулирования отпуска тепла – качественный.

Сведения о режимах работы оборудования за последний полный год (2012) представлены в приложении «Техническая модель Железногорской ТЭЦ в существующем положении».

За рассматриваемый ретроспективный период (2010-2012) отказов оборудования ЖТЭЦ продолжительностью более 24 часов не было.

### Котельная №1 ООО «СТС»

Котельная №1 ООО «СТС» (арендуется с сентября 2012г. ООО «СТС» по договору с ФГУП ФЯО «ГХК») предназначена для:

* пароснабжения потребителей ООО «ИСС (котлы ст.№№1,2, 3[[4]](#footnote-4));
* теплоснабжения города (при нехватке тепла, получаемого от Железногорской ТЭЦ).

Мазутная котельная №1 ООО «СТС» имеет следующий состав оборудования:

* на первой очереди – 4 паровых котла типа ТП-20/30М ст.№№ 1-4;
* на второй очереди – 2 водогрейных котла КВГМ-116,3-150М ст.№№ 5, 6.
* на третьей очереди – 4 водогрейных котла ПТВМ-50 ст.№№ 7-10. Котёл ст.№4 типа ТП-20/30М выведен из эксплуатации.

Основным топливом котельной №1 ООО «СТС» служит мазут марки М-100. Резервного топлива не предусмотрено.

Котлы ТП-20/30М представляют собой реконструированные котлы ТП-20 и предназначены для получения пара с давлением 14 кгс/см2 температурой насыщения 194°С; номинальная паропроизводительностью 25 т/ч (кроме котла ст.№1 – работает в летний период, имеет паропроизводительность до 20 т/ч). Котёл – вертикального башенного исполнения, газоплотный с уравновешенной тягой и естественной циркуляцией.

Водогрейные котлы КВГМ-100 теплопроизводительностью 100 Гкал/ч предназначены для получения горячей воды с температурой 150°С. Котлы – П-образной компоновки. Нормативный КПД котла (брутто) – 91,8%.

Водогрейные котлы ПТВМ-50 теплопроизводительностью 50 Гкал/ч предназначены для получения горячей воды с температурой 150°С. Котлы – башенной компоновки. Нормативный КПД котла (брутто) – 91,1%.

Совокупная установленная тепловая мощность котельной №1 ООО «СТС» составляет 450 Гкал/ч. Отпуск тепла от котельной №1 ООО «СТС» осуществляется по температурному графику 150/70°С. Способ регулирования отпуска тепла – качественный.

В таблице 1.1 представлены сведения по годам ввода котлов.

Таблица 1.1

Сведения о годах ввода котлов котельной №1 ООО «СТС»

| Ст.№ котла | ст.№1 | ст.№2 | ст.№3 | ст.№4 | ст.№5 | ст.№6 | ст.№7 | ст.№8 | ст.№9 | ст.№10 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка котла | ТП-20/30М | ТП-20/30М | ТП-20/30М | ТП-20/30М | КВГМ-100 | КВГМ-100 | ПТВМ-50 | ПТВМ-50 | ПТВМ-50 | ПТВМ-50 |
| Год ввода | 1958 | 1959 | 1957 | 1959 | 2008 | 2008 | 1978 | 1978 | 1978 | 1978 |

Подогрев сетевой воды осуществляется, помимо котлов, в двух подогревателях ПСВ-500.

Транспортировка сетевой воды обеспечивается насосно-перекачивающей станцией. Подача обеспечивается четырьмя группами насосов:

* I группа в составе 6 насосов типа СЭ-800-100 производительностью 800м3/ч и давлением 10 кгс/см2 (СЭН ст.№№1-5, 5а) обеспечивает подачу воды из подающих магистральных сетей от ЖТЭЦ и ПТЭиПЭЭ РЗ ФГУП ФЯО «ГХК»;
* II группа в составе 4 насосов типа Д-1250-125А производительностью 1250 м3/ч и давлением 12,5 кгс/см2 (СЭН ст.№№6-9) обеспечивает подачу сетевой воды из обратных магистральных сетей города на ПТЭиПЭЭ РЗ ФГУП ФЯО «ГХК»;
* III группа в составе 5 насосов типа Д-1250-125 производительностью 1250 м3/ч и давлением 12,5 кгс/см2 (СЭН ст.№№10-14) обеспечивает подачу воды из обратных магистральных сетей города к котлам ПТВМ и пароводяным подогревателям сетевой воды (ПСВ), а также подмес обратной сетевой воды в подающие трубопроводы;
* IV группа в составе 4 насосов типа СЭ-800-100-11 производительностью 600м3/ч и давлением 6 кгс/см2 (ПДН ст.№№1-4) и 3 насосов типа ЦН-400-105 обеспечивает поддержание заданных параметров давления в обратных тепловых сетях города и подпитку тепловых сетей от аккумуляторных баков емкостью: 4 бака ёмкостью по 1000 м3 и 1 бак ёмкостью 3000 м3.

Резервирование тепловой мощности от источников ФГУП ФЯО «ГХК» осуществляется путем организации циркуляции в магистральных тепловых сетях от об.180 ПТЭиПЭЭ РЗ ФГУП ФЯО «ГХК» до об.325т ООО «СТС» - ПС-3, ОС-6, в т .ч. с возможностью подачи горячей воды.

Сведения о режимах работы оборудования за последний полный год (2012) представлены в приложении «Техническая модель котельной №1 ООО «СТС» в существующем положении».

За рассматриваемый ретроспективный период (2010-2012) отказов оборудования котельной №1 ООО «СТС» продолжительностью более 24 часов не было.

### Котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» и насосно-бойлерная пос.Первомайский

Мазутная котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» осуществляет теплоснабжение п.Первомайский (с населением 7 тыс. жителей, расположенный в юго-западной части города Железногорска) и промышленных предприятий в районе Гривка. Адрес расположения котельной: г.Железногорск, ул.Южная, зд.53.

В качестве топлива используется мазут марки М-100, поставка топлива осуществляется в ж/д цистернах. Резервное топливо не предусмотрено.

Мазутная котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» имеет следующий состав оборудования:

* 5 паровых котлов типа ДЕ-25/14ГМ;
* 1 паровой котёл типа ДЕ-16/14ГМ;
* 3 паровых котла типа ДКВР-6,5/13 выведены из эксплуатации.

Эксплуатационный средний КПД котлов, согласно режимных карт, составляет 87,3-87,7%.

В таблице 1.3 представлены сведения о годах ввода котлов, остаточному ресурсу.

Таблица 1.3

Сведения по ресурсу котлов котельной №1 МП «Гортеплоэнерго»

| Наименование показателя | Станционный номер котла | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ст.№4 | ст.№5 | ст.№6 | ст.№7 | ст.№8 | ст.№9 |
| Год ввода в эксплуатацию | 2012 | 1987 | 1987 | 2004 | 2002 | 2002 |
| Остаточный ресурс, лет | 20 | 4 | 4 | 13 | 11 | 11 |

Совокупная установленная тепловая мощность котельной составляет 82,23 Гкал/ч, располагаемая мощность[[5]](#footnote-5) – 65,87 Гкал/ч. Последнее освидетельствование оборудования выполнено в 2012 году.

От котельной по паропроводу Ду 500÷600 мм подаётся насыщенный пар на сетевые пароводяные подогреватели насосно-бойлерной, расположенной по адресу: г.Железногорск, ул. Узкоколейная, 40. Сетевая вода после подогрева в пароводяных подогревателях подается в баки аккумуляторы (два бака V=400 м3 каждый) и далее сетевыми насосами подается в тепловые сети поселка. В составе насосно-бойлерной пос.Первомайский, помимо теплообменного и насосного оборудования, установлено два водоподогревателя типа «Эдисон-500» совокупной тепловой мощностью 1,0 МВт.

Присоединённая тепловая нагрузка[[6]](#footnote-6) – 33,83 Гкал/ч, собственное потребление – 0,288 Гкал/ч. Отпуск тепла от насосно-бойлерной осуществляется по температурному графику 95/70°С. Способ регулирования отпуска тепла – качественный. Тепловая энергия от источника учитывается приборами учёта, установленными на источнике.

В летний период времени, при не работающей котельной №1 МП «Гортеплоэнерго», ГВС пос. Первомайской осуществляется от городских тепловых сетей г. Железногорска с подогревом сетевой воды в 2-х водоподогревателях типа «Эдисон» до требуемых параметров.

Резерв тепловой мощности – 31,752 Гкал/ч (48,20% от располагаемой мощности).

Сведения о режимах работы оборудования за последний полный год (2012), включая данные об объёмах потребления тепла и теплоносителя ан собственные нужды, представлены в приложении «Техническая модель котельной №1 МП «Гортеплоэнерго» в существующем положении».

За рассматриваемый ретроспективный период (2010-2012г.г.) отказов оборудования котельной №1 МП «Гортеплоэнерго» и насосно-бойлерной продолжительностью более 24 часов не было.

### Котельная №2 МП «Гортеплоэнерго»

Мазутная котельная №2 МП «Гортеплоэнерго» осуществляет теплоснабжение п.Подгорный. Адрес расположения котельной: п.Подгорный, ул.Боровая, д.2.

В качестве топлива используется мазут марки М-100, поставка осуществляется в ж/д и автоцистернах. Резервное топливо не предусмотрено.

Мазутная котельная №2 МП «Гортеплоэнерго» имеет следующий состав оборудования:

* 3 паровых котла типа ДКВР-10/13;
* 2 паровых котла типа ДЕ-10/14ГМ.

Эксплуатационный средний КПД котлов, согласно режимным картам, составляет 85,6-87,3%.

В таблице 1.4 представлены сведения о годах ввода котлов, остаточному ресурсу.

Таблица 1.4

Сведения по ресурсу котлов котельной №2 МП «Гортеплоэнерго»

| Наименование показателя | Станционный номер котла | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ст.№1 | ст.№2 | ст.№3 | ст.№4 | ст.№5 |
| Год ввода в эксплуатацию | 1991 | 2009 | 2010 | 1986 | 1989 |
| Остаточный ресурс, лет | 4 | 18 | 19 | 1 | 1 |

Отпуск тепла от котельной осуществляется в виде горячей воды. Совокупная установленная тепловая мощность котельной составляет 28,0 Гкал/ч, располагаемая мощность[[7]](#footnote-7) – 25,14 Гкал/ч. Последнее освидетельствование оборудования выполнено в 2012 году.

Присоединённая тепловая нагрузка[[8]](#footnote-8) – 18,925 Гкал/ч.

Резерв тепловой мощности – 6,215 Гкал/ч (24,72% от располагаемой мощности). Отпуск тепла от котельной №2 МП «Гортеплоэнерго» осуществляется по температурному графику 95/70°С. Способ регулирования отпуска тепла – качественный. Тепловая энергия от источника учитывается приборами учёта, установленными на источнике.

Сведения о режимах работы оборудования за последний полный год (2012), включая данные об объёмах потребления тепла и теплоносителя ан собственные нужды, представлены в приложении «Техническая модель котельной №2 МП «Гортеплоэнерго» в существующем положении».

За рассматриваемый ретроспективный период (2010-2012) отказов оборудования котельной №2 МП «Гортеплоэнерго» продолжительностью более 24 часов не было.

### Котельная №5 МП «Гортеплоэнерго»

Летом 2006 г. котельная законсервирована на неопределённый срок из-за отсутствия спроса на тепловую энергию от котельной. В работе на котельной осталась химводоочистка для подготовки питательной и сетевой воды для котельной №1 и бойлерной пос.Первомайский.

### Котельная п.Тартат

Угольная котельная п.Тартат осуществляет теплоснабжение п.Тартат. Адрес расположения: п.Тартат, ул.40 лет Октября, д 19. В качестве топлива используется бурый уголь марки 2БР, разреза Бородинский, поставка угля осуществляется с угольного склада автомобильным транспортом (дистанция транспортировки – 35 км). Резервное топливо не предусмотрено.

Угольная котельная п.Тартат имеет в своём составе 3 водогрейных угольных котла типа КВ-1,16 КБ (КВ-1,0-95Р).

Эксплуатационный средний КПД котлов согласно режимных карт составляет 73,6%.

Отпуск тепла от котельной осуществляется в виде горячей воды. Совокупная установленная тепловая мощность котельной составляет 3,0 Гкал/ч, располагаемая мощность[[9]](#footnote-9) – 2,91 Гкал/ч. Последнее освидетельствование оборудования выполнено в 2012 году.

Присоединённая тепловая нагрузка[[10]](#footnote-10) – 1,262 Гкал/ч, собственное потребление – 0,021 Гкал/ч.

Резерв тепловой мощности – 1,648 Гкал/ч (56,63% от располагаемой мощности). Отпуск тепла от котельной пос.Тартат осуществляется по температурному графику 95/70°С. Способ регулирования отпуска тепла – качественный. Тепловая энергия от источника учитывается приборами учёта, установленными на источнике.

Сведения о режимах работы оборудования за последний полный год (2012), включая данные об объёмах потребления тепла и теплоносителя ан собственные нужды, представлены в приложении «Техническая модель котельной пос.Тартат в существующем положении».

За рассматриваемый ретроспективный период (2010-2012) отказов оборудования котельной пос.Тартат продолжительностью более 24 часов не было.

### Котельная п.Новый путь

Угольная котельная п.Новый путь осуществляет теплоснабжение п.Новый. Котельная расположена по адресу: п.Новый путь, ул.Спортивная, д.1.

В качестве топлива используется бурый уголь марки 2БР, разреза Бородинский, поставка угля осуществляется с угольного склада автомобильным транспортом (дистанция транспортировки – 48 км). Резервное топливо не предусмотрено.

Угольная котельная п.Новый путь имеет в своём составе 2 водогрейных угольных котла типа КВ-ТСВ-10.

Эксплуатационный средний КПД котлов согласно режимных карт составляет 65,2%.

Отпуск тепла от котельной осуществляется в виде горячей воды. Совокупная установленная тепловая мощность котельной составляет 6,26 Гкал/ч, располагаемая мощность[[11]](#footnote-11) – 5,2 Гкал/ч. Последнее освидетельствование оборудования выполнено в 2012 году.

Присоединённая тепловая нагрузка[[12]](#footnote-12) – 2,188 Гкал/ч, собственное потребление – 0,021 Гкал/ч.

Резерв тепловой мощности – 2,991 Гкал/ч (57,52% от располагаемой мощности). Отпуск тепла от котельной пос.Новый Путь осуществляется по температурному графику 95/70°С. Способ регулирования отпуска тепла – качественный. Тепловая энергия от источника учитывается приборами учёта, установленными на источнике.

Сведения о режимах работы оборудования за последний полный год (2012), включая данные об объёмах потребления тепла и теплоносителя ан собственные нужды, представлены в приложении «Техническая модель котельной пос.Новый Путь в существующем положении».

За рассматриваемый ретроспективный период (2010-2012) отказов оборудования котельной пос.Новый Путь продолжительностью более 24 часов не было.

### Котельная д.Шивера

Угольная котельная д.Шивера осуществляет теплоснабжение д.Шивера. Котельная расположена по адресу: д.Шивера, ул.Новая, д.5.

В качестве топлива используется бурый уголь марки 2БР, разреза Бородинский, поставка угля осуществляется с угольного склада автомобильным транспортом (дистанция транспортировки – 112 км). Резервное топливо не предусмотрено.

Угольная котельная д.Шивера путь имеет в своём составе 3 водогрейных угольных котла типа КВр-1,28КБ.

Эксплуатационный средний КПД котлов, согласно режимных карт, составляет 73,3%.

Отпуск тепла от котельной осуществляется в виде горячей воды. Совокупная установленная тепловая мощность котельной составляет 3,3 Гкал/ч, располагаемая мощность[[13]](#footnote-13) – 3,21 Гкал/ч. Последнее освидетельствование оборудования выполнено в 2012 году.

Присоединённая тепловая нагрузка[[14]](#footnote-14) – 0,878 Гкал/ч, собственное потребление – 0,048 Гкал/ч.

Резерв тепловой мощности – 2,284 Гкал/ч (71,15% от располагаемой мощности). Отпуск тепла от котельной д.Шивера осуществляется по температурному графику 95/70°С. Способ регулирования отпуска тепла – качественный. Тепловая энергия от источника учитывается приборами учёта, установленными на источнике.

Сведения о режимах работы оборудования за последний полный год (2012), включая данные об объёмах потребления тепла и теплоносителя ан собственные нужды, представлены в приложении «Техническая модель котельной д.Шивера в существующем положении».

За рассматриваемый ретроспективный период (2010-2012) отказов оборудования котельной д.Шивера продолжительностью более 24 часов не было.

### Котельная баз отдыха

Угольная котельная баз отдыха осуществляет теплоснабжение баз отдыха «Горный» и «Орбита». Адрес расположения котельной: г.Железногорск, ул.Большая Кантатская, д.13Е.

В качестве топлива используется бурый уголь марки 2БР, разреза Бородинский, поставка угля осуществляется с угольного склада автомобильным транспортом (дистанция транспортировки – 55 км). Резервное топливо не предусмотрено.

Угольная котельная баз отдыха путь имеет в своём составе 3 паровых угольных котла типа ДКВр-2,5/13.

Эксплуатационный средний КПД котлов, согласно режимных карт, составляет 72,2%.

Отпуск тепла от котельной осуществляется в виде горячей воды. Совокупная установленная тепловая мощность котельной составляет 4,32 Гкал/ч, располагаемая мощность[[15]](#footnote-15) – 3,78 Гкал/ч. Последнее освидетельствование оборудования выполнено в 2012 году.

Присоединённая тепловая нагрузка[[16]](#footnote-16) – 2,265 Гкал/ч, собственное потребление – 0,068 Гкал/ч.

Резерв тепловой мощности – 1,447 Гкал/ч (38,28% от располагаемой мощности). Отпуск тепла от котельной баз отдыха осуществляется по температурному графику 130/70°С. Способ регулирования отпуска тепла – качественный. Тепловая энергия от источника учитывается приборами учёта, установленными на источнике.

Сведения о режимах работы оборудования за последний полный год (2012), включая данные об объёмах потребления тепла и теплоносителя ан собственные нужды, представлены в приложении «Техническая модель котельной баз отдыха в существующем положении».

За рассматриваемый ретроспективный период (2010-2012) отказов оборудования котельной баз отдыха продолжительностью более 24 часов не было.

### Зона действия производственных котельных.

Котельная №2 ФГУП ФЯО «ГХК» предназначена для:

* теплоснабжения неотключаемых потребителей промзоны;
* теплоснабжения потребителей площадки «О», ИХЗ, ЗПК и горячего водоснабжения котельной, потребителей площадки «О» и ИХЗ цеха №1;
* подача пара на объекты ПТЭиПЭЭ РЗ.

В качестве основного топлива используется уголь бурый, рядовой марки 2 БР.

Угольная котельная №2 ФГУП ФЯО «ГХК» имеет в своём составе 8 паровых котлов БКЗ-75-39ФБ теплопроизводительностью по 51,5 Гкал/ч (75 т/ч) каждый; параметры свежего пара – 39 кгс/см2, 440°С.

В таблице 1.2 представлены сведения по годам ввода котлов.

Таблица 1.2

Сведения о годах ввода котлов котельной №2 ФГУП ФЯО «ГХК»

| Ст.№ котла | ст.№1 | ст.№2 | ст.№3 | ст.№4 | ст.№5 | ст.№6 | ст.№7 | ст.№8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год ввода | 1963 | 1964 | 1968 | 1983 | 1986 | 1987 | 1989 | 1992 |

Транспортировка сетевой воды осуществляется сетевыми насосами:

* СЭ-500×70-16 – 3 шт. (ИХЗ-1);
* СЭ-800×100 – 3 шт. (ИХЗ-2).

Баки запаса подпитки теплосети на котельной отсутствуют.

Выдача тепловой мощности осуществляется по следующим направлениям:

* паропроводом 219×8 протяжённостью 3462 м наземной прокладки – на ЗПК (пар давлением 6,0 кгс/см2; температурой 220-250°С; расходом 3,0-5,0 т/ч);
* паропроводом 168×7 протяжённостью 1100 м подземной прокладки – на ИХЗ-1 (пар давлением 6,0 кгс/см2; температурой 220-250°С; расходом 1,5-2,5 т/ч);
* паропроводом 426×11 (2 нитки) протяжённостью 2353 м наземной, частично подземной прокладки – на ПТЭиПЭЭ РЗ (пар давлением 26-30 кгс/см2; температурой 260-300°С; расходом до 120 т/ч);
* теплосетью 325×9 протяжённостью 1100 м подземной, частично наземной прокладки – на ИХЗ-1 (график 130-70°С, давление прямой сетевой воды 2,4-2,8 кгс/см2, обратной сетевой воды 1,1-1,2 кгс/см2, расход до 200 т/ч);
* теплосетью 530×7 (2 нитки) протяжённостью 6846 м и 630×7 протяжённостью 3417 м наземной прокладки – на ИХЗ-2 (график 130-70°С, давление прямой сетевой воды 14,5 кгс/см2, обратной сетевой воды 9,0 кгс/см2, расход до 750 т/ч).

Сведения о режимах работы оборудования за последний полный год (2012) представлены в приложении «Техническая модель котельной №2 ФГУП ФЯО «ГХК» в существующем положении».

За рассматриваемый ретроспективный период (2010-2012) отказов оборудования котельной №2 ФГУП ФЯО «ГХК» продолжительностью более 24 часов не было.

### Зона действия индивидуального теплоснабжения.

В поселках Новый Путь, Тартат, Шивера, а также в г. Железногорске в районах индивидуальной жилой застройки, незначительная часть жилых домов имеет индивидуальное печное отопление. Это связано, прежде всего, с отсутствием тепловых сетей в данных районах и значительными расстояниями расположения жилищной застройки от существующих тепловых сетей и источников теплоснабжения.

### Предписания надзорных органов

За 2011-2012гг. в адрес МП «Гортеплоэнерго» было выдано надзорными органами 13 предписаний:

* №11к/27-ц от 14.02.2011г.;
* №11/80-722 от 11.08.2011г. (по котельной пос.Тартат);
* №11/80-730 от 16.08.2011г. (по котельной пос.Новый Путь);
* №11/80-742 от 18.08.2011г. (по котельной д.Шивера);
* №11/80-808 от 05.09.2011г. (по цеху ТСиК);
* №11/80-818 от 08.09.2011г. (по котельной №2);
* №11/80-879 от 21.09.2011 (по котельной баз отдыха);
* №11к/181-ц от 27.09.2011г.;
* №11к/77к от 04.04.2012г.;
* №10/0062-Э от 06.04.2012г.;
* № 07/0062/НХ от 06.04.2012г.;
* №07/0062/Тр/186 от 06.04.2012г.;
* №11/731-к от 28.09.2012 г.

Все предписания имели обще-технический характер. Предписаний с требованиями о прекращении деятельности (эксплуатации) источников тепловой энергии не выдавалось.

Все нарушения, указанные в предписаниях, по состоянию на момент разработки программы - устранены.

## Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

Тепловые сети ЗАТО Железногорск находятся преимущественно на балансе Комитета управления муниципальным имуществом (КУМИ ЗАТО Железногорск), право хозяйственного ведения осуществляет МП «Гортеплоэнерго». Рисунок 1.4. иллюстрирует балансовую принадлежность магистральных тепловых сетей.

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 1.4. Балансовая принадлежность магистральных тепловых сетей |

Выдача тепловой мощности от Железногорской ТЭЦ осуществляется по магистральной теплосети 2×Ду1000мм, протяженность от ЖТЭЦ до павильона П-20 составляет 13 782 м. На обратном трубопроводе 2×Ду 1000мм установлены 2 насосные станции:

* насосная станция подкачки (об.226/1);
* насосная станция подпитки (об.226/2) с двумя аккумуляторными баками по 5000м3 каждый с узлом регулирования давления.

От ТП-20 по подающему трубопроводу 1×Ду 1000мм протяженностью 8,103 км теплоноситель от Железногорской ТЭЦ (расходом 1000-3600 м3/ч с температурой до 150°С) подаётся на насосную станцию об.325Т ООО «СТС».

Обратный трубопровод 1×Ду 1000 мм от города к ЖТЭЦ в ТП-20 соединяется с обратным трубопроводом Ду 700мм городской магистральной теплосети.

На насосную об.325Т подаётся вода:

* от Железногорской ТЭЦ (1000-3600 м3/ч) по трубопроводу Ду1000;
* от ПТЭиПЭЭ[[17]](#footnote-17) (550-1000 м3/ч) по трубопроводам:
  + II очереди – Ду700 (ПС-3, ОС-6).
* обратной магистрали города.

Нагрев воды, поступающей от ПТЭиПЭЭ (550-1000 м3/ч), осуществляется в теплообменниках ПТЭиПЭЭ паром, подаваемым от парового котельного агрегата ПК-23 ФГУП ФЯО «ГХК».

Центральное качественное регулирование отпуска тепловой энергии путем изменения в зависимости от метеорологических параметров (температуры наружного воздуха и скорости ветра) температуры воды в подающих трубопроводах систем теплоснабжения по температурному графику 150-70°С при ее постоянном расходе осуществляется на котельной №1 ООО «СТС», в котлах ПТВМ-50, КВГМ-100.

Наряду с центральным регулированием отпуска теплоты на источнике, производится и местное качественное регулирование в тепловых пунктах зданий, путем установки дроссельных устройств на элеваторах или других системах подключения зданий.

На насосной об. 325Т потоки смешиваются, доводятся до необходимых расходов, при необходимости – догреваются в котлах котельной №1 ООО «СТС», и раздаются потребителям:

* на город, с расходом 4760 т/ч – по двум магистральным тепловым сетям 2×Ду 800 мм (с последующим уменьшением диаметров), проложенным по ул.Северной, ул.Комсомольской, ул.Кирова, проспекту им.Курчатова, Ленинградскому пр. и 2×Ду 700 мм, проходящей вдоль объездной автомобильной дороги, по промышленной зоне посёлка Заозерный, пр.Ленинградский, охватывающих город с восточной и западной частей, и образующих кольцо;
* потребителям промзоны в северной части города, с расходом 550 т/ч - по трубопроводу Ду350 (ПС-2 от об.325Т до ТК-49), возвращается по трубопроводу Ду350 (ОС-4 от ТК-49 до об.325Т).
* к потребителям вспомогательного производства – по трубопроводам 2×Ду200.

Давление сетевой воды на город в зимний период составляет 6,0-7,0 кгс/см2, давление в обратных трубопроводах поддерживается на уровне 3,0 кгс/см2.

Магистральные тепловые сети от об.325Т охватывают город с восточной и западной частей, и образуют кольцо:

* первая магистральная теплосеть 2×Ду 800 мм (с последующим уменьшением диаметров) проложена по ул.Северной, ул.Комсомольской, ул.Кирова, проспекту им.Курчатова, Ленинградскому пр.;
* вторая магистральная теплосеть 2×Ду 700 мм проходит вдоль объездной автомобильной дороги, по промышленной зоне микрорайона Заозерный, пр.Ленинградский.

Третья магистральная теплосеть 2×Ду 350 мм проходит вдоль ул.Ленина и в её южной части соединяется перемычкой 2×Ду 250 мм с магистральной теплосетью 2×Ду 800мм.

Четвертая магистральная теплосеть небольшой протяженности, от магистральной теплосети 2×Ду 700 мм от ТП-4 и ТП-11 соединена перемычкой 2×Ду 400 мм, проходящей по ул.Андреева с магистральной теплосетью 2×Ду 800 мм.

От магистральных тепловых сетей, через квартальные (распределительные) тепловые сети и сети отдельных потребителей тепловая энергия передается в узлы управления потребителей. Потребителями тепловой энергии являются системы отопления, вентиляции, горячего водоснабжения.

Схема тепловых сетей – открытая. До 2022 года, согласно ФЗ-190, планируется перевод потребителей на закрытую.

Основная часть потребителей ГВС в городе подключена к тепловым сетям по зависимой схеме горячего водоснабжения.

На тепловых сетях по ул. 60 лет ВЛКСМ, ул. Восточной, ул. Курчатова, ул. Комсомольская, ул. Королева – расположены подкачивающие насосные станции на подающих и обратных трубопроводах.

На тепловых сетях м-на Заозерный и пос. Додонова расположены смесительные насосные станции.

Горячее водоснабжение города в неотопительный период осуществляется:

* в нормальном режиме - от ЖТЭЦ по циркуляционной схеме на магистральных трубопроводах 2Ду-1000, Ду-700, Ду-800 по одному из трубопроводов (подающему либо обратному) и тупиковой схеме межквартальных тепловых сетей по одному из трубопроводов (подающему или обратному), второй трубопровод выводится в ремонт. Температура горячей воды 75°С.
* при выводе ЖТЭЦ в ремонт – от котельной №1 ООО «СТС» по тупиковой схеме, поочередно по подающему или обратному трубопроводу.

**Теплоснабжение посёлка Додоново** осуществляется от магистральных тепловых сетей города.

Тепловые сети к поселку работают по двум температурным графикам:

* магистральные тепловые сети к поселку от ТП-6, расположенного на магистральных тепловых сетях города до станции смешения – 150-70°;
* тепловые сети поселка от станции смешения до поселка и сети поселка по графику 95-70°С.

Станция смешения совмещена со станцией подкачки на обратном трубопроводе теплосети, которая установлена из-за рельефа местности для создания допустимого давления в обратном трубопроводе тепловых сетей поселка.

Схема теплоснабжения открытая, с непосредственным водоразбором из тепловой сети.

В неотопительный период горячее водоснабжение посёлка Додоново осуществляется по циркуляционной схеме.

**Источником теплоснабжения посёлка Первомайский** является насосно-бойлерная. От котельной №1 МП «Гортеплоэнерго» по паропроводу Ду 500÷600 мм подаётся насыщенный пар на сетевые пароводяные подогреватели насосно-бойлерной, расположенной по адресу: г.Железногорск, ул. Узкоколейная, 40. Сетевая вода после подогрева в пароводяных подогревателях подается в баки аккумуляторы (два бака V=400 м3 каждый) и далее сетевыми насосами подается в тепловые сети поселка. В составе насосно-бойлерной пос.Первомайский, помимо теплообменного и насосного оборудования, установлено два водоподогревателя типа «Эдисон-500» совокупной тепловой мощностью 1,0 МВт.

Бойлерная является центральным тепловым пунктом (ЦТП) посёлка Первомайский. От бойлерной теплоснабжение посёлка осуществляется по двум магистральным тепловым сетям 2 × Ду 500 мм, с последующим уменьшением диаметров трубопроводов и охватывающих посёлок с северной и южной части, и магистральная теплосеть 2 × dу 200 мм в промышленную зону посёлка.

Схема теплоснабжения посёлка – открытая с непосредственным водоразбором из тепловой сети.

Горячее водоснабжение в неотопительный период осуществляется от городских тепловых сетей по тупиковой схеме по одному из трубопроводов (подающему или обратному), с последующим догревом воды в электробойлерах типа «Эдисон-500», второй трубопровод выводится в ремонт.

С учётом взаимного влияния рельефа местности, высоты абонентских систем, потерь давления в тепловых сетях с учётом водоразбора на горячее водоснабжение, гидравлический режим в системе теплоснабжения посёлка поддерживается сетевыми насосами марки СЭ 1250-70-II , подпиточными насосами Д 200/36 и аккумуляторными баками.

Конденсат от пароводяных подогревателей поступает в конденсатный бак, откуда дренажным насосом марки К 80-50-200 по конденсатопроводу Ду 200 мм подаётся на котельную № 1 МП «Гортеплоэнерго».

**Теплоснабжение п.Подгорный** осуществляется от котельной №2 МП «Гортеплоэнерго». Схема теплоснабжения посёлка – открытая. Горячее водоснабжение в неотопительный период осуществляется по циркуляционной схеме.

**Теплоснабжение п.Тартат** осуществляется от котельной МП «Гортеплоэнерго». Схема теплоснабжения посёлка – открытая. В неотопительный период горячее водоснабжение отсутствует.

**Теплоснабжение п.Новый Путь** осуществляется от котельной МП «Гортеплоэнерго». Схема теплоснабжения посёлка – открытая. В неотопительный период горячее водоснабжение отсутствует.

**Теплоснабжение баз отдыха** и инженерных сооружений осуществляется от котельной МП «Гортеплоэнерго». Схема теплоснабжения – открытая. В неотопительный период горячее водоснабжение осуществляется по циркуляционной схеме.

**Теплоснабжение д.Шивера** осуществляется от котельной МП «Гортеплоэнерго». Схема теплоснабжения – открытая. В неотопительный период горячее водоснабжение отсутствует.

В таблице 1.5 представлены сведения о протяженности тепловых сетей и параметрах теплоисточников.

Таблица 1.5

Параметры тепловых сетей и теплоисточников МП «Гортеплоэнерго»

| Потребитель | Источник | Установленная / располагаемая тепловая мощность (Гкал/час) | Присоединенная нагрузка (Гкал/час) | Протяженность тепловых сетей (км) | Температурный график тепловой сети |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тепловые сети г.Железногорска и м/р Заозерный | Железногорская ТЭЦ, Котельная №1 ООО «СТС» | 830,0/680,0 | 480,8 | 153,186 | 150/70 |
| пос.Додоново | Железногорская ТЭЦ, Котельная №1 ООО «СТС» | в составе г.Железногорска | 2,769 | 4,507 | 95/70 |
| п.Первомайский | Котельная № 1 МП «Гортеплоэнерго», г. Железногорск, ул. Южная, 53 | 82,23 / 65,87 | 33,83 | 7,758 | 95/70 |
| п.Подгорный | Котельная № 2 МП «Гортеплоэнерго» п. Подгорный, ул. Боровая, 2 | 28 / 25,14 | 18,925 | 15,356 | 95/70 |
| п.Новый путь | Котельная МП «Гортеплоэнерго» п. Новый путь, ул. Спортивная, 1 | 6,26 / 5,2 | 2,188 | 4,08 | 95/70 |
| п.Тартат | Котельная МП «Гортеплоэнерго» п. Тартат, ул. 40 лет Октября, 19 | 3 / 1,94 | 1,171 | 3,707 | 95/70 |
| д. Шивера | Котельная МП «Гортеплоэнерго» п. Шивера, ул. Новая, 5 | 3,3 / 3,21 | 0,878 | 2,623 | 95/70 |
| Базы отдыха «Горный» и «Орбита» | Котельная МП «Гортеплоэнерго» баз отдыха, ул. Большая Кантатская, 15 | 4,32 / 3,78 | 2,265 | 3,283 | 130/70 |

Преобладающий тип грунтов по трассе прохождения тепловых сетей – пески мелки и пылеватые.

Тепловые камеры выполнены из сборного и монолитного железобетона. Плиты перекрытия ж/бетонные с устройством 4-х люков. В тепловых камерах переключений имеются монтажные люки с крышками из рефленой стали.

Стены тепловых павильонов кирпичные и из сэндвич-панелей, кровля из штампнастила.

В павильонах установлены ГПМ для демонтажа арматуры.

На магистральных сетях установлена следующая арматура:

* на участке 2 Ду 1000 от ЖТЭЦ до ТП-20 – 14 электрифицированных задвижек в 7-ми тепловых павильонах;
* на магистрали 1 Ду 1000 от ТП-20 до об.325Т – 8 электрифицированных задвижек в 4-х тепловых павильонах;
* на магистральных сетях г.Железногорска (2 Ду 700 и 2 Ду 800) – 36 секционных задвижек в 18-ти тепловых камерах.

Диагностика тепловых сетей и планирование ремонтов проводится согласно плану-графику экспертизы промышленной безопасности (ЭПБ). Так, за 2009-2011 проведена ЭПБ следующих сетей:

* + 2009 год:
  + ул.Кирова от ТК-27 до ТК-29 (Ø720, L = 119,21 + 152,34 м);
  + ул.Кирова от ТК-29 до ТК-31 (Ø630, L = 166,74 + 161,99 м);
  + 2010 год:
  + ул.Ленина от ТК-10 до ТК-12 (Ø377, L = 177,61 + 59,50 + 119,20 + 215,03 м);
* 2011 год:
  + ул.Андреева от ТК-19 до ТК-5, от ТК-5 до ТК-6, от ТК-6 до ТК-27 (Ø426, L = 161,85 + 130,91 + 341,81 м).

На 2013-2015 г.г. запланирована ЭПБ по следующим участкам:

* ул.Комсомольская от ТК-23а до ТК-26 (Ø720, L = 132,0 + 254,0 + 136,0 м);
* пр.Курчатова от ТК-33в до ТК-35 (Ø630, L = 130,0 + 310,0 м).

На 2015 – 2028 г.г. запланирована ЭПБ по следующим участкам:

**Перечень участков т/сетей 1го района для проведения**

**экспертизы промышленной безопасности опасных**

**производственных объектов с 2015г по 2028г.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Участки трубопровода и место расположения** | **Суммарная длинна (пр. + обр.), *м*** | **Типоразмер (диаметр, толщ. стенки), *мм*** | **Вид прокладки** |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-27, в р-не ул. Андреева, 35 до ТК-26, в р-не ул. Андреева, 22 | 450 | 720 × 9 | Подземная, канальная |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-24, в р-не ул. Комсомольская, 35 до ТК-23, в р-не ул. Комсомольская, 29 | 520 | 720 × 9 | Подземная, канальная |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-23, в р-не ул. Комсомольская, 29 до ТК-22, в р-не ул. Комсомольская, 23 | 530 | 720 × 9 | Подземная, канальная |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-22, в р-не ул. Комсомольская, 23 до ТК-20, в р-не ул. Комсомольская, 13 | 515 | 720 × 9 | Подземная, канальная |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-20, в р-не ул. Комсомольская, 13 до ТК-19, в р-не ул. Комсомольская, 1 | 470 | 720 × 9 | Подземная, канальная |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-19, в р-не ул. Комсомольская, 1 до ТК-18, в р-не ул. Северная, 3 | 620 | 720 × 9 | Подземная, канальная |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-18, в р-не ул. Северная, 3 до ТК-10, в р-не ул. Северная - Ленина | 610 | 720 × 9 | Подземная, канальная |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-13, в р-не ул. Ленина, 13 до ТК-15, в р-не ул. Ленина, 49 | 440 | 377 × 11 | Подземная, канальная |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-15, в р-не ул. Ленина, 49 до ТК-16, в р-не ул. Ленина, 45 | 400 | 377 × 11 | Подземная, канальная |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-16, в р-не ул. Ленина, 45 до ТК-16А, в р-не ул. Ленина, 39 | 400 | 377 × 11 | Подземная, канальная |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-16А, в р-не ул. Ленина, 39 до ТК-17, в р-не ул. Ленина, 33 | 400 | 377 × 11 | Подземная, канальная |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-17, в р-не ул. Ленина, 33 до ТК-21, в р-не ул. Ленина, 19 | 720 | 273 × 9 | Подземная, канальная |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-21, в р-не ул. Ленина, 19 до ТК-22, в р-не ул. Ленина, 13 | 450 | 273 × 9 | Подземная, канальная |

**Перечень участков т/сетей 2го района для проведения**

**экспертизы промышленной безопасности опасных**

**производственных объектов с 2015г по 2028г.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Участки трубопровода и место расположения** | **Суммарная длинна (пр. + обр.), *м*** | **Типоразмер (диаметр, толщ. стенки), *мм*** | **Вид прокладки** |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-34, в р-не ул. Курчатова, 16 до ТК-35, в р-не ул.Курчатова, 30 | 608 | 630×8 | Подземная, прокладка |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-35, в р-не ул. Курчатова, 30 до ТК-36, в р-не ул. Курчатова, 48 | 608 | 630 × 8 | Подземная, прокладка |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-36, в р-не ул. Курчатова, 38 до ТК-38, в р-не ул. Курчатова, 48 | 773 | 529 × 7 | Подземная, прокладка |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-41, в р-не автобусной остановки магазин «Белый Аист» до ТК-42, в р-не выезда автотранспорта от магазина ул. Ленинградский проспект, 1 «Б» | 1160 | 630 × 7 | 684м  Подземная, прокладка  476м  Надземная  прокладка |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-44, в р-не ул. Ленинградский проспект, 27 до ТК-45, в р-не ул. Ленинградский проспект, 31 | 886 | 720 × 7 | Подземная, прокладка |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-45, в р-не ул. Ленинградский проспект, 31 до ТК-45 « Б», в р-не ул. Ленинградский проспект, 49 | 672 | 720 × 7 | Подземная, прокладка |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-45 «Б», в р-не ул.Ленинградский проспект, 49 до ТК-47, в р-не ул. Ленинградский проспект ,57 | 1008 | 720 ×7 | Подземная, прокладка |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-47, в р-не ул. Ленинградского проспекта, 57 до ТК-48, в р-не ул. Ленинградского проспекта, 69 | 886 | 720 × 7 | Подземная, прокладка |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-48, в р-не ул. Ленинградского проспекта, 69 до ТК-49, в р-не ул. Ленинградского проспекта, 101 | 1054 | 720 × 7 | Подземная, прокладка |
|  | Трубопровод горячей воды от ТК-49, в р-не ул. Ленинградского проспекта, 101 до ТК-50, в р-не ул. Ленинградского проспекта, 111 | 1036 | 720 × 7 | Подземная, прокладка |

Эксплуатация тепловых сетей осуществляется в соответствии с действующими требованиями, правилами и инструкциями предприятия.

Текущий ремонт и осмотр тепловых сетей и энергоустановок осуществляется в соответствии с графиками ППР.

Капитальный ремонт выполняется на основании утвержденного плана капитальных ремонтов.

После окончания ОЗП выполняется опресовка тепловых сетей Рисп. = 20 кгс/см2, промывка магистральных и квартальных тепловых сетей и регулировка в соответствии с утвержденными графиками.

На границах балансовой принадлежности тепловых сетей установлены пункты коммерческого учета тепловой энергии.

По состоянию на текущий момент времени приборами учёта оснащены 145 потребителей (преимущественно применяются приборы ВКТ, Взлёт ТСР, SA).

В таблице 1.6 представлены сведения по насосным станциям, помимо об.325Т и об.226/1, об.226/2. Все указанные в таблице насосные станции, за исключением насосно-бойлерной пос.Первомайский и смесительной станции подкачки пос.Додоново, представляют собой квартальные насосные станции.

Таблица 1.6

Параметры насосных станций МП «Гортеплоэнерго»

| Наименование | Марка оборудования | Характеристики оборудования (производительность, напор, мощность э/двигателя) | Год ввода в эксплуатацию |
| --- | --- | --- | --- |
| Смесительная станция подкачки пос.Додоново | | | |
| Насос сетевой (летний режим) | К 20/30А | Q-20 м3/ч; Н-3.0 кгс/см2; Nдв-4 кВт | 1976 |
| Насос сетевой | 4 К-8 | Q-120м3/ч; Н-4.0 кгс/см2; Nдв-30кВт | 1976 |
| Насос сетевой | Д 200-95 | Q-180м3/ч; Н-8.2 кгс/см2; Nдв-75кВт | 1976 |
| Смесительная станция подкачки мкр.Заозёрный | | | |
| Насос сетевой | К-45/55 | Q-85 м3/ч; Н-28.6 кгс/см2; Nдв-11 кВт | 1985 |
| Насос сетевой | К 100-80-160А | Q-90м3/ч; Н-26 кгс/см2; Nдв-11 кВт | 2007 |
| Станция подкачки №8 адрес ул.Королёва, 17а | | | |
| Насос сетевой | 4К-12а | Q-90м3/ч; Н-3.4 кгс/см2; Nдв-10.8кВт | 1979 |
| Насос сетевой | К 80-50-200 | Q-50м3/ч; Н-5.0 кгс/см2; Nдв-15 кВт | 1997 |
| Станция подкачки №21 ул.Восточная-4б | | | |
| Насос сетевой N1 | NВ 100-315/295 | Q-166.4м3/ч; Н-3.0 кгс/см2; Nдв-18.5 кВт | 2008 |
| Насос сетевой N2 | NВ 100-315/295 | Q-166.4м3/ч; Н-3.0 кгс/см2; Nдв-18.5 кВт | 2008 |
| Насос сетевой N3 | NВ 100-315/295 | Q-166.4м3/ч; Н-3.0 кгс/см2; Nдв-18.5 кВт | 2008 |
| Насос подпиточный N1 | NВ 32-160.1/169 | Q-21.8м3/ч; Н-3.0 кгс/см2; Nдв-3 кВт | 2008 |
| Насос подпиточный N2 | NВ 32-160.1/169 | Q-21.8м3/ч; Н-3.0 кгс/см2; Nдв-3 кВт | 2008 |
| Станция подкачки №24 адрес ул.60 Лет ВЛКСМ-3 | | | |
| Насос сетевой N3 | 6К 12У | Q-162м3/ч; Н-2 кгс/см2; Nдв-13кВт | 1979 |
| Насос сетевой N4 | К150-125-250 | Q-200м3/ч; Н-2 кгс/см2; Nдв-18.5кВт | 2001 |
| Насос сетевой N1 | НКУ250-С | Q-250м3/ч; Н-3.2 кгс/см2; Nдв-45кВт | 2006 |
| Насос сетевой N2 | НКУ250-С | Q-250м3/ч; Н-3.2 кгс/см2; Nдв-45кВт | 2006 |
| Станция подкачки №38 ул.Восточная, 55а | | | |
| Насос сетевой | К 100-65-250 | Q-100м3/ч; Н-8.0 кгс/см2; Nдв-45кВт | 1997 |
| Насос сетевой | 4 К-6А | Q-85м3/ч; Н-7.6кгс/см2; Nдв-37кВт | 1979 |
| Насос подпиточный | 3К6 | Q-80 м3/ч; Н-5.0 кгс/cм2; Nдв-17кВт | 1975 |
| Насос подпиточный | 3К6 | Q-80 м3/ч; Н-5.0 кгс/cм2; Nдв-17кВт | 1975 |
| Станция подкачки №53 адрес ул.Восточная-60б | | | |
| Сетевой насос | 4 НД6-60 | Q-150м3/ч; Н-100кгс/см2; Nдв-75кВт | 1975 |
| Сетевой насос | 4 НД6-60 | Q-150м3/ч; Н-100кгс/см2; Nдв-75кВт | 1975 |
| Станция подкачки №63 пр.Курчатова, 68а | | | |
| Насос подпиточный | К 100-65-200 | Q-100м3/ч; Н-5.0 кгс/см2; Nдв-22кВт | 1997 |
| Насос подпиточный | К 100-65-200 | Q-100м3/ч; Н-5.0 кгс/см2; Nдв-22кВт | 1997 |
| Смесительная станция подкачки по ул. Комсомольская, 6 | | | |
| Насос циркуляционный | NB 40-160/158-A-F-A-BAQE | Q-38 м3/ч; Н-30 м.вод.ст; Nдв-5,5 кВт | 2012 |
| Насос циркуляционный | NB 40-160/158-A-F-A-BAQE | Q-38 м3/ч; Н-30 м.вод.ст; Nдв-5,5 кВт | 2012 |

Все насосные станции оборудованы АВР. На источнике тепловой энергии, котельная №1 ООО «СТС», установлена защита от превышения давления в обратных трубопроводах тепловых сетей. Защита от превышения давления в магистральной тепловой сети с воздействием на СЭН ЖТЭЦ отсутствует.

В таблице 1.7 представлены сведения по составу и характеристикам основного оборудования бойлерной пос.Первомайский.

**Таблица 1.7**

***Состав и характеристики основного оборудования бойлерной пос.Первомайский***

| Позиция | Инвентарный номер | Наименование | Марка оборудования | Характеристики оборудования (производительность, напор, мощность э/двигателя) | Год ввода в эксплуатацию | Год последнего капитального ремонта |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 00000280 | Подогреватель пароводяной | ПП1-53-07-IV | F-53.9м2 | 01.07.1994г | 2003 |
|  |  | охладитель | 325х2000х2 | F-13.7м2 |  |  |
| 2 | 00000280 | Подогреватель пароводяной | ПП1-53-07-IV | F-53.9м2 | 01.07.1994г | 2003 |
|  |  | охладитель | 325х2000х2 | F-13.7м2 |  |  |
| 3 | 00000280 | Подогреватель пароводяной | ПП1-53-7-II | F-53.9м2 | 01.07.1994г | 2003 |
|  |  | охладитель | 325х2000х2 | F-13.7м2 |  |  |
| 4 | 00000280 | Подогреватель пароводяной | ПП1-53-7-II | F-53.9м2 | 01.07.1994г | 2003 |
|  |  | охладитель | 325х2000х2 | F-13.7м2 |  |  |
| 5 | 00000280 | Подогреватель пароводяной | ПП1-53-7-II | F-53.9м2 | 01.07.1994г | 2003 |
|  |  | охладитель | 325х2000х2 | F-13.7м2 |  |  |
| 6 | 00000280 | Подогреватель пароводяной | ПП1-53-7-II | F-53.9м2 | 01.07.1994г | 2003 |
|  |  | охладитель | 325х2000х2 | F-13.7м2 |  |  |
| 7 | 00000280 | Подогреватель пароводяной | ПП1-53-07-IV | F-53.9м2 | 01.07.1994г | 2003 |
|  |  | охладитель | 325х2000х2 | F-13.7м2 |  |  |
| 8 | 00000280 | Подогреватель пароводяной | ПП1-53-7-II | F-53.9м2 | 01.07.1994г | 2003 |
|  |  | охладитель | 325х2000х2 | F-13.7м2 |  |  |
| 9 | 00000341 | Сетевой насос | СЭ-1250-70 | Q-1250 м3/ч; Н-7 кгс/cм2; Nдв-315 кВт | 01.07.1994г | 2008 |
| 10 | 00000342 | Сетевой насос | СЭ-1250-70 | Q-1250 м3/ч; Н-7 кгс/cм2; Nдв-315 кВт | 01.07.1994г |  |
| 11 | 00000343 | Сетевой насос | СЭ-1250-70 | Q-1250 м3/ч; Н-7 кгс/cм2; Nдв-315 кВт | 01.07.1994г |  |
| 12 | 00000348 | Сетевой насос | Д 630-90 | Q-630 м3/ч; Н-9кгс/cм2; Nдв-250кВт | 01.07.1994г |  |
| 13 | 00000354 | Сетевой насос | Д 1250-63 | Q-1250 м3/ч; Н-6.3кгс/см2; Nдв-315кВт | 01.12.1994г | 2007 |
| 14 | 00000280 | Деаэратор | ДА-100-25 | Q-100м3/ч | 01.07.1994г |  |
| 15 | 00000350 | Конденсатный насос | КМ 80-50-200 | Q-50 м3/ч; Н-5кгс/см2; Nдв-15кВт | 01.07.1994г | 2006 |
| 16 | 00000351 | Конденсатный насос | КМ 80-50-200 | Q-50 м3/ч; Н-5кгс/см2; Nдв-15кВт | 01.07.1994г |  |
| 17 | 00000352 | Конденсатный насос | КМ 80-50-200 | Q-50 м3/ч; Н-5кгс/см2; Nдв-15кВт | 01.07.1991г |  |
| 18 | 00000280 | Бак аккумулятор гор.воды |  | V-1000м3 | 01.07.1994г |  |
| 19 | 00000280 | Бак аккумулятор гор.воды |  | V-1000м3 | 01.07.1994г |  |
| 20 | 00000366 | Подпиточный насос | Д 200-36 | Q-200 м3/ч; H-3.6кгс/см2; Nдв-30кВт | 01.07.1999г |  |
| 21 | 00000344 | Подпиточный насос | Д 200-36 | Q-200 м3/ч; H-3.6кгс/см2; Nдв-30кВт | 01.07.1994г | 2004 |
| 22 | 00000345 | Подпиточный насос | Д 200-90 | Q-200 м3/ч; H-9кгс/см2; Nдв-37кВт | 01.07.1994г |  |
| 23 | 00000349 | Подпиточный насос | КМ 80-50-200 | Q-50 м3/ч; H-5кгс/см2; Nдв-15кВт | 01.07.1994г |  |
| 24 |  | Электронагреватель | "Эдисон-500" | Q-421400ккал/ч; N-500кВт | 2009 г. |  |
| 25 |  | Электронагреватель | "Эдисон-500" | Q-421400ккал/ч; N-500кВт |  |

Пьезометрические графики тепловых сетей ЗАТО Железногорск в существующем положении и описание гидравлических режимов представлено в разделе 3 настоящей Пояснительной записки.

За период 2010-2012 г.г. выдано одно (№11/0062-Т от 06.04.2011г.) предписание о нарушении требований ПТЭ ТЭУ. Требования Предписания выполнены в полном объеме.

Работа диспетчерских служб теплоснабжающих организаций осуществляется в соответствии с «Положением о порядке оперативно-диспетчерского взаимодействия» ИН 02.01.198-13 и «Инструкцией предприятия о порядке ведения оперативных переговоров» ИН 02.04.105-10.

Ниже представлен перечень бесхозяйных тепловых сетей:

* район УЖТ, теплосети от ТК-12: 2Ду200-100мм, L = 500 м;
* ул.Северная, теплосети от ТК-18: 2Ду100-50мм, L = 700 м;
* район рынка «Северный», теплосети от ТК-1: 2Ду100-80мм, L = 300 м;
* теплосеть от ТП-1 (районе детского комбината «Лесная сказка»): 2Ду250, L = 210 м в сторону ж/д Ленинградский, 153;
* теплосеть от ТК-1: 2Ду300, L = 115 м в сторону ж/д Ленинградский, 153;
* теплосеть от П-1: 2Ду100, L = 110 м в сторону ж/д Ленинградский, 153;
* теплосеть от П-1: 2Ду89, L = 110 м в сторону ж/д Ленинградский, 153;
* Теплосеть от ТК-18 через ТК-18а, ТК-18б до наружной стены здания по ул. Северная, д.3.
* Теплосеть от наружной стенки ТК-18 до наружной стены здания по ул. Северная, 9.
* Тепловая сеть от забора РММ МП «ГЖКУ» со стороны теплосети Ø 700 через ТК-1А до наружной стены здания по ул. Южная, 8а.
* Тепловая сеть от забора РММ МП «ГЖКУ» со стороны теплосети Ø 700 через ТК-2 до наружной стены здания по ул. Южная, 8.
* п.Заозёрный: магистральная теплосеть 2Ду200 по территории бывшей базы УРСа и Пищекомбината; тепловые сети потребителей на территории базы УРСа и Пищекомбината; тепловые сети базы МЧС от ТК-10А;
* от ТП:
  + ТК-2А до ул.Озёрная 30, 32, гараж;
  + ТК-2Б ГЭ-1 – ул.Островского, Матросова, Сибирская, Кооперативная до ул.Линейная;
  + ТК-2Д – до ул.Озёрная;
  + ТК-2Д – до ул.Матросова;
  + ТК-2В ГЭ2 – до ул.Зелёная;
  + ТК-2В ГЭ2 – ул.Зелёная, Матросова, Сибирская до ул.Ермака;
  + ТК-2Г ГЭ3 – до ул.Озёрная;
  + ТК-2Г ГЭ3 – до ТК-1 ул.Южная (территория Пищекомбината);
  + ТК-4Б ул.Ермака до ул.Кооперативная;
  + ТК-9 ул.Ермака – ул.Сибирская до ул.Южный проезд;
* от ТП-8:
  + ТК-1 ГЭ1 ул.Островского – ул.Лысенко до ул.Южная;
  + ТК-1 ГЭ1 ул.Островского до ул.Линейная;
  + ТК-2 ГЭ2 ул.Островского – ул.Трудовая до ул.Южная;
  + ТК-2 ГЭ2 ул.Островского – ул.Трудовая до ул.Линейная;
  + ТК-2 ГЭ3 ул.Островского – ул.Островская до ул.Кооперативная;
  + ТП-1 ул.Лысенко – до контейнерной базы:
* п.Первомайский:
  + ТК-3 ка.10 ул.Ровная до ул.Челюскинцев;
  + ТК-3 кв.10 ул.Шевченко, Узкоколейная до ул.Челюскинцев;
  + ТК-6 кв.14 ул.Белорусская;
  + ТК-5 кв.7 поселковый проезд до ВПЧ-4;
  + ТК-7 кв.14 ул.Госпитальная до ул.Мичурина;
  + ТК-7 кв.14 ул.Белорусская;
  + теплосеть Ø250 мм от ТК-9Б до УПТК;
  + теплосеть от ТК-5 до КБУ-ДОК;
  + теплосеть от ТК-3 кв.10 до Ветлечебницы;
* п.Тартат:
  + теплосеть Ø57 L = 115м от ТК-21 до ж/д Куйбышева, 48;
  + теплосеть Ø57 L = 100 м от ТК-40 до ж/д Куйбышева, 50-52;
* п.Шивера:
  + теплосеть Ø57 L = 40 м от ТК-15 до гаража (Совхоз);
  + теплосеть Ø57 L = 30 м от ТК-16 до гаража.

Все бесхозяйные тепловые сети на период проведения процедуры признания их бесхозяйными, а также после завершения процедуры, передаются на обслуживание ЕТО.

## Зоны действия источников тепловой энергии

Теплоснабжение в ЗАТО Железногорск организовано следующим образом:

**От ЖТЭЦ АО «Железногорская ТЭЦ» осуществляется:**

* теплоснабжение г.Железногорска. (присоединённая тепловая нагрузка 280,0 Гкал/ч; подпитка до 800 м3/ч). Установленная мощность ЖТЭЦ 380,0 Гкал/ч (располагаемая – 328,0 Гкал/ч). Теплоснабжение осуществляется по температурному графику 150/70°С.

**От котельной №1(мазутная) ООО «СТС» осуществляется:**

* пароснабжения потребителей ООО «ИСС» (котлы ст.№№1-3).
* котельная работает в пиковом режиме работы источников тепловой энергии. Возможный отпуск тепловой энергии от котельной №1 ООО «СТС» - 400 Гкал/час, в том числе резервная тепловая мощность – 229 Гкал/час.

**От котельной №2 (угольная) СТС ФГУП ФЯО «ГХК» осуществляется:**

* теплоснабжение неотключаемых потребителей промзоны;
* теплоснабжение потребителей площадки «О», ИХЗ, ЗПК и горячее водоснабжение котельной, потребителей площадки «О» и цеха №1 ИХЗ;
* подача пара на об. ПТЭиПЭЭ РЗ.

**От котельной №1 (мазутная) МП «Гортеплоэнерго» осуществляется:**

* подача пара на насосно-бойлерную пос. Первомайский (присоединённая тепловая нагрузка 33,83/Гкал/час, подпитка 40,5 м3/час);
* теплоснабжение промышленных предприятий района «Гривка» (присоединённая тепловая нагрузка 14,1 Гкал/час, подпитка 4,1 м3/час).

**От котельной №2 (мазутная) МП «Гортеплоэнерго» осуществляется:**

* теплоснабжение п.Подгорный (присоединённая тепловая нагрузка 18,925 Гкал/ч; подпитка 36,5 м3/ч). Установленная мощность котельной 28,0 Гкал/ч (располагаемая – 25,14 Гкал/ч). Теплоснабжение осуществляется по температурному графику 95/70°С.

**От котельной пос. Тартат (угольная) МП «Гортеплоэнерго» осуществляется:**

* теплоснабжение п.Тартат (присоединённая тепловая нагрузка 1,171 Гкал/ч; подпитка 0,8 м3/ч). Установленная мощность котельной 3,0 Гкал/ч (располагаемая – 2,91 Гкал/ч). Теплоснабжение осуществляется по температурному графику 95/70°С.

**От котельной пос. Новый Путь (угольная) МП «Гортеплоэнерго» осуществляется:**

* теплоснабжение п.Новый Путь (присоединённая тепловая нагрузка 2,188 Гкал/ч; подпитка 0,75 м3/ч). Установленная мощность котельной 6,26 Гкал/ч (располагаемая – 5,2 Гкал/ч). Теплоснабжение осуществляется по температурному графику 95/70°С.

**От котельной дер. Шивера (угольная) МП «Гортеплоэнерго» осуществляется:**

* теплоснабжение д.Шивера (присоединённая тепловая нагрузка 0,878 Гкал/ч; подпитка 1,0 м3/ч). Установленная мощность котельной 3,3 Гкал/ч (располагаемая – 3,21 Гкал/ч). Теплоснабжение осуществляется по температурному графику 95/70°С.

**От котельной баз отдыха «Горный» и «Орбита» (угольная) МП «Гортеплоэнерго» осуществляется:**

* теплоснабжение баз отдыха «Горный» и «Орбита»(присоединённая тепловая нагрузка 2,265 Гкал/ч; подпитка 3,0 м3/ч). Установленная мощность котельной 4,32 Гкал/ч (располагаемая – 3,78 Гкал/ч). Теплоснабжение осуществляется по температурному графику 130/70°С.

Схема зон взаимодействия теплоисточников показана на рисунке 1.5.

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 1.5. *Схема взаимодействия теплоисточников***  Границы зон действия источников тепловой энергии определены договорами на отпуск тепловой энергии (в паре и горячей воде) и химочищенной воды. |

## Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии

Расчетная температура наружного воздуха для систем отопления и вентиляции составляет минус 40°С, абсолютный минимум – минус 53°С.

Присоединённые нагрузки по зонам теплоснабжения по состоянию на 2012 год имеют следующие значения:

* г.Железногорск – 480,8 Гкал/ч (согласно документу «Режимы теплоснабжения города Железногорск на 2012-2013гг.», ИН 02.01.200-2012);
* п.Первомайский – 33,83 Гкал/ч;
* п.Подгорный – 18,925 Гкал/ч (согласно паспорту котельной №2 МП «Гортеплоэнерго»);
* п.Новый путь – 2,188 Гкал/ч (согласно паспорту котельной п.Новый Путь МП «Гортеплоэнерго»);
* п.Тартат – 1,171 Гкал/ч (согласно паспорту котельной п.Тартат МП «Гортеплоэнерго»);
* д.Шивера – 0,878 Гкал/ч (согласно паспорту котельной д.Шивера МП «Гортеплоэнерго»);
* базы отдыха – 2,265 Гкал/ч (согласно паспорту котельной Баз отдыха МП «Гортеплоэнерго»);

Отопление жилых помещений в многоквартирных домах, с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии – отсутствует.

### Город Железногорск

Основным потребителем тепловой энергии в рассматриваемом энергорайоне служит город Железногорск. На рисунке 1.6 представлены среднемесячные тепловые нагрузки за период 2008-08.2011гг. без северных районов.

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 1.6** Среднемесячные тепловые нагрузки г. Железногорск за период 2008-08.2011гг. |

Какого-либо явного тренда изменения тепловых нагрузок по годам не обнаруживается. Тепловые нагрузки неотопительного периода лежат в пределах 36-42 Гкал/ч без выраженного минимума; в зимний период тепловая нагрузка, как правило, находится в диапазоне 200-260 Гкал/ч.

Тепловые нагрузки в пределах отопительного и неотопительного периода хорошо аппроксимируются линейными зависимостями от температуры наружного воздуха (рис.1.7).

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок .1.7** Зависимость тепловых нагрузок г. Железногорск от температуры наружного воздуха |

Расчёт тепловых нагрузок по указанной на графике выше линии тренда для температуры наружного воздуха на проектирование систем отопления (-40°С) даёт значение 336 Гкал/ч, что существенно ниже присоединённой нагрузки (480,8 Гкал/ч), приведённой в документе «Режимы теплоснабжения города Железногорск на 2012-2013гг.», ИН 02.01.200-2012.

Потребление за 2012 год составило 1068,238 тыс.Гкал; потребление за отопительный период составляет 90,7% от общего потребления за год.

### Посёлок Первомайский

Тепловые нагрузки п.Первомайский составляют порядка 22-30 Гкал/ч в зимнее время; в неотопительный период, за исключением 2012 года, потребление отсутствует (рис.1.8). Какого-либо тренда на изменение тепловых нагрузок не выявлено.

Зависимость тепловых нагрузок от температуры наружного воздуха представлено на рисунке 1.9. Для проектной температуры наружного воздуха величина тепловых нагрузок достигает 31,2 Гкал/ч, что хорошо согласуется с данными по присоединённым нагрузкам.

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 1.8** Среднемесячные тепловые нагрузки п.Первомайский за период 2008-2012гг. |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 1.9** Зависимость тепловых нагрузок п.Первомайский от температуры наружного воздуха (период 2010-2012гг.) |

Потребление за 2012 год составило 98,833 тыс.Гкал; потребление за отопительный период составляет 94,4% от общего потребления за год.

### Посёлок Подгорный

Тепловые нагрузки посёлка Подгорный составляют порядка 2,5-4,5 Гкал/ч в неотопительный период и 13-17 Гкал/ч в зимнее время (рис.1.10). Какого-либо тренда на изменение тепловых нагрузок не выявлено.

Зависимость тепловых нагрузок от температуры наружного воздуха представлено на рисунке 1.11. Для проектной температуры наружного воздуха величина тепловых нагрузок достигает 18,9 Гкал/ч, что хорошо согласуется с информацией по присоединённым нагрузкам.

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 1.10** Среднемесячные тепловые нагрузки п.Подгорный за период 2008-2012гг. |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 1.11** Зависимость тепловых нагрузок п.Подгорный от температуры наружного воздуха (период 2010-2012гг.) |

Потребление за 2012 год составило 61,058 тыс.Гкал; потребление за отопительный период составляет 88,5% от общего потребления за год.

### Прочие потребители

Тепловые нагрузки посёлков Тартат, Новый путь, д.Шивера и Баз отдыха незначительны (рис.1.12-1.15).

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 1.12** Среднемесячные тепловые нагрузки п.Тартат за период 2008-2012гг. |

Потребление за 2012 год составило 2,752 тыс.Гкал; потребление за отопительный период составляет 100% от общего потребления за год.

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 1.13** Среднемесячные тепловые нагрузки д.Шивера за период 2008-2012гг. |

Потребление за 2012 год составило 2,827 тыс.Гкал; потребление за отопительный период составляет 100% от общего потребления за год.

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 1.14** Среднемесячные тепловые нагрузки п.Новый Путь за период 2008-2012гг. |

Потребление за 2012 год составило 6,055 тыс.Гкал; потребление за отопительный период составляет 100% от общего потребления за год.

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 1.15** Среднемесячные тепловые нагрузки баз отдыха за период 2010-2012гг. |

Потребление за 2012 год составило 5,935 тыс.Гкал; потребление за отопительный период составляет 79,9% от общего потребления за год.

## Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии

В таблице 1.8 представлены сведения о резерве мощности источников тепловой энергии в малых населённых пунктах в составе ЗАТО Железногорск.

Таблица 1.8

Установленная, располагаемая мощность, резерв располагаемой мощности систем теплоснабжения по состоянию на 2012 год, Гкал/ч

| Наименование параметра | п.Первомайский | п.Подгорный | п.Новый путь | п.Тартат | Базы отдыха | д.Шивера |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность | 82,23 | 28,0 | 6,26 | 3,0 | 4,32 | 3,3 |
| Располагаемая мощность | 65,87 | 25,14 | 5,2 | 2,91 | 3,78 | 3,21 |
| Присоединённая нагрузка | 33,83 | 18,925 | 2,188 | 1,171 | 2,265 | 0,878 |
| Резерв мощности | 48,20% | 24,72% | 57,52% | 38,56% | 38,28% | 71,15% |

По городу Железногорск общая доступная тепловая мощность источников складывается из располагаемой тепловой мощности Железногорской ТЭЦ (280 Гкал/ч[[18]](#footnote-18)) и располагаемой тепловой мощности котельной №1 ООО «СТС» (400 Гкал/ч – котлы ст.№5-10). Совокупные тепловые нагрузки города Железногорска (включая п.Додоново) составляют 480,8 Гкал/ч (согласно документу «Режимы теплоснабжения г.Железногорск на 2012-2013гг.). Таким образом, резерв располагаемой тепловой мощности теплоисточников, обеспечивающих теплоснабжение города Железногорск составляет, как минимум, в случае учёта располагаемых мощностей Железногорской ТЭЦ и котельной №1 ООО «СТС» (280 + 400 – 480,8) / (280 + 400) = 29,3%.

## Балансы теплоносителя

Согласно документу «Режимы теплоснабжения города Железногорск на 2012-2013гг.», ИН 02.01.200-2012, установлены два режима теплоснабжения:

* режим теплоснабжения №1 – основной режим теплоснабжения г.Железногорска;
* режим теплоснабжения №2, 2а – вводится после окончания ОЗП на летний (межотопительный) период, в зависимости от графика ППР источников горячего водоснабжения.

Основные параметры режима теплоснабжения №1:

* тепловые нагрузки до 280 Гкал/ч обеспечиваются от Железногорской ТЭЦ, оставшаяся части тепловой нагрузки обеспечивается от ООО «СТС»;
* расходы сетевой воды:
  + Железногорская ТЭЦ:
    - прямая – 3100 м3/ч;
    - обратная – до 2300 м3/ч;
  + об.325Т:
    - прямая на город – 4760 м3/ч;
    - прямая от ТК-49 – не более 550 м3/ч (водопотребление – 50 м3/ч).
* расход воды на подпитку тепловой сети до 800 м3/ч обеспечивается от Железногорской ТЭЦ.

Основные параметры режима теплоснабжения №2 (основной[[19]](#footnote-19) режим горячего водоснабжения г.Железногорска по циркуляционной схеме):

* горячее водоснабжение г.Железногорска осуществляется по циркуляционной схеме через П-20 по большому кольцу города через об.325Т с возвратом сетевой воды на Железногорскую ТЭЦ;
* расходы сетевой воды:
  + прямая – 2000 м3/ч;
  + обратная – 1200 м3/ч;
* расход воды на подпитку тепловой сети до 800 м3/ч обеспечивается от Железногорской ТЭЦ. Водозабор осуществляется из водоисточника на острове Есаульский (подрусловые воды р.Енисей).

В режиме теплоснабжения №2а (режим при проведении ППР на оборудовании Железногорской ТЭЦ) подача горячей воды на город обеспечивается от об.325Т, за счет подачи подпиточной воды от ПТиЭЭ РЗ ФГУП ФЯО «ГХК». Объём подпиточной воды до 1000м3/ч. В качестве исходной воды используется техническая вода из сетей ППВ ФГУП ФЯО «ГХК» (вода р.Енисей).

В таблице 1.9 представлены среднечасовые расходы подпиточной воды по месяцам 2012 года.

**Таблица 1.9**

***Среднечасовые расходы подпиточной воды по месяцам 2012 года***

| Источник подпитки | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Кот.1 ООО «СТС» | 438,35 | 402,08 | 325,82 | н/д | 123,75 | 317,16 | 522,85 | 540,65 | н/д | - | - | - |
| ЖТЭЦ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 413,04 | 539,00 | 641,11 |

Производительности существующих водоподготовительных установок достаточно для удовлетворения потребности в теплоносителе.

Подпитка тепловых сетей и подача воды на горячее водоснабжение посёлков Первомайский, Новый путь, Тартат, Подгорный, а также деревни Шивера и баз отдыха осуществляется от котельных, обеспечивающих теплоснабжение указанных населённых пунктов.

В таблице 1.10 представлены расходы подпиточной воды по прочим теплоисточникам за 2010-2012гг.

**Таблица 1.10**

***Расходы подпиточной воды по теплоисточникам МП «Гортеплоэнерго»***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование теплоисточника | Расход подпиточной воды, м3/ч | | |
| 2010 год | 2011 год | 2012 год |
| котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» | 44,6 | 44,6 | 44,6 |
| котельная №2 МП «Гортеплоэнерго» | 36,5 | 36,5 | 36,5 |
| котельная п.Тартат | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Котельная п.Новый путь | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Котельная д.Шивера | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Котельная Баз отдыха | 3,0 | 3,0 | 3,0 |

В таблице 1.11 представлены сведения по давлениям прямой / обратной сетевой воды на коллекторах теплоисточников и подкачивающей насосной на магистрали Железногорская ТЭЦ – ТП-20 в отопительный и переходный период.

Таблица 1.11

Давление на коллекторах теплоисточников и подкачивающей насосной

| Наименование теплоисточника | Давление, кгс/см2 (зима) | | Давление, кгс/см2 (переходный период) | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| прямая | обратная | прямая | обратная |
| об.325Т | 6 | 2,9 | 6,2 | 2,9 |
| Железногорска ТЭЦ | 13,6 | 2,7 | - | - |
| об.226/1 (повысительная насосная) | 15,3/7,5 | 1,9/5,8 | - | - |
| Бойлерная п.Первомайский | 4,6 | 2,5 | 4,5 | 2,5 |
| Котельная п.Подгорный | 6,2 | 2,5 | 6,0 | 2,5 |
| Котельная п.Тартат | 3,2 | 2,6 | 3,2 | 2,6 |
| Котельная п.Новый Путь | 4,0 | 3,1 | 4,0 | 3,1 |
| Котельная п.Шивера | 4,0 | 2,8 | 4,0 | 2,8 |

В таблице 1.12 представлены давления в основных камерах тепловой сети.

Таблица 1.12

Давление в основных камерах тепловой сети

| Наименование камеры | Давление, кгс/см2 | |
| --- | --- | --- |
| прямая | обратная |
| ТК-2 | 5,7 | 3,0 |
| ТК-36 | 5,4 | 4,6 |
| ТК-38 | 5,4 | 4,7 |
| ТК-43 | 4,3 | 3,7 |
| ТК-48 | 5,0 | 4,5 |
| ТК-50 | 5,3 | 4,8 |
| ТП-6 | 5,3 | 2,6 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Предварительный баланс тепловой энергии и теплоносителя на 2016 год.**  **(плановое необходимое количество тепловой энергии и теплоносителя на 2016г.)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | январь | февраль | март | I квартал | апрель | май | | июнь | II квартал | июль | август | сентябрь | | III квартал | октябрь | ноябрь | декабрь | VI квартал | ГОД |
|  | по 15.05 | с 16.05. | по 14.09 | с 15.09. |
| ЗАЯВЛЯЕМОЕ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ | Тыс. Гкал. | 183,20 | 161,56 | 125,77 | 470,52 | 106,67 | 47,32 | 15,49 | 32,60 | 202,08 | 32,47 | 33,69 | 16,72 | 44,81 | 127,70 | 110,30 | 130,16 | 169,34 | 409,79 | **1210,097** |
| В том числе: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **от АО Железногорская ТЭЦ»** | Тыс. Гкал. | 157,18 | 147,555 | 124,09 | 428,82 | 106,67 | 47,32 | 15,49 | 32,60 | 202,08 | 17,81 | 33,69 | 16,72 | 44,81 | 113,03 | 110,30 | 128,15 | 154,96 | 393,41 | **1137,346** |
| **от ООО "СТС"** | Тыс. Гкал. | 31,27 | 15,11 | 13,07 | 59,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,67 | 0,00 | 2,01 | 14,37 | 16,38 | **72,751** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗАЯВЛЯЕМОЕ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ | Тыс. м3 | 366,16 | 363,49 | 363,04 | 1092,69 | 359,28 | 178,95 | 170,35 | 349,18 | 1057,76 | 333,84 | 350,08 | 169,74 | 178,51 | 1032,17 | 361,18 | 362,12 | 365,98 | 1089,29 | **4271,902** |
| В том числе: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **от АО Железногорская ТЭЦ»** | Тыс. м3 | 366,16 | 363,49 | 363,04 | 1092,69 | 359,28 | 178,95 | 170,35 | 349,18 | 1057,76 | 183,08 | 350,08 | 169,74 | 178,51 | 881,40 | 361,18 | 362,12 | 365,98 | 1089,29 | **4121,133** |
| **от ООО "СТС"** | Тыс. м3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 150,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 150,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | **150,769** |
| \* Объёмы тепловой энергии и теплоносителя отражённые в балансе носят ориентировочное значение и зависят от фактической температуры наружного воздуха.  Период остановки Железногорской ТЭЦ: В период ежегодных профилактических ремонтов отключение систем горячего водоснабжения не должно превышать 14 суток. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

Теплоисточники ЗАТО Железногорск в качестве основного топлива используют бурый уголь и мазут марки М-100.

### Железногорская ТЭЦ

В качестве основного топлива на Железногорской ТЭЦ используется уголь бурый, второй, рядовой, марки 2БР; поставляется ОАО «СУЭК-Красноярск» филиал «Разрез Бородинский». Поставка осуществляется железнодорожным транспортом. Характеристики угля представлены в таблице 1.13.

Таблица 1.13

Характеристики угля

| Вид топлива | Марка | Средняя низшая теплота сгорания, Qri, ккал/кг | Калорийный коэффициент, Кэкв | Массовая доля влаги, Wri, % | Зола Ad, % | Размер кусков, мм |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Уголь бурый | 2БР | 3600 | 3600/7000=0,514 | 35 | 16 | 0…300 |

В качестве растопочного топлива используется мазут марки М-100. Мазут поставляется с Ачинского НПЗ. Поставка осуществляется в ж/д цистернах. Мазут для Железногорской ТЭЦ поставляется и хранится на Красноярской ТЭЦ-4. В таблице 1.14 представлены основные характеристики мазута.

Таблица 1.14

Характеристики мазута

| Вид топлива | Марка | Средняя низшая теплота сгорания, Qri, ккал/кг | Калорийный коэффициент, Кэкв | Содержание воды, % | Зола. Сухое состояние A, % | Содержание серы. Сухое состояние. StQ, % | Водород, % |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мазут топочный | М-100 | 9670 | 9670/7000=1,381 | нет | 0,001 | 1,19 | 12,2 |

### Котельная №1 ООО «СТС»

Котельная №1 ООО «СТС» использует в качестве основного топлива мазут марки М-100. Мазут поступает на котельную №1 ООО «СТС» в 4-осных (грузоподъёмностью по 60 т) и 8-осных (грузоподъёмностью по 120 т) железнодорожных цистернах. Теплота сгорания мазута варьируется в пределах 9000-9500 ккал/кг.

### Котельные МП «Гортеплоэнерго»

На угольных котельных МП «Гортеплоэнерго» (База отдыха, п.Шивера, п.Новый Путь, п.Тартат) используется уголь бурый, рядовой, марки 2БР, поставляется с ОАО «СУЭК-Красноярск» филиала «Разрез Бородинский». Поставка осуществляется автотранспортом с угольного склада. Дистанция транспортировки:

* котельная п.Тартат – 35 км;
* котельная п.Новый Путь – 48 км;
* котельная Баз отдыха – 55 км;
* котельная д.Шивера – 112 км.

Характеристики угля представлены в таблице 1.16.

Таблица 1.16

Характеристики угля

| Вид топлива | Марка | Средняя низшая теплота сгорания, Qri, ккал/кг | Калорийный коэффициент, Кэкв | Массовая доля влаги, Wri, % | Зола Ad, % | Размер кусков, мм |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Уголь бурый | 2БР | 3600 | 3600/7000=0,514 | 35 | 16 | 0…300 |

На мазутных котельных МП «Гортеплоэнерго» (котельная №1, котельная пос.Подгорный) в качестве топлива используется мазут марки М-100. Мазут поставляется с Ачинского НПЗ. Поставка осуществляется в ж/д цистернах. Существует возможность доставки мазута автотранспортом. В таблице 1.17 представлены основные характеристики мазута.

Таблица 1.17

Характеристики мазута

| Вид топлива | Марка | Средняя низшая теплота сгорания, Qri, ккал/кг | Калорийный коэффициент, Кэкв | Содержание воды, % | Зола. Сухое состояние A, % | Содержание серы. Сухое состояние. StQ, % | Водород, % |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мазут топочный | М-100 | 9670 | 9670/7000=1,381 | нет | 0,001 | 1,19 | 12,2 |

В таблице 1.18 представлено потребление топлива за 2010- 2012 года по котельным МП «Гортеплоэнерго», Железногорской ТЭЦ и теплоисточникам ООО «СТС», ФГУП ФЯО «ГХК».

Ограничений поставок топлива на теплоисточники в периоды расчётных температур наружного воздуха нет

**Таблица 1.18**

Потребление топлива теплоисточниками за 2010-2012, в тоннах

| Теплоисточники | Вид топлива | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2010 год | | | | | | | | | | | | | |
| Железногорская ТЭЦ | уголь | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| мазут | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Котельная №1 ООО «СТС» | мазут | 6989,0 | 5213,0 | 3190,0 | 3019,0 | 1808,0 | 218,0 | 231,0 | 306,0 | 995,0 | 3919,0 | 7956,0 | 15274,0 |
| Котельная №2 ФГУП ФЯО «ГХК» | уголь | 36074,0 | 29937,0 | 29677,0 | 32127,0 | 40970,0 | 19973,0 | 17749,0 | 18690,0 | 29414,0 | 44470,0 | 40673,0 | 47876,0 |
| котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» | мазут | 2913,9 | 789,0 | 751,0 | 19,0 | 206,0 |  |  |  | 707,1 | 1487,8 | 1715,2 | 2894,1 |
| котельная №2 МП «Гортеплоэнерго» | мазут | 1650,1 | 1470,0 | 1290,0 | 1066,0 | 814,0 | 429,9 | 389,0 | 411,5 | 569,0 | 969,2 | 1104,2 | 1492,0 |
| п.Тартат | уголь | 350,0 | 230,0 | 190,0 | 230,0 | 176,5 |  |  |  | 74,0 | 132,0 | 147,1 | 250,0 |
| п.Новый путь | уголь | 978,0 | 831,0 | 533,0 | 300,0 | 434,5 |  |  |  | 150,0 | 465,0 | 490,0 | 991,0 |
| д.Шивера | уголь | 631,4 | 340,0 | 300,0 | 150,0 | 72,5 |  |  |  | 100,0 | 272,0 | 280,0 | 403,6 |
| Баз отдыха | уголь | 557,0 | 496,0 | 353,0 | 300,0 | 192,0 | 211,0 | 211,0 | 220,0 | 101,1 | 248,0 | 315,2 | 496,6 |
| 2011 год | | | | | | | | | | | | | |
| Железногорская ТЭЦ | уголь | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| мазут | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Котельная №1 ООО «СТС» | мазут | 15669,0 | 9603,0 | 5532,0 | 2538,0 | 1713,0 | 230,0 | 225,0 | 252,0 | 336,0 | 1770,0 | 5593,0 | 7334,0 |
| Котельная №2 ФГУП ФЯО «ГХК» | уголь | 45541,0 | 40248,0 | 41521,0 | 39103,0 | 25089,0 | 15933,0 | 18162,0 | 18876,0 | 31895,0 | 42392,0 | 45055,0 | 47038,0 |
| котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» | мазут | 2970,3 | 1777,8 | 0,8 | 1485,4 | 574,1 |  |  |  | 449,9 | 1427,2 | 1710,3 | 2131,0 |
| котельная №2 МП «Гортеплоэнерго» | мазут | 1568,0 | 1166,0 | 1178,0 | 957,0 | 683,0 | 329,0 | 388,4 | 354,0 | 508,5 | 891,0 | 1118,0 | 1180,0 |
| п.Тартат | уголь | 265,0 | 205,4 | 200,0 | 184,0 | 201,0 |  |  |  | 72,5 | 147,4 | 190,4 | 236,3 |
| п.Новый путь | уголь | 800,0 | 358,0 | 270,6 | 270,0 | 163,9 |  |  |  | 236,0 | 360,0 | 439,0 | 691,0 |
| д.Шивера | уголь | 411,0 | 300,0 | 281,0 | 100,0 | 50,0 |  |  |  | 106,0 | 140,0 | 186,0 | 341,6 |
| Баз отдыха | уголь | 532,0 | 500,3 | 211,7 | 258,3 | 175,0 | 195,0 | 51,4 | 150,0 | 50,0 | 250,0 | 344,0 | 418,0 |
| 2012 год | | | | | | | | | | | | | |
| Железногорская ТЭЦ | уголь | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 21209 | 39984,95 | 53003,33 |
| мазут | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 91 | 47 | 70 |
| Котельная №1 ООО «СТС» | мазут | 9518,0 | 5441,0 | 1124,0 | 576,0 | 334,0 | 211,0 | 235,0 | 231,0 | 320,0 | 602,0 | 1398,0 | 6994,0 |
| Котельная №2 ФГУП ФЯО «ГХК» | уголь | 50326,0 | 46660,0 | 39056,0 | 19810,0 | 11637,0 | 16771,0 | 16227,0 | 15721,0 | 26594,0 | 34586,0 | 32389,0 | 39654,0 |
| котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» | мазут | 2808,8 | 1962,9 | 2063,7 | 1241,4 | 796,0 |  |  |  | 351,3 |  |  |  |
| котельная №2 МП «Гортеплоэнерго» | мазут | 1482,0 | 1210,0 | 1163,0 | 900,0 | 550,0 | 32,0 | 333,0 | 364,0 | 475,0 |  |  |  |
| п.Тартат | уголь | 252,2 | 247,1 | 243,0 | 190,0 | 150,0 |  |  |  | 65,0 |  |  |  |
| п.Новый путь | уголь | 683,0 | 650,0 | 434,0 | 450,0 | 192,0 |  |  |  | 148,0 |  |  |  |
| д.Шивера | уголь | 360,0 | 301,9 | 250,0 | 250,0 | 100,0 |  |  |  | 70,0 |  |  |  |
| Баз отдыха | уголь | 524,0 | 427,0 | 321,2 | 330,0 | 181,0 | 166,0 | 321,0 | 420,0 | 60,0 |  |  |  |

## Надежность теплоснабжения

Протяженность тепловых сетей г. Железногорска, включая поселки, в двухтрубном исчислении составляет 194,5 км, из них ветхих – 170,6 км. Процент износа тепловых сетей составляет 88 %. Несмотря на столь большую протяженность и износ отключения потребителей тепловой энергии продолжительностью 24 часа и более на тепловых сетях за 2010-2011 года не было.

Количество инцидентов, связанных с порывом тепловых сетей за 2009-2012 гг. отражено в таблице. Все порывы устранены в установленном порядке силами эксплуатации.

Инциденты (отказы, порывы) на тепловых сетях ЗАТО Железногорск

за период 2010 – 2012 г.г.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Дата | Наименование участка | Диаметр, Ду, мм | Год постройки |
| **I район ЦТСиК МП «Гортеплоэнерго»** | | | | |
| 2010 | 17.02 | Кв.29А между ТК-22 и ТК-25 | 150 | 1958 |
| 2010 | 08.05 | Т\С 700, между ТК-21 и ТК-22 | 700 | 1961 |
| 2010 | 12.05 | Кв. 19, ТК-1 | 150 | 1958 |
| 2010 | 28.06 | Кв. 46 между ТК-4 и ТК-5 | 200 | 1958 |
| 2010 | 28.06 | Кв. 14 ввод на Школьную, 37 | 70 | 1955 |
| 2010 | 16.06 | Кв. 45, ввод на КНС № 2а | 50 | 1974 |
| 2010 | 15.06 | т/с 350, в ТК-3 | 50 | 1957 |
| 2010 | 15.06 | т/с 350, в ТК-3 | 300 | 1957 |
| 2010 | 17.06 | т/с 400 ТК-11А | 80 | 1984 |
| 2010 | 29.06 | Кв.26, ввод на Свердлова, 44 | 50 | 1958 |
| 2010 | 05.06 | Кв. 19, ввод на Комсомольскую, 43 | 70 | 1958 |
| 2010 | 02.07 | кв.32, между ТК-1 и ТК-2 | 150 | 1953 |
| 2010 | 22.06 | Кв. 19 между ТК-1 и ТК-2 | 150 | 1958 |
| 2010 | 03.09 | т/с к ГОС, между ТК-1 и ТК-2 | 400 | 1966 |
| 2010 | 09.09 | Кв. 31, ввод на Горького, 23 | 50 | 1957 |
| 2010 | 28.09 | Кв. 13А, ввод на Сов. Армии, 38/2 | 50 | 1970 |
| 2010 | 08.10 | Кв. 13А, ввод на Сов. Армии, 22 | 50 | 1970 |
| 2010 | 25.11 | Кв. 13А, ввод на Сов. Армии, 22 | 50 | 1970 |
| 2010 | 16.12 | Кв. 35 между Т-13 и ТК-14 | 125 | 1954 |
| 2011 | 26.05 | кв.48, ТК-1 | 150 | 1954 |
| 2011 | 06.06 | ввод на ЦДП ВиК | 70 | 1966 |
| 2011 | 17.08 | кв.28, ввод на Маяковского, 32А | 80 | 1972(КПР) |
| 2011 | 15.07 | кв.25, между ТК-1 и ТК-3 | 125 | 1980(КПР) |
| 2011 | 11.07 | кв.46, между ТК-3 и ТК-4 | 200 | 1958 |
| 2011 | 28.07 | кв.7, между ТК-13 и ТК-14 | 70 | 1954 |
| 2011 | 27.07 | кв.32, между ТК-12 (т/с 350) и ТК-2 | 150 | 1953 |
| 2011 | 16.08 | Ленина, 45 | 80 | 1958 |
| 2011 | 09.06 | кв.26, в ТК-7 | 80 | 1958 |
| 2011 | 23.09 | кв.29А, между ТК-22 и ТК-22А | 150 | 1958 |
| 2011 | 23.06 | кв.13А, в ТК-9А | 100 | 1970 |
| 2011 | 29.07 | кв.15, ввод на Андреева, 21А | 80 | 1962 |
| 2011 | 29.06 | кв.15, в ТК-8 | 100 | 1962 |
| 2011 | 26.07 | т/с 700, между ТК-25 и ТК-26 | 700 | 1961 |
| 2011 | 27.07 | ввод на ст. Арктика | 100 | 1970 |
| 2011 | 04.08 | кв.22, между ТК-2 и Свердлова, 38 | 150 | 1955 |
| 2011 | 30.06 | т/с 350, между ТК-10 и ТК-11А | 350 | 1957 |
| 2011 | 22.08 | кв.1, ввод на Сов. Армии, 5 | 80 | 1952 |
| 2011 | 26.09 | КБ 51, ввод на Пирогова, 6 | 50 | 1963 |
| 2011 | 16.06 | кв.51, между ТК-34А и ТК-34 | 50 | 1960 |
| 2011 | 29.06 | т/с 700, в ТК-18 | 700 | 1961 |
| 2011 | 12.10 | кв.1, ввод на Свердлова, 55 | 50 | 1952 |
| 2011 | 22.07 | кв.27, ввод на Комсомольскую, 25 | 80 | 1958 |
| 2011 | 20.07 | кв.35, в ТК-14 | 150 | 1954 |
| 2011 | 06.08 | т/с 700, в ТК- 26 | 400 | 1961 |
| 2011 | 09.09 | кв.51, ввод на Кадетск. корпус | 125 | 1960 |
| 2011 | 30.08 | т/с к ГОС свищ в ТК-6 | 100 | 1966 |
| 2011 | 23.08 | т/с 350, два свища в ТК-11А | 350 | 1957 |
| 2011 | 25.08 | кв.32, между ТК-12 (т/с 350) и ТК-1 | 150 | 1953 |
| 2011 | 23.08 | кв.50, ввод на ул. Горького,26 | 50 | 1963 |
| 2011 | 30.08 | т/с 400 ТК-4 | 80 | 1984 |
| 2011 | 05.09 | кв. 31 между ТК-2 и ТК-3 | 100 | 1957 |
| 2011 | 12.09 | кв. 26 в подвале Ленина, 45 | 80 | 1958 |
| 2011 | 04.10 | т/с 350, в ТК-11А | 350 | 1957 |
| 2011 | 24.10 | Кв. 29А между ТК- 24 и ТК- 25 | 150 | 1958 |
| 2011 | 16.11 | т/с 700 между ТК- 24 и ТК- 25 | 700 | 1961 |
| 2011 | 26.11 | кв.48, , ввод на Парковую, 2 | 70 | 1954 |
| 2011 | 29.11 | т/с 350, между ТК- 12 и ТК-13 | 350 | 1957 |
| 2011 | 30.11 | кв. 19-23 между ТК-1 и ТК-2 | 250 | 1958 |
| 2011 | 15.11 | кв. 31 между ТК-2 и ТК-3 | 100 | 1957 |
| 2011 | 21.12 | кв.13А, ввод на теплицу Школы № 102 | 50 | 1970 |
| 2011 | 23.12 | кв. 16-17, ввод на Андреева, 27 | 50 | 1960 |
| 2012 | 16.01.12 | «Лукаши», ввод на Загородную, 6 | 50 | 1960 |
| 2012 | 23.01.12 | кв.33, ввод на Комсомольскую, 16 | 50 | 1958 |
| 2012 | 23.01.12 | кв.14А, в ТК-1 | 100 | 1959 |
| 2012 | 25.01.12 | кв.14А, ввод на Школьную, 47А. | 70 | 1959 |
| 2012 | 10.02.12 | Кв. 45, ввод на КНС № 2а | 50 | 1974 |
| 2012 | 01.03.12 | кв.51, ввод на Кадетск. корпус | 125 | 1960 |
| 2012 | 22.03.12 | Кв.8, ввод на Школьную, 33 | 50 | 1954 |
| 2012 | 15.05.12 | т/с 700, между ТК-25 и ТК-26 | 700 | 1961 |
| 2012 | 07.06 | Кв. 23 ввод на маг. «Осень» | 50 | 1958 |
| 2012 | 27.06 | Кв. 47 ввод на Ленина, 4 | 50 | 1954 |
| 2012 | 31.05 | Кв. 46 ввод на Советскую, 21 | 50 | 1958 |
| 2012 | 25.06 | Кв. 8 ввод Октябрьская, 26 | 70 | 1954 |
| 2012 | 29.05 | Кв. 13А ввод на С.Армии, 36 | 70 | 1970 |
| 2012 | 17.07 | Т/с к АФУ, между ТК-5 и ТК-7А | 200 | 1966 |
| 2012 | 01.06 | Кв. 28 ввод на Маяковского, 30 | 80 | 1972(КПР) |
| 2012 | 10.08 | Кв. 35 ввод на Комсомольскую, 15 | 40 | 1954 |
| 2012 | 10.09 | Кв. 31 между ТК-30 и ТК-15 кв-ла № 28 | 150 | 1957 |
| 2012 | 18.07 | Кв. 26 ввод на Ленина, 45 | 70 | 1958 |
| 2012 | 14.08 | Т/С к ГОС, ввод на КНС № 9 | 100 | 1966 |
| 2012 | 05.07 | Кв. 13А ТК-9 | 100 | 1970 |
| 2012 | 06.07 | Т/с зел/х-ва ТК-5 | 100 | 1965 |
| 2012 | 27.07 | Кв.7 между ТК-13 и ТК-14 | 80 | 1954 |
| 2012 | 02.08 | Кв.15А между ТК-3 и ТК-4 | 150 | 1958 |
| 2012 | 03.08 | т/с 400 свищ в ТП-11 | 400 | 1984 |
| 2012 | 31.08 | т/с к Ц.складу ГТЭ | 70 | 1970 |
| 2012 | 10.09 | Кв.31 между ТК-32 и ТК-33 | 100 | 1957 |
| 2012 | 12.09 | КБ-51, Кирова, 11 | 50 | 1963 |
| 2012 | 17.09 | т/с 700, между ТК-25 и ТК-26 | 700 | 1961 |
| 2012 | 28.09. | Кв. 13 ввод на 22 п.съезда, 6 | 50 | 1955 |
| 2012 | 03.10 | Кв.33 между ТК-1 и Комсомольской, 2 | 40 | 1958 |
| 2012 | 17.10 | Кв.31 ввод на Горького, 25А | 40 | 1957 |
| 2012 | 31.10 | Кв.33 между ТК-1 и Комсомольской, 2 | 50 | 1958 |
| 2012 | 01.11 | Кв. 46 между ТК-1 и ТК-2 | 200 | 1958 |
| 2012 | 13.11 | т/с к Сов.Армии, 22 | 50 | 1970 |
| 2012 | 10.12 | Кв. 50 между ТК-34 и ТК-35 | 70 | 1963 |
| 2012 | 25.12 | Кв. 35 между ТК-8 и ТК-9 | 200 | 1954 |
| 2012 | 28.12 | Кв. 35 между ТК-14 и ТК-15 | 125 | 1954 |
| **II район ЦТСиК МП «Гортеплоэнерго»** | | | | |
| 2010 | 08.06 | Ул.Восточная,39 | 10 | 1970 |
| 2010 | 08.06 | Ул. Восточная ,57 | 100 | 1970 |
| 2010 | 21.06 | Ул. Курчатова ,48 | 100 | 1970 |
| 2010 | 27.06 | Ул. Курчатова,10 | 100 | 1964 |
| 2010 | 02.07 | Ул. Ленинградский ,1 | 100 | 1976 |
| 2010 | 16.06 | ТК-3 и ТК-4,р-он ул.Курчатова,47 | 100 | 1984 |
| 2010 | 24.06 | Ул. Курчатова,22 | 80 | 1964 |
| 2010 | 23.08 | ТК-4 и ТК-6,р-он ул.60 лет ВЛКСМ ,70,72 | 200 | 1988 |
| 2011 | 21.07 | Ввод от ТК-20 на д/к №61 | 80 | 1970 |
| 2011 | 04.07 | Ул. Курчатова,14 | 125 | 1964 |
| 2011 | 24.04 | Между ТК-34 и ТК-35,р-он ул. Курчатова,20,22 | 600 | 1964 |
| 2011 | 16.12 | Ул. Центральный Проезд,4 | 100 | 1964 |
| 2011 | 12.07 | Ул. Восточная,53 | 100 | 1972 |
| 2011 | 14.08 | Ул. Курчатова ,52 | 100 | 1972 |
| 2011 | 26.07 | Ввод на КНС №10 | 50 | 1976 |
| 2012 | 06.06 | Ввод на школу №97 | 125 | 1970 |
| 2012 | 04.06 | Ул. Курчатова,20 | 100 | 1964 |
| 2012 | 07.06 | Ул. Восточная ,35 | 80 | 1970 |
| 2012 | 26.06 | Ул. Королева,11 | 80 | 1970 |
| 2012 | 11.09 | Ул. Курчатова,38 | 80 | 1968 |
| 2012 | 14.06 | Ул. Курчатова,22 | 80 | 1964 |
| 2012 | 04.07 | ТК-33 «А» и ТК-33 «Б»,ул.Курчатова,22 | 600 | 1964 |
| 2012 | 10.07 | Ул. Ленинградский,65 | 100 | 1988 |
| **Пос. Подгорный МП «Гортеплоэнерго»** | | | | |
| 2011 | 20.01 | Ул. Боровая, 5 | 250 | 1961 |
| 2011 | 10.02 | Ул. Боровая, 2 | 150 | 1961 |
| 2011 | 16.03 | Ул. Дальняя, 2 | 125 | 1961 |
| 2011 | 21.03 | Ул. Спортивная, 2 | 80 | 1961 |
| 2011 | 01.06 | Ул. Спортивная, 2 | 80 | 1961 |
| 2011 | 15.06 | Ул. Спортивная, 5 | 80 | 1961 |
| 2011 | 04.07 | Ул. Строительная, 17А | 300 | 1961 |
| 2011 | 13.07 | Ул. Боровая, 3 | 250 | 1961 |
| 2011 | 19.07 | Ул. Боровая, 5 | 250 | 1961 |
| 2011 | 21.07 | Ул. Спортивная, 2 | 80 | 1961 |
| 2011 | 27.07 | Ул. Боровая, 2 | 150 | 1961 |
| 2012 | 24.05 | Ул. Лесная, 7 | 50 | 1961 |
| 2012 | 28.05 | Ул. Лесная, 2 | 150 | 1961 |
| 2012 | 05.06 | Ул. Кировская, 7 | 50 | 1961 |
| 2012 | 09.06 | Ул. Мира, 11 | 50 | 1961 |
| 2012 | 14.06 | Ул. Строительная, 4 | 100 | 1961 |
| 2012 | 18.06 | Ул. Заводская, 3 | 200 | 1961 |
| 2012 | 26.06 | Ул. Мира, 3 | 150 | 1961 |
| 2012 | 28.06 | Ул. Мира, 12 | 125 | 1961 |
| 2012 | 11.07 | Ул. Боровая, 17 | 150 | 1961 |
| 2012 | 08.08 | Ул. Кировская, 17 | 150 | 1961 |
| 2012 | 13.09 | Ул. Заводская, 3Б | 200 | 1961 |
| 2012 | 17.10 | Ул. Строительная, 27 | 125 | 1961 |
| 2012 | 20.11 | Ул. Полевая, 49А | 150 | 1961 |
| **Пос. Новый Путь МП «Гортеплоэнерго»** | | | | |
| 2010 | 03.06. | Ул.Гагарина, 23 | 133 | 1972 |
| 2010 | 04.06. | Ул.Гагарина, 11 | 159 | 1972 |
| 2010 | 05.08. | Ул. Гагарина, 20 | 89 | 1972 |
| 2010 | 06.08. | Ул. Гагарина, 17 | 159 | 1972 |
| 2010 | 08.08. | Ул. Майская, 4 | 89 | 1976 |
| 2011 | 07.06. | Ул. Дружбы, 8 | 57 | 1978 |
| 2011 | 09.06. | Ул. Гагарина, 2 | 159 | 1972 |
| 2011 | 12.07. | Ул. Гагарина, 11 | 159 | 1972 |
| 2012 | 25.05. | Ул. Дружбы, 4 | 200 | 1978 |
| 2012 | 07.06. | Ул. Гагарина, 17 | 57 | 1972 |
| 2012 | 09.07. | Ул. Гагарина, 15 | 150 | 1972 |
| **Пос. Тартат МП «Гортеплоэнерго»** | | | | |
| 2010 | 06.08. | Ул. Вокзальная, 9 | 57 | 1968 |
| 2010 | 09.09. | Ул. Вокзальная, 3 | 57 | 1968 |
| 2010 | 15.09. | Ул. 40 лет Октября, 10 | 76 | 1972 |
| 2010 | 25.09. | Ул. Вокзальная, 43-44 | 57 | 1980 |
| 2011 | 07.07. | Ул. 40 лет Октября, 10 | 76 | 1972 |
| 2012 | 15.08. | Ул. Вокзальная, 38 | 57 | 1976 |
| 2012 | 20.09. | Ул. Вокзальная, 30 | 57 | 1976 |
| 2012 | 29.09 | Ул. Вокзальная,32-34 | 57 | 1976 |
| **М-он Заозерный МП «Гортеплоэнерго»** | | | | |
| 2010 | 23.05. | Ул. Зеленая, 5 | 80 | 1966 |
| 2011 | 26.09. | Ул. Кооперативная, 12,14,16,18,13 | 50 | 1966 |
| 2011 | 03.10. | Ул. Трудовая, 24,26,28,29 | 50 | 1966 |
| 2011 | 09.10. | Ул. Сибирская, 10а, 12  Южн.пр. 3а | 50 | 1966 |
| 2011 | 19.10. | Ул. Лысенко от ТК1 ГЭ№1 | 100 | 1966 |
| 2011 | 30.11. | Ул. Кооперативная-Ермака от ТК-53 | 50 | 1966 |
| 2012 | 18.05. | Ул. Островского, 9 | 32 | 1966 |
| 2012 | 21.05. | Ул. Трудовая, 13 | 25 | 1966 |
| 2012 | 23.05. | Ул. Лысенко от ТК1 ГЭ №1 | 100 |  |
| 2012 | 05.06. | Ул. Ермака, 13,15,17,16,19,18,20 | 50 | 1966 |
| 2012 | 09.06. | Ул. Кооперативная, 11,13,12,14,16 | 50 | 1966 |
| 2012 | 15.06. | Ул. Ермака, 26,28 | 50 | 1966 |
| **Тепловые сети от котельной №1 МП «ГТЭ» до котельной №5 МП «ГТЭ»** | | | | |
| 2010 | 03.06. | ТК 1/14-П1 (школа Космонавтики) ул. Красноярская, 36 | 250 | 1985 |
| 2011 | 17.06. | ТК 1/13а (КАЗ) ул. Южная, 49 | 250 | 1985 |
| 2012 | 22.07. | ТК 1/13-ТК 3/1 | 200 | 1985 |
| **Пос. Первомайский МП «Гортеплоэнерго»** | | | | |
| 2010 | 01.06 | Ул. Белорусская, 36 | 150 | 1975 |
| 2010 | 21.06 | Ул. Таежная, 63 | 50 | 1980 |
| 2011 | 15.07 | Ул. Толстого, 1 – 3 | 100 | 1994 |
| 2011 | 30.08 | ТК-5 – ВПЧ-4 ул. Поселковый пр. | 100 | 1994 |
| 2012 | 12.09 | ТК-11 – ул. Таежная, 64 | 50 | 1980 |
| 2012 | 20.09 | ТК-5 – ВПЧ-4 | 100 | 1994 |
| **Дер. Шивера МП «Гортеплоэнерго»** | | | | |
| 2010 | 20.10 | Ул. Центральная, 11 | 150 | 1956 |
| 2010 | 24.12 | Ул. Новая, 6 | 50 | 1956 |
| 2011 | 25.02 | Ул. Центральная, 11 | 150 | 1956 |
| 2012 | 05.10 | Ул. Центральная, 19 | 76 | 1983 |

На муниципальных котельных большая часть эксплуатируемых котлов отработали установленные сроки и допущены к дальнейшей эксплуатации по результатам ЭПБ.

Общая надежность системы теплоснабжения обеспечивается наличием двух источников теплоснабжения г. Железногорска, работающих на разных видах топлива, а также кольцевой схемой как магистральных, так и квартальных тепловых сетей.

В настоящее время существует система защиты тепловых сетей г.Железногорск от превышения давления на базе об. 325Т ООО «СТС». Защита основана на отключении насосов I гр. об.325Т в случае превышения давления в обратных тепловых сетях города выше уставки по манометру, установленному на обратном коллекторе города. Величина уставки составляет 4,2 кгс/см2.

Система защиты тепловых сетей г.Железногорск от превышения давления при обеспечении теплоснабжения от ЖТЭЦ отсутствует. Необходимость устройства защиты тепловых сетей от превышения давления со стороны оборудования Железногорской ТЭЦ подтверждена практикой эксплуатации сетей г.Железногорска, проектной организацией. Защита будет выполнена по разработанному проекту АО «Железногорская ТЭЦ» (финансирование предприятия) в 2014-2015 году.

## Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

В таблице 1.19 представлены фактические удельные расходы условного топлива по теплоисточникам ЗАТО Железногорск за период 2010-2012гг. В таблице 1.20 дополнительно представлены нормативные удельные расходы условного топлива по теплоисточникам МП «Гортеплоэнерго» на 2013 год.

В целом, можно отметить, что показатели угольных котельных (котельные пос. Тартат, Новый Путь, Шивера, котельной Баз отдыха) существенно хуже показателей мазутных котельных (котельные №№ 1,2 МП «Гортеплоэнерго, котельная № 1 ООО «СТС»).

Таблица 1.19

Удельный расход условного топлива на отпуск тепла по теплоисточникам ЗАТО Железногорск за 2010-2012гг., кг/Гкал

| Теплоисточники | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2010 год | | | | | | | | | | | | |
| Железногорская ТЭЦ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Котельная №1 ООО «СТС» | 144,6 | 147,8 | 146,2 | 146,1 | 147,0 | 253,1 | 226,3 | 231,1 | 165,8 | 177,0 | 169,5 | 163,3 |
| Котельная №2 ФГУП ФЯО «ГХК» | 174,7 | 178,0 | 176,5 | 178,0 | 174,6 | 173,8 | 180,5 | 181,8 | 181,8 | 181,3 | 180,6 | 197,8 |
| котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» | 192,2 | - | - | - | - | - | - | - | 159,0 | 163,3 | 162,6 | 213,6 |
| котельная №2 МП «Гортеплоэнерго» | 179,0 | 179,3 | 182,0 | 181,5 | 178,5 | 205,6 | 194,4 | 183,4 | 183,1 | 187,2 | 186,4 | 204,6 |
| п.Тартат | 266,4 | 191,9 | 188,5 | 260,5 | 318,5 | - | - | - | 260,0 | 206,3 | 189,2 | 221,6 |
| п.Новый путь | 363,4 | 331,8 | 243,2 | 147,8 | 251,2 | - | - | - | 215,9 | 335,0 | 271,1 | 436,8 |
| д.Шивера | 361,4 | 232,8 | 238,9 | - | - | - | - | - | 209,2 | 263,4 | 245,4 | 365,7 |
| Баз отдыха | 230,2 | 224,5 | 225,3 | 236,7 | 186,6 | 179,6 | 152,0 | 181,8 | 177,3 | 212,6 | 246,2 | 248,2 |
| 2011 год | | | | | | | | | | | | |
| Железногорская ТЭЦ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Котельная №1 ООО «СТС» | 167,1 | 168,1 | 175,8 | 185,4 | 187,0 | 245,5 | 188,1 | 186,6 | 257,0 | 195,5 | 172,5 | 177,8 |
| Котельная №2 ФГУП ФЯО «ГХК» | 181,0 | 184,1 | 184,5 | 181,6 | 182,3 | 177,7 | 181,7 | 181,5 | 184,8 | 182,6 | 160,8 | 177,8 |
| котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» | 219,7 | 167,8 | - | 209,5 | - | - | - | - | - | 202,4 | 174,2 | 184,0 |
| котельная №2 МП «Гортеплоэнерго» | 179,4 | 181,8 | 179,2 | 184,6 | 177,1 | 181,2 | 243,3 | 201,0 | 165,4 | 185,8 | 188,8 | 171,5 |
| п.Тартат | 227,7 | 232,9 | 220,9 | 250,8 | 447,1 | - | - | - | 215,4 | 211,3 | 234,1 | 239,7 |
| п.Новый путь | 341,2 | 194,7 | 132,1 | 163,0 | 145,8 | - | - | - | 298,1 | 242,4 | 231,9 | 306,9 |
| д.Шивера | 363,8 | 363,8 | 358,0 | 158,2 | 139,4 | - | - | - | 346,5 | 201,6 | 242,7 | 380,1 |
| Баз отдыха | 255,5 | 344,4 | 160,5 | 294,6 | 277,9 | 291,9 | - | 237,6 | 185,2 | 232,9 | 275,6 | 256,0 |
| 2012 год | | | | | | | | | | | | |
| Железногорская ТЭЦ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 160,2 | 187,8 | 188,1 |
| Котельная №1 ООО «СТС» | 171,3 | 177,4 | 293,4 | 340,6 | 216,9 | 213,4 | 276,5 | 250,9 | 205,6 | 320,7 | 215,3 | 171,5 |
| Котельная №2 ФГУП ФЯО «ГХК» | 182,2 | 182,0 | 183,6 | 183,2 | 177,3 | 185,4 | 183,0 | 185,3 | 183,1 | 189,5 | 182,7 | 182,6 |
| котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» | 223,7 | 190,5 | 208,9 | 161,5 | 206,0 | - | - | - | - | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| котельная №2 МП «Гортеплоэнерго» | 183,4 | 176,1 | 182,0 | 175,6 | 176,4 | - | 266,7 | 227,0 | 195,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| п.Тартат | 212,5 | 245,4 | 266,0 | 277,9 | 534,8 | - | - | - | 248,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| п.Новый путь | 264,3 | 286,1 | 208,3 | 260,0 | 233,7 | - | - | - | 196,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| д.Шивера | 333,2 | 320,6 | 299,0 | 345,4 | 332,2 | - | - | - | 294,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Баз отдыха | 259,0 | 243,0 | 237,7 | 288,2 | 269,4 | 239,0 | 413,7 | 555,7 | 169,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Таблица 1.20

Нормативный удельный расход условного топлива на отпуск тепла на 2013 год, кг/Гкал

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование теплоисточника | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | год |
| Котельная №1 (пос.Первомайский) | 184,6 | 182,0 | 180,2 | 179,0 | 186,2 | - | - | - | 185,7 | 180,4 | 180,1 | 183,4 | 181,8 |
| Котельная №2 (пос.Подгорный) | 189,5 | 184,4 | 184,9 | 181,6 | 187,1 | 185,8 | 186,4 | 191,4 | 182,3 | 181,7 | 184,2 | 185,2 | 184,9 |
| Котельная баз отдыха | 236,4 | 237,7 | 212,7 | 218,4 | 260,8 | 228,7 | 229,1 | 238,7 | - | 221,4 | 209,8 | 233,9 | 228,7 |
| Котельная д.Шивера | 248,1 | 249,7 | 201,4 | 201,1 | 256,3 | - | - | - | 245,2 | 204,1 | 210,4 | 249,5 | 226,7 |
| Котельная п.Новый Путь | 231,1 | 235,4 | 252,1 | 267,7 | 289,9 | - | - | - | 287,5 | 279,4 | 263,1 | 238,3 | 252,3 |
| Котельная пос.Тартат | 248,6 | 252,3 | 258,8 | 207,8 | 256,1 | - | - | - | 214,4 | 201,3 | 258,5 | 256,7 | 242,2 |

В таблице 1.21 представлены сведения по структуре фактической себестоимости тепловой энергии в 2011-2012 и плановой на 2013гг. по МП «Гортеплоэнерго».

Таблица 1.21

Фактическая и плановая себестоимость

тепловой энергии МП «Гортеплоэнерго»

| № п/п | Наименование затраты | Сумма, тыс.руб. | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2011 год | 2012 год | 2013 год |
| 1 | Покупная тепловая энергия | 629060,9 | 654335 | 1860619 |
| 2 | Топливо на технологические цели с доставкой | 241594,7 | 247866,4 | 323958,7 |
|  | мазут 23851,0 тонн \* 9708,94 руб./т | 231567,9 |  |  |
|  | уголь 9643 тонн \* 1039,8 руб./т | 10026,79 |  |  |
| 3 | Электроэнергия | 26746,8 | 25916,45 | 31940,4 |
|  | 11360,8 тыс.кВт\*ч \* 2,3543 руб./кВт\*ч |  |  |  |
| 4 | Вода на технологию | 4972,42 | 5166,8 | 12209,62 |
| 5 | Вспомогательные материалы | 4017,28 | 4227,39 | 7217,38 |
| 6 | Оплата труда и отчисления на соц.нужды | 113989,6 | 117780,5 | 124847,2 |
| 7 | Амортизация основных средств | 12701,7 | 12701,7 | 31208,1 |
| 8 | Общепроизводственные расходы | 44212,14 | 49712,7 | 43183,04 |
|  | в том числе оплата труда и отчисления на соц.нужды | 24067,09 | 28248,06 | 26042,08 |
| 9 | Общехозяйственные расходы | 16232,96 | 17567,2 | 22834,06 |
|  | в том числе оплата труда и отчисления на соц.нужды | 16142,31 | 17367,88 | 20393,6 |
| 10 | Текущий и капитальный ремонт | 28363,5 | 28493,5 | 39692,8 |
| 11 | Передача теплоэнергии ООО "СТС" |  |  | 54282,8 |
| 12 | Всего затрат: | 1121892 | 1163767,64 | 2551993 |
| 13 | Нужды предприятия | 14812,94 |  |  |
| 14 | Всего затрат: | 1107079 |  |  |
| 15 | Валовая прибыль, тыс.руб. | 6474,31 | 7340,4 | 23938,9 |
| 16 | Налог на прибыль, тыс.руб. | 1294,86 | 1468,1 | 1548,7 |
|  | Налог на имущество, тыс.руб. |  |  | 16195,4 |
| 17 | Чистая прибыль, тыс.руб. | 5179,45 | 5872,3 |  |
| 18 | Валовая выручка от продажи услуг, тыс.руб. | 1113553 | 1171108,04 | 2575932 |
| 19 | Объем тепловой энергии, отпущенной с коллекторов котельных (план),тыс.Гкал | 211,233 | 203,183 | 223,7 |
| 20 | Объем покупаемой тепловой энергии (план), тыс.Гкал | 1244,968 | 1243,231 | 1233,767 |
| 21 | Объем отпущенной тепловой энергии потребителям (план), тыс.Гкал | 1219,584 | 1226,598 | 1237,652 |
| 22 | Технологические потери тепловой энергии при передаче по тепловым сетям (план), % | 15 | 17,9 | 17,8 |
| 23 | Среднесписочная численность основного персонала, чел. | 329,5 | 334,5 | 350 |
| 24 | Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть, кг у.т./Гкал (утверждены приказом Минэнерго России №451 от 19.10.2009г.) |  |  |  |
|  | - мазут | 180,41 | 180,41 | 182,87 |
|  | - уголь | 201,7 | 201,7 |

В таблице 1.22 представлены сведения по структуре фактической себестоимости тепловой энергии в 2011-2012 и плановой на 2013гг. по ФГУП ФЯО «ГХК».

Таблица 1.22

Фактическая и плановая себестоимость производства тепловой энергии ФГУП ФЯО «ГХК»

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Статьи затрат | Сумма, тыс.руб | | | | | |
| 2011 год | | 2012 год | | 2013 год | |
| Всего  выпуска | В том числе  на сторону | Всего  выпуска | В том числе  на сторону | Всего  выпуска | В том числе  на сторону |
| 1 | Сырьё, основные материалы | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Вспомогательные материалы | 53 146,5 | 37 726,2 | 40 972,60 | 25 275,68 | 62 042,61 | 37 481,66 |
| 2.1 | из них на ремонт | 43 419,1 | 30 844,9 | 27 690,01 | 17 169,45 | 48 779,82 | 29 603,21 |
| 3 | Работы и услуги производственного характера | 315 912,0 | 224 121,3 | 373 712,72 | 232 557,87 | 305 531,58 | 181 249,97 |
| 3.1 | из них на ремонт | 87 967,2 | 62 305,1 | 137 059,23 | 85 301,66 | 72 837,76 | 42 895,76 |
| 4 | Топливо на технологические цели | 1 050 412,0 | 740 773,3 | 786 377,12 | 478 076,75 | 672 064,54 | 383 316,88 |
| 5 | Энергия | 117 643,2 | 83 304,9 | 106 164,76 | 65 430,75 | 88 890,23 | 58 563,29 |
| 5.1 | энергия на технологические цели (покупная энергия) | 117 414,4 | 83 143,6 | 105 751,34 | 65 177,33 | 88 456,56 | 58 266,61 |
| 5.2 | энергия на хозяйственные нужды | 228,7 | 161,2 | 413,41 | 253,48 | 433,67 | 296,68 |
| 6 | Затраты на оплату труда | 210 129,9 | 148 752,0 | 244 938,88 | 151 806,09 | 273 953,74 | 166 394,99 |
| 6.1 | из них на ремонт | 46 761,9 | 33 108,4 | 58 678,66 | 36 384,78 | 62 434,11 | 37 128,63 |
| 7 | Отчисления на социальные нужды | 72 494,8 | 51 319,4 | 71 170,06 | 44 102,98 | 79 627,18 | 48 395,22 |
| 7.1 | из них на ремонт | 16 132,8 | 11 422,4 | 17 019,92 | 10 551,92 | 18 102,09 | 10 769,79 |
| 8 | Амортизация основных фондов | 23 955,0 | 16 917,4 | 26 598,54 | 16 406,71 | 25 542,28 | 16 388,76 |
| 9 | Прочие затраты, всего, в том числе | 14 143,0 | 9 999,9 | 16 596,54 | 10 241,64 | 16 596,54 | 10 474,61 |
| 9.1 | целевые средства на НИОКР | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9.2 | средства на страхование | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9.3 | плата за предельно допустимые выбросы (сбросы) | 866,2 | 612,0 | 1 070,86 | 661,45 | 1 070,86 | 656,02 |
| 9.4 | оплата системных услуг | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9.5 | отчисления в ремонтный фонд | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9.6 | водный налог (ГЭС) | 0,00 | 0,00 | 0.00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9.7 | непроизводственные расходы (налоги и др.обяз.платежи и сборы) | 13 276,8 | 9 388,0 | 15 525,68 | 9 580,18 | 15 525,68 | 9 818,58 |
|  | - налог на землю | 4 091,5 | 2 890,0 | 4 572,90 | 2 824,41 | 4,572,90 | 2 802,20 |
|  | - налог на пользователей автодорог | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9.8. | др.затраты, относимые на себестоимость продукции, в т.ч. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
|  | - арендная плата | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | Итого затрат | 1 857 836,2 | 1 312 914,5 | 1 666 531,51 | 1 023 898,52 | 1 524 248,69 | 902 265,38 |
| 10.1 | из них на ремонт | 194 281,0 | 0,00 | 240 447,83 | 0,00 | 202 153,79 | 0,00 |
| 11 | Недополученный по независящим от ЭСО причинам доход | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | Общехозяйственные расходы | 170 678,9 | 170 678,9 | 133 106,81 | 133 106,81 | 117 294,50 | 117 294,50 |
| 13 | Расчётные расходы по производству продукции (услуг) | 2 028 515,1 | 1 483 593,4 | 1 799 638,32 | 1 157 005,33 | 1 641 543,19 | 1 019 559,88 |

## Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

В таблице 1.23 представлены тарифы на тепловую энергию на 2011[[20]](#footnote-20), 2012[[21]](#footnote-21) и 2013[[22]](#footnote-22)гг.

Прирост тарифов для конечных потребителей МП «Гортеплоэнерго» в 2012 году по сравнению с 2011-ым годом составил 10,88%.

Прирост тарифов для конечных потребителей МП «Гортеплоэнерго» в 2013 году по сравнению с 2012-ым годом составил:

* от ФГУП ФЯО «ГХК»: 183,81%;
* от МП «Гортеплоэнерго»:
  + для потребителей, получающих тепловую энергию на коллекторах – 96,66%;
  + для конечных потребителей – 118,05%.

Плата за подключение к системе теплоснабжения по состоянию на текущий момент отсутствует.

Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности по состоянию на текущий момент отсутствует.

МП «Гортеплоэнерго» является постоянно действующим потребителем тепловой энергии от Котельной №1 ООО «СТС» и непрерывно ее потребляет, в связи с чем, установление платы за поддержание резервной тепловой мощности в настоящее время не предусматривается.

Таблица 1.23

Тарифы на тепловую энергию от МП «Гортеплоэнерго», ФГУП ФЯО «ГХК», руб/Гкал, без НДС

| Наименование  позиции | г.Железногорск | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| МП «Гортеплоэнерго» | | | | | | | ФГУП ФЯО «ГХК» | | | | | |
| 2011г. | 2012г. | 2012г. | 2012г. | 2012г. | 2013г. | 2013г. | 2011г. | 2012г. | 2012г. | 2012г. | 2013г. | 2013г. |
| с 01.01 по 31.12 | с 01.01 по 30.06 | с 01.07 по 31.08 | с 01.09 по 17.12 | с 18.12 по 31.12 | с 01.01 по 30.06 | с 01.07 по 31.12 | с 01.01 по 31.06 | с 01.07 по 31.08 | с 01.09 по 23.12 | с 24.12 по 31.12 | с 01.01 по 30.06 | с 01.07 по 31.12 |
| Тепловая энергия | | | | | | | | | | | | | |
| Тариф для конечных потребителей | 913,06 | 913,06 | 967,84 | 1012,36 | 1981,53 | 1981,53 | 2207,43 | - | - | - | - | - | - |
| Тариф на коллекторах теплоисточников | 713,68 | 713,68 | 756,50 | 791,30 | 1396,91 | 1556,16 | 1556,16 | 488,54 | 517,85 | 541,67 | 1394,64 | 1394,64 | 1537,31 |
| Тарифа на передачу тепла | 199,38 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ХВО для горячей воды | | | | | | | | | | | | | |
| Тариф для конечных потребителей | 24,84 | 24,84 | 26,33 | 27,54 | - | - | - |  |  |  | - | - | - |

Таблица 1.23 (продолжение)

Тарифы на тепловую энергию от ООО «СТС»,АО «Железногорская ТЭЦ» , руб/Гкал, без НДС

| Наименование  позиции | г.Железногорск | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| АО «Железногорская ТЭЦ»(Железногорская ТЭЦ) | | | | | | | ООО «СТС» | | | | | |
| 2011г. | 2012г. | 2012г. | 2012г. | 2012г. | 2013г. | 2013г. | 2011г. | 2012г. | 2012г. | 2012г. | 2013г. | 2013г. |
| с 01.01 по 31.12 | с 01.01 по 30.06 | с 01.07 по 31.08 | с 01.09 по 24.12 | с 24.09 по 31.12 | с 01.01 по 30.06 | с 01.07 по 31.12 | с 01.01 по 31.06 | с 01.07 по 31.08 | с 24.09 по 23.12 | с 24.12 по 31.12 | с 01.01 по 30.06 | с 01.07 по 31.12 |
| Тепловая энергия | | | | | | | | | | | | | |
| Тариф для конечных потребителей | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Тариф на коллекторах теплоисточников | - | - | - | - | 1233,64 | 1233,64 | 1550,59 | - | - | 1549,96 | 2420,29 | 2420,29 | 2647,18 |
| Тарифа на передачу тепла |  |  |  |  | - | - | - | - | - | 261 691,67 руб/Гкал/мес | | 49,66 | 49,66 |
| ХВО для горячей воды | | | | | | | | | | | | | |
| Тариф для конечных потребителей | - | - | - | - | - | - | - |  |  | 23,19 | - | - | - |

## Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа

Ниже представлен перечень существующих технических и технологических проблем в системе теплоснабжения ЗАТО Железногорск по информации МП «Гортеплоэнерго»:

* Отсутствие резервного трубопровода тепловой сети 2Ду-1000 от ЖТЭЦ до П-20, резервирующего данные магистральные тепловые сети на случай выхода одного из трубопроводов тепловой сети 2Ду-1000 из строя.
* в неотопительный период при выводе в ремонт Железногорской ТЭЦ имеет место тупиковый режим горячего водоснабжения;
* недостаточный располагаемый напор у потребителей в южной части города (микрорайоны 1, 2, 2а, 3, 4, 5, 3а), так как исчерпана пропускная способность существующих магистральных тепловых сетей:
  + Давление в подающих магистральных тепловых сетях на источнике котельная №1 ООО «СТС» 6÷7 кгс/см2;
  + Давление в обратных магистральных тепловых сетях на источнике котельная №1 ООО «СТС» 2,7÷3,0 кгс/см2.
  + Худший располагаемый напор на вводе у потребителей 1÷4 м.вод.ст.
* магистральная тепловая сеть восточного полукольца от ТК2 до ТК38 с диаметром 2dу700, 2dу600, 2dу500мм с датами ввода в эксплуатацию 1960÷1970г. с сальниковыми компенсаторами. Из-за больших нагрузок на неподвижные опоры началось их разрушение. Участок теплосети 2dу600 от ТК38 до ТК43 имеет сломанные ростверки из-за морозного пучения и коротких свай. Необходима разработка ПСД и замена данных магистральных тепловых сетей. Помимо этого реконструкция сетей необходима ввиду недостаточной пропускной способности существующих трубопроводов, вызванной ростом потребляемой тепловой нагрузки потребителями м-ов №№ 3,4,5,3а и перспективным строительством данного района.
* необходим капитальный ремонт магистральной теплосети по ул. Ленина от ТК10 до ТК33а по ул. Курчатова диаметром 2dу350÷200мм.
* необходима замена элеваторных узлов на квартальных тепловых сетях частного сектора в кварталах 28 и 31 (пять узлов) на одну насосную станцию подкачки.
* необходим капитальный ремонт квартальных магистральных тепловых сетей кварталов 31, 47, 48, 26, 27, 29 (дата ввода в эксплуатацию 1957÷1960г.).
* требуется капитальный ремонт тепловых сетей п. Новый Путь:
  + по ул. Дружбы на участках ТК4 – ТК4б; ТК5 – ТК5б; ТК6 – ТК6б; ТК7 – ТК7б; ТК8 – ТК8б; ТК9 – ТК9б; ТК4 – ТК4а; ТК5 – ТК5а; ТК6 – ТК6а; ТК7 – ТК7а; ТК8 – ТК8а;
  + участков сетей ТК11 – ТК15а; ТК17 – ТК18;
  + участка ТК2а – ТК30 с устройством тепловой камеры;
  + участков тепловых сетей ТК21а – ТК20а к частным домам по ул. Гагарина 1 и Гагарина 3.
* необходима реконструкция магистральных тепловых сетей п. Подгорный по ул. Лесная Ду-150; по ул. Боровая Ду-250.
* имеет место существенный перерасход топлива на отпускаемую единицу тепла (около 38%) на котельной п. Новый путь вследствие невостребованных мощностей.
* требуется замена электрооборудования насосно-бойлерной №8:
  + сетевых насосов (2шт.);
  + подпиточных насосов(2шт.);
  + шкафов управления сетевых и подпиточных насосов;
  + необходима установка частотного преобразователя на подпиточный насос.
* требуется замена электрооборудования станции подкачки п. Додоново:
  + сетевых насосов и их шкафов управления (3 шт.), оборудования КИПиА;
  + необходима установка частотного преобразователя на один из сетевых насосов.
* требуется реконструкция щита управления оператора с заменой КИПиА на котельной п. Новый путь.
* по котельной №1 МП «Гортеплоэнерго» (пос.Первомайский):
  + необходима замена автоматизированной системы управления паровыми котлами ст. №№5, 6, 7, 8, 9;
  + необходима организация подогрева хим.очищенной воды, поступающей с ХВО в питательный бак котельной №1. Температура поступающей воды 58ºС, необходим догрев до 100ºС;
  + необходима проработка решения по использованию тепла конденсата после мазутных подогревателей;
* по котельной №2 МП «Гортеплоэнерго» (пос.Подгорный):
  + необходима установка дополнительного парового котла производительностью 10(16)т/ч;
  + необходима замена сетевых насосов 1Д800 на большую производительность для увеличения циркуляционного расхода;
  + необходима замена теплообменного оборудования (пароводяных подогревателей).
* по котельной пос.Тартат:
  + необходим капитальный ремонт котла №3 и капитальный ремонт тепловых сетей по ул. Вокзальная, ул. 40 лет Октября;
* по котельной пос.Новый Путь:
  + имеет место несоответствие между производительностью котлов и подключенной тепловой нагрузкой – котлы используются не на полную мощность;
* по котельной д.Шивера:
  + сетевые насосы имеют завышенную подачу относительно необходимой;
* по котельной баз отдыха:
  + необходима замена котлов ст. №№1,2,3 и сетевого насоса №2 на насос меньшей производительности.

В целом для сетей теплоснабжения ЗАТО Железногорск характерны:

* недостаточная для нужд развития города пропускная способность теплосетей;
* большие тепловые потери, возникающие в процессе доставки энергии до потребителя;
* открытая схема теплоснабжения города с разбором горячей воды из системы отопления, и как следствие, сложности с дальнейшим переходом (к 2022 году) на закрытую схему теплоснабжения;
* несовершенные внутренние системы теплоснабжения зданий;
* большая степень изношенности энергооборудования источников, магистральных и распределительных сетей (процент износа 82%) и систем энергоснабжения зданий и сооружений.

# Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

В пределах настоящей работы в качестве периода планирования рассматривается перспектива до 2028 года. В качестве базового года принимается 2012 год (за исключением отдельных параметров, по которым в качестве базового принимаются данные предыдущих периодов, что оговаривается в каждом конкретном случае).

Изменение потребления тепла на цели теплоснабжения будет обусловлено следующими основными факторами:

* новым жилищным строительством и выводом из эксплуатации старого жилого фонда;
* созданием Промышленного парка;
* внедрением мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности.

Основным определяющим фактором в части прогноза перспективного потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения служит динамика численности населения.

Согласно мониторингу социально-экономического развития (СЭР) МО ЗАТО Железногорск Красноярского края, среднегодовая численность населения г.Железногорск составила:

* в 2009 году – 102 205 чел.;
* в 2010 году – 93 984 чел.;
* в 2011 году – 93 818 чел.;
* в 2012 году – 93 803 чел.

Согласно Комплексной программе социально-экономического развития (КПСЭР) и принятому среднему проценту прироста населения, перспективная численность населения составит:

* в 2015 году – 94 043 чел.;
* в 2020 году – 94 509 чел;
* в 2028 году – 95 149 чел.

Соответственно, в первом приближении, можно декларировать постоянство численности населения на рассматриваемом периоде (до 2028 года).

В пределах рассматриваемой перспективы используется следующий методологический подход к прогнозу потребления тепловой энергии:

* в части потребления тепла новой жилой застройкой:
  + для краткосрочной перспективы (2013-2015 гг.) используются сведения по выданным техническим условиям на подключение;
  + для среднесрочной перспективы (2016-2020 гг.) используются расчётные величины, получаемые на основе плановых (согласно Генеральному плану и КПСЭР) объёмов жилищного строительства по годам;
  + для долгосрочной перспективы (2021-2028 гг.) используются ориентировочные величины, принятые на основе процента прироста населения за период 2012-2020 г.г. (средний прирост населения составляет 88,25 чел./год).
* в части потребления тепла промышленным парком – данные по динамике тепловых нагрузок промышленного парка, предоставленные организацией-девелопером, для рассматриваемого периода (2013-2020 гг.);
* в части влияния мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности – данные долгосрочной целевой Программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности ЗАТО Железногорск на 2013-2015 годы».

## Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

По состоянию на 01 января 2011 года жилищный фонд г.Железногорск составлял 2 170,7 тысяч квадратных метров общей площади жилых домов (1802 жилых дома, из них 947 многоквартирных домов (в том числе 243 дома блокированной застройки), это 39105 квартиры, общая площадь которых составляет 2049,7 тыс. кв. метров); 55,6 тысяч квадратных метров введено за период 2008-2010 годов. Обеспеченность населения города жильем составляет 23,13 квадратных метра на одного жителя. Указанные данные принимаются в качестве базовых при прогнозе изменения потребления тепла на цели теплоснабжения.

В качестве базовых тепловых нагрузок для дальнейшего моделирования перспективы принимаются следующие величины присоединённых тепловых нагрузок:

* г.Железногорск[[23]](#footnote-23) – 480,8 Гкал/ч;
* пос.Первомайский[[24]](#footnote-24) – 33,83 Гкал/ч;
* пос.Подгорный[[25]](#footnote-25) – 18,925 Гкал/ч;
* пос.Тартат[[26]](#footnote-26) – 0,883 Гкал/ч;
* пос.Новый Путь[[27]](#footnote-27) – 2,188 Гкал/ч;
* д.Шивера[[28]](#footnote-28) – 0,878 Гкал/ч;
* базы отдыха[[29]](#footnote-29) – 2,265 Гкал/ч.

## Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов

В качестве источников прогноза прироста площади строительных фондов используются два документа:

* Генеральный план ЗАТО Железногорск, разработанный в 2008 году;
* Комплексная программа социально-экономического развития (КПСЭР) ЗАТО Железногорск, разработанная в 2012 году.

Оба документа рассчитаны на перспективу до 2020 года.

По проекту генерального плана предлагалось снести 84,9 тыс.м2 общей площади жилищного фонда. Вывод жилого фонда принят равномерным по годам, с 2009 по 2020 гг.; ежегодный объём сносимого жилого фонда составляет 7 075 м2. Сохраняемый жилищный фонд составит 2 085,8 тыс.м2.

Общая площадь нового жилищного строительства до 2020 года **–** 162,08 тыс.м2. Строительство прочих объектов недвижимости в рамках развития промышленного кластера обеспечит ввод еще 120,39 тыс. м2.

Соотношение этажности в новом строительстве в КПСЭР приятно следующим:

* одноэтажная застройка – 20%;
* 5-9 этажная застройка – 80%.

В расчётах тепловых нагрузок 5-9 этажная застройка рассматривается как застройка двух уровней этажности: 5-этажная и 9-этажная. В настоящей работе приняты следующие доли застройки:

* 5-этажная застройка – 30%;
* 9-этажная застройка – 50%.

Ввод жилого фонда, согласно Комплексной программе социально-экономического развития (КПСЭР) предусматривается равномерными темпами:

* в период с 2013 по 2015 гг. – в объёме 20,090 тыс.м2 ежегодно;
* в период с 2016 по 2020 гг. – в объёме 20,362 тыс.м2 ежегодно;

Для прогноза прироста площади строительных фондов до 2028 года, исходя из темпов прироста численности населения г. Железногорска, принимаем следующий средний рост темпов строительства:

* в период с 2021 по 2028 гг. – в объеме 7,527 тыс.м2 ежегодно.

Таким образом общая площадь жилищного фонда г.Железногорска в перспективе до 2028 г. составит – 2 308,096 тыс.м2. Обеспеченность населения города жильем составит – 24,26 квадратных метра на одного жителя.

Значительное влияние на темпы строительства в ЗАТО Железногорск окажет развитие промышленного парка. Участок под строительство промышленного парка расположен в северо-западной части Железногорска. В непосредственной близости от участка промышленного парка расположена территория ОАО «ИСС», на некотором удалении – территория ФГУП ФЯО «ГХК».

Общая площадь земельного участка отведенного под строительство и развитие промышленного парка, составляет 32,85 Га с перспективой расширения до 100 Га. Площадка характеризуется готовностью к инженерной подготовке под промышленную застройку, а также наличием в непосредственной близости железной дороги, автомобильной дороги, теплосети и инженерных коммуникаций.

На участке планируется разместить 11 зданий (10 зданий производственного назначения и административно-бытовой комплекс). Общая площадь запланированных к строительству спроектированных объектов недвижимости составит 120,39 тыс. м2.

## Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение

### Территориальные нормативы потребления коммунальных услуг

Существующие территориальные нормативы потребления коммунальных услуг установлены Постановлением[[30]](#footnote-30) №1117а от 20.07.2010 Администрации ЗАТО Железногорск (потребление указано в расчёте на 1 месяц):

* центральное отопление – 0,024 Гкал/м2;
* горячее водоснабжение:
  + в квартирах, а также в общежитиях с отдельными однокомнатными квартирами – 0,234 Гкал/чел (3,60 м3/чел);
  + в общежитиях с общими санузлами, душевыми и кухнями – 0,103 Гкал/чел (1,72 м3/чел);
  + в общежитиях секционного типа с общими санузлам и ваннами на две комнаты и общими кухнями на этаже – 0,155 Гкал/чел (2,58 м3/чел);
  + в жилом фонде, в котором отсутствует ванна и санузел – 0,117 Гкал/ чел (1,8 м3/чел);
  + в жилых домах с разбором горячей воды непосредственно от приборов центрального отопления при наличии ванн – 0,164 Гкал/чел (2,73 м3/чел);
  + в жилых домах с разбором горячей воды непосредственно от приборов центрального отопления при отсутствии ванн – 0,055 Гкал/чел (0,91 м3/чел)

Поскольку данные нормы не дифференцированы по этажности застройки, целесообразно пользоваться дифференцированными нормами, установленными федеральными документами.

Соответственно, перспективные удельные расходы тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение приняты согласно СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

### Система отопления

#### Определение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему отопления за отопительный период

В соответствии п. 5.12 СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», удельный (на 1 м2 отапливаемой площади пола квартир или полезной площади помещений (или на 1 м3 отапливаемого объема)) расход тепловой энергии на отопление здания должен быть меньше или равен нормируемому. В соответствии с вышеуказанным, максимальный расход тепла на отопление жилых, административных, общественных зданий определяем по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.1) |

где:

*–* максимальная тепловая потребность системы отопления за отопительный период (кДж);



– максимальный удельный тепловой поток здания либо на единицу площади, либо на единицу объёма (таблица №8, 9 СНиП 23-02-2003) (кДж/(м2×°С×сут) или Дж/(м3×°С×сут)):



* для планируемой одноэтажной застройки: 125 кДж/(м2×°С×сут) (принято для домов отапливаемой площадью 100 м2  по таблице №8 СНиП 23-02-2003);
* для планируемой 5-этажной застройки: 85 кДж/(м2×°С×сут) (принято для жилых зданий этажностью 4-5 этажей по таблице №9 СНиП 23-02-2003);
* для планируемой 9-этажной застройки: 76 кДж/(м2×°С×сут) (принято для жилых зданий этажностью 8-9 этажей по таблице №9 СНиП 23-02-2003);
* для сносимого жилого фонда: 80 кДж/(м2×°С×сут) (принято для жилых зданий высотой 2 этажа с отапливаемой площадью 600 м2 по таблице №8 СНиП 23-02-2003);

– характеристика здания (строения): либо отапливаемая площадь, либо отапливаемый объем; (м2  или м3);



–градусо-сутки района строительства (данная величина определяется по формуле (2.2)) (°С×сут)



|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.2) |

где:

– температура воздуха внутри помещения (принимается +18°С)



– средняя температура наружного воздуха за отопительный период (минус 10°С согласно СНиП 23-01-99 для района строительства) (°С);



– продолжительность отопительного периода (252 суток, согласно СНиП 23-01-99 для района строительства) (сут).



При расчете нагрузок отопления принято, что планируемая одноэтажная застройка имеют класс «С» по энергоэффективности, планируемая 5-9-этажная застройка имеет класс «B» по энергоэффективности (согласно таблице 3 СНиП 23-02-2003). Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельного расхода тепловой энергии на отопление здания от нормативного составляет:

* для планируемой одноэтажной застройки: минус 5%;
* для планируемой 5-тиэтажной застройки: минус 10%;
* для планируемой 9-тиэтажной застройки: минус 15%.

Для сносимой застройки при расчёте принят класс энергоэффективности «D» с отклонением расчетного (фактического) значения удельного расхода тепловой энергии на отопление здания от нормативного в размере плюс 20%.

В таблице 2.1 представлены величины ежегодных изменений потребностей в тепле на нужды отопления.

Таблица 2.1

Изменение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему отопления за отопительный период (по годам с 2015 по 2028гг.)

| Наименование | Ед.изм. | Период | |
| --- | --- | --- | --- |
| в 2015 | с 2016 по 2028 |
| Вновь возводимая застройка (прирост потребности), в т.ч. | Гкал | 2 675 | 2 711 |
| одноэтажная застройка | Гкал | 804 | 815 |
| 5-этажная застройка | Гкал | 777 | 788 |
| 9-этажная застройка | Гкал | 1 094 | 1 108 |
| Сносимая застройка (сокращение потребности) | Гкал | 1 145[[31]](#footnote-31) | 1 145 |
| **Итого прирост** | **Гкал** | **1 530** | **1 566** |

Таким образом, совокупный прирост потребности в тепловой энергии на нужды отопления жилой застройки за рассматриваемый период (с 2015 по 2028 составит) 9 361 Гкал.

#### Определение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы отопления зданий и сооружений

Максимальная присоединённая тепловая нагрузка системы отопления зданий и сооружений определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.3) |

где:

– максимальная присоединенная тепловая нагрузка системы отопления (кВт);



– максимальная тепловая потребность системы отопления за отопительный период (определяется по формуле (2.1)) (Дж);



– температура воздуха внутри помещения (принимается +18°С)



– температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки минус 43°С, согласно СНиП 23-01-99 для района строительства;



обеспеченность влажностью 0,92.

В таблице 2.2 представлены величины ежегодных изменений максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы отопления.

Таблица 2.2

Изменение максимальной присоединенной тепловой нагрузки

системы отопления (по годам, с 2015 по 2028гг.)

| Наименование | Ед.изм. | Период | |
| --- | --- | --- | --- |
| в 2015 | с 2016 по 2028 |
| Вновь возводимая застройка (прирост потребности), в т.ч. | Гкал/ч | 0,96 | 0,98 |
| одноэтажная застройка | Гкал/ч | 0,29 | 0,29 |
| 5-этажная застройка | Гкал/ч | 0,28 | 0,28 |
| 9-этажная застройка | Гкал/ч | 0,39 | 0,40 |
| Сносимая застройка (сокращение потребности) | Гкал/ч | 0,41[[32]](#footnote-32) | 0,41 |
| **Итого прирост** | **Гкал/ч** | **0,55** | **0,56** |

Таким образом, совокупный прирост тепловой нагрузки на нужды отопления жилой застройки за рассматриваемый период (с 2015 по 2028 составит) 3,37 Гкал/ч.

### Система вентиляции

#### Определение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы вентиляции зданий и сооружений.

Основной расход тепловой энергии системы вентиляции зданий и сооружений затрачивается на подогрев приточного воздуха. Таким образом, максимальную тепловую нагрузку системы вентиляции зданий и сооружений можно определить по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.4) |

где:

- максимальная присоединенная тепловая нагрузка системы вентиляции (кВт);



- расход приточного воздуха, определяется согласно пункту №4 приложения «Г» СНиП 23-02-2003 (м3/с); принято = 3 × l, где l – жилая площадь. В расчётах принята следующая доля жилой площади относительно общей площади застройки:



* для планируемой одноэтажной застройки – 0,65;
* для планируемой 5-этажной застройки – 0,7;
* для планируемой 9-этажной застройки – 0,75;
* для сносимой застройки – 0,7.

– удельная теплоемкость воздуха (принимается 1005 кДж/(кг×К));



- плотность воздуха (принимается 1,2041 кг / м3);



– температура воздуха внутри помещения (принимается +18°С);



– температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки минус 43°С, согласно СНиП 23-01-99 для района строительства.



обеспеченность влажностью 0,92.

В таблице 2.3 представлены величины ежегодных изменений максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы вентиляции.

Таблица 2.3

Изменение максимальной присоединенной тепловой нагрузки

системы вентиляции (по годам с 2015 по 2028гг.)

| Наименование | Ед.изм. | Период | |
| --- | --- | --- | --- |
| в 2015 | с 2016 по 2028 |
| Вновь возводимая застройка (прирост потребности), в т.ч. | Гкал/ч | 0,76 | 0,77 |
| одноэтажная застройка | Гкал/ч | 0,14 | 0,14 |
| 5-этажная застройка | Гкал/ч | 0,22 | 0,23 |
| 9-этажная застройка | Гкал/ч | 0,40 | 0,40 |
| Сносимая застройка (сокращение потребности) | Гкал/ч | 0,26[[33]](#footnote-33) | 0,26 |
| **Итого прирост** | **Гкал/ч** | **0,50** | **0,51** |

Таким образом, совокупный прирост тепловой нагрузки на нужды вентиляции жилой застройки за рассматриваемый период (с 2015 по 2028 гг. составит) 3,04 Гкал/ч.

#### Определение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему вентиляции за отопительный период

Максимальная тепловая потребность системы вентиляции здания за отопительный период определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.5) |

где:

– максимальная тепловая потребность системы вентиляции здания за отопительный период (кДж);



– максимальная присоединенная тепловая нагрузка системы вентиляции (определяется по формуле (2.4)) (Вт);



– градусо-сутки района строительства (данная величина определяется по формуле (2.2)) (°С×сут);



– температура воздуха внутри помещения (принимается +18°С);



– температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченность влажностью 0,92 (минус 43°С, согласно СНиП 23-01-99 для района строительства).



В таблице 2.4 представлены величины ежегодных изменений потребностей в тепле на нужды вентиляции.

Таблица 2.4

Изменение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему вентиляции за отопительный период (по годам с 2015 по 2028гг.)

| Наименование | Ед.изм. | Период | |
| --- | --- | --- | --- |
| в 2015 | с 2016 по 2028 |
| Вновь возводимая застройка (прирост потребности), в т.ч. | Гкал | 2 109 | 2 138 |
| одноэтажная застройка | Гкал | 383 | 389 |
| 5-этажная застройка | Гкал | 619 | 628 |
| 9-этажная застройка | Гкал | 1 106 | 1 121 |
| Сносимая застройка (сокращение потребности) | Гкал | 727[[34]](#footnote-34) | 727 |
| **Итого прирост** | **Гкал** | **1 382** | **1 411** |

Таким образом, совокупный прирост потребности в тепловой энергии на нужды вентиляции жилой застройки за рассматриваемый период (с 2015 по 2028 гг. составит) 8 435 Гкал.

### Система горячего водоснабжения

#### Определение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы горячего водоснабжения зданий и сооружений

Максимальная присоединенная тепловая нагрузка здания по системе горячего водоснабжения определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.6) |

где:

– максимальная присоединенная тепловая нагрузка системы ГВС (Вт);



– суточный расход горячей воды (определяется согласно СНиП 2.04.01-85\* «Внутренний водопровод и канализация зданий», Приложение 3 «Нормы расхода воды потребителями») (м3/сут).



– коэффициент неравномерного использования горячей воды (принимается равным 2,2);



– удельная теплоемкость воды (принимается равной 4200 Дж/кг К);



– плотность воды (принимается равной 1000 кг/м3);



– температура холодной воды (принимается +5°С);



– температура горячей воды (принимается +60°С).



Суточный расход горячей воды определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (2.7) |

где:

 - норма расхода горячей воды в средние сутки, л/чел, принимается равной 105 л/(сут×жит) (для жилых домов квартирного типа с ваннами длиной от 1500 до 1700 мм, оборудованными душами).

 - количество проживающих, чел. Исходя из прироста населения за период 2013-2028 гг., количество проживающих, требующих обеспечения горячим водоснабжением, составит: Принимая обеспеченность жилой площадью в ГО Железногорск в размере 24,26 м2/чел в период 2013-2015 и 25 м2/чел в период 2016-2020, получаем следующие значения среднегодового прироста количества проживающих,:

* в период с 2012 по 2015 гг: 94 043 – 93 803 = 240 чел.;
* в период с 2015 по 2028 гг: 95 149 – 9 4043 = 1106 чел.

В таблице 2.5 представлены величины ежегодных изменений максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы горячего водоснабжения.

Таблица 2.5

Изменение присоединенной тепловой нагрузки

системы горячего водоснабжения (по годам с 2015 по 2028гг.)

| Наименование | Ед.изм. | Период | |
| --- | --- | --- | --- |
| в 2015 | с 2016 по 2028 |
| Вновь возводимая застройка (прирост потребности) | Гкал/ч | 0,44 | 0,43 |
| Сносимая застройка (сокращение потребности) | Гкал/ч | 0,18[[35]](#footnote-35) | 0,18 |
| **Итого прирост** | **Гкал/ч** | **0,27** | **0,25** |

Таким образом, совокупный прирост тепловой нагрузки на нужды горячего водоснабжения жилой застройки за рассматриваемый период (с 2015 по 2028 составит) 1,53 Гкал/ч.

#### Определение годовой потребности в тепловой энергии системы горячего водоснабжения зданий и сооружений

Годовая потребность в тепловой энергии системы горячего водоснабжения определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.8) |

где:

– годовая потребность системы ГВС в тепловой энергии (Дж);



– суточный расход горячей (м3/сут);



– удельная теплоемкость воды (принимается равной 4200 Дж/кг К);



– плотность воды (принимается равной 1000 кг/м3);



– температура холодной воды (принимается +5°С);



– температура горячей воды (принимается +60°С).



В таблице 2.6 представлены величины ежегодных изменений потребностей в тепле на нужды горячего водоснабжения.

Таблица 2.6

Изменение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему горячего водоснабжения (по годам с 2015 по 2028гг.)

| Наименование | Ед.изм. | Период | |
| --- | --- | --- | --- |
| в 2015 | с 2016 по 2028 |
| Вновь возводимая застройка (прирост потребности) | Гкал | 1 770 | 1 721 |
| Сносимая застройка (сокращение потребности) | Гкал | 713[[36]](#footnote-36) | 713 |
| **Итого прирост** | **Гкал** | **1 057** | **1 009** |

Таким образом, совокупный прирост потребности в тепловой энергии на нужды горячего водоснабжения жилой застройки за рассматриваемый период (с 2015 по 2028 составит) 6 215 Гкал.

### Энергосбережение и повышение энергоэффективности

Согласно долгосрочной целевой Программе «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности ЗАТО Железногорск на 2013-2015 годы», в рамках системы теплоснабжения предусматриваются следующие основные мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности:

* В бюджетном секторе:
  + установка приборов учета тепловой энергии на объектах муниципальной казны, в муниципальных учреждениях;
  + установка приборов учета горячей воды на объектах муниципальной казны, в муниципальных учреждениях;
  + проведение обязательных энергетических обследований муниципальных предприятий, муниципальных учреждений;
  + установка системы автоматического регулирования систем отопления и горячено водоснабжения на объектах муниципальных бюджетных учреждений;
* В жилищном секторе:
  + установка общедомовых приборов учета тепловой энергии и горячей воды в многоквартирных жилых домах, установка индивидуальных приборов учета горячей воды;
  + установка терморегуляторов горячего водоснабжения в многоквартирных жилых домах;
  + установка индивидуальных приборов учета горячей воды в квартирах, находящихся в муниципальной собственности;
* В системе теплоснабжения в целом:
  + обеспечение учета энергоресурсов на источниках энергоснабжения;
  + модернизация котельных с использованием энергоэффективного оборудования с высоким коэффициентом полезного действия;
  + снижение энергопотребления на собственные нужды котельных;
  + замена тепловых сетей с использованием энергоэффективного оборудования, применение эффективных технологий при восстановлении разрушенной тепловой изоляции;

Совокупный ожидаемый эффект от реализации мероприятий, предусмотренных в долгосрочной целевой Программе «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности ЗАТО Железногорск на 2013-2015 годы», а именно – экономия тепловой энергии в натуральном выражении – составит:

* в 2013 году – 12,04 тыс.Гкал;
* в 2014-215 году – 15,05 тыс.Гкал;
* с 2015 по 2028 – 0 Гкал/ч.

Соответственно, в пересчёте на средневзвешенные параметры существующей застройки, годовое сокращение присоединённой тепловой нагрузки составит:

* в 2013 году – 4,34 Гкал/ч;
* в 2014 году – 1,08 Гкал/ч;
* с 2015 по 2028 – 0 Гкал/ч.

### Общая тепловая потребность здания в тепловой энергии

#### Годовая потребность зданий и сооружений в тепловой энергии

Годовая потребность зданий и сооружений в тепловой энергии определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.9) |

где:

– максимальная годовая потребность здания в тепловой энергии за год (Дж);



– максимальная тепловая потребность системы отопления за отопительный период (определяется по формуле (2.1)) (Дж);



– максимальная тепловая потребность системы вентиляции здания за отопительный период (определяется по формуле (2.5)) (Дж);



– годовая потребность системы ГВС в тепловой энергии (определяется по формуле (2.8)) (Дж).



#### Максимальная присоединенная тепловая нагрузка зданий

Максимальная присоединенная тепловая нагрузка зданий определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.10) |

где:

– максимальная присоединенная тепловая нагрузка здания (Вт)



– максимальная присоединенная тепловая нагрузка системы отопления (определяется по формуле (2.3)) (Вт);



– максимальная присоединенная тепловая нагрузка системы вентиляции(определяется по формуле (2.4)) (Вт);



– максимальная присоединенная тепловая нагрузка системы ГВС (определяется по формуле (2.6)) (Вт).



### Тепловая мощность источника теплоснабжения

Тепловая мощность источника теплоснабжения должна покрывать максимальную тепловую нагрузку всех зданий и сооружений района теплоснабжения, компенсировать потери тепловой энергии, связанные с её транспортировкой и покрытием тепловых нагрузок на горячее водоснабжение.

Принимая во внимание вышесказанное, тепловую мощность источника теплоснабжения определяем по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.11) |

где:

– тепловая мощность источника теплоснабжения (Вт);



– максимальная присоединенная тепловая нагрузка i-ого здания (определяется по формуле (2.10)) (Вт);



– коэффициент, учитывающий потери связанные с транспортировкой тепловой энергии (принимается равным 0,15).



## Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов

Ниже представлены основные параметры планируемого промышленного парка:

* общая площадь объектов в пределах промышленного парка – 120 тыс.м2;
* состав объектов комплекса:
* 10 производственных корпусов;
* административно-бытовой комплекс;
* логистический центр;
* период строительства и ввода в эксплуатацию объектов комплекса: 1 кв.2013г. – 4 кв.2017г.;

Основные параметры планируемой застройки представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Основные параметры планируемой застройки промышленного парка

| Наименование объектов строительства | Площадь, м2 | Проектная численность  работающих, чел | Сроки строительства |
| --- | --- | --- | --- |
| Административно-бытовой комплекс | 5 038 | 120 | 2013-2014 |
| Инженерно-конструкторский корпус | 25 198 | 787 | 2014-2015 |
| Логистический центр | 9 420 | 22 | 2014-2015 |
| Корпус точной механики | 18 176 | 140 | 2013-2014 |
| Корпус приборного производства | 26 804 | 130 | 2013-2014 |
| Производственный корпус композитных панелей | 10 591 | 60 | 2013-2014 |
| Производственный комплекс раневых материалов | 3 420 | 124 | 2014 |
| Блок производства пенокристаллита | 3 922 | 90 | 2015 |
| Блок производства окрашенного рулонного материала | 6 000 | 44 | 2014-2015 |
| Блок производства энергосберегающих ламп | 4 638 | 180 | 2014-2015 |
| Блок производства порошковых красок | 1 745 | 25 | 2014-2015 |

В таблице 2.8 представлена потребность[[37]](#footnote-37) промышленного парка в теплоснабжении по годам до 2020 года.

Таблица 2.8

Тепловые нагрузки промышленного парка до 2028 года, Гкал/ч

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
| 0 | 5,5 | 10,6 | 14,8 | 14,8 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 |

## Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе

### Выданные технические условия на подключение новых потребителей

В таблице 2.9 представлена сводка выданных технических условий на подключение новых потребителей.

Таблица 2.9

Выданные технические условия на подключения новых потребителей

| Элемент территориального деления | Год | | | Итого на 2013-2015 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2013 | 2014 | 2015 |
| г. Железногорск | 56,73 | 39,52 | 0,05 | **96,29** |
| пос.Додоново | 0,04 | 0,01 | 0,03 | **0,09** |
| пос.Первомайский | 1,00 | 1,61 | 0,58 | **3,19** |
| пос.Новый путь | 0,13 | 0,02 | 0,00 | **0,15** |
| пос.Тартат | 0,09 | 0,09 | 0,00 | **0,18** |
| пос.Подгорный | 0,18 | 0,05 | 0,00 | **0,23** |
| **ИТОГО** | **58,16** | **41,30** | **0,66** | **100,12** |

Размер прироста тепловых нагрузок, указанный в выданных технических условиях, относящихся к 2013-2015 гг. непосредственно используются в качестве прогнозных нагрузок для указанного периода. Тепловые нагрузки для периода с 2015 по 2028 гг. формируются расчётным путём на основе положений п.п.2.3 настоящей Пояснительной записки.

### Прогноз совокупных объёмов изменения потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя

В таблице 2.10 представлены совокупные объёмы изменения тепловой нагрузки и потребления тепла по годам.

Таблица 2.10

Изменение тепловой нагрузки и потребления тепла по годам

| Наименование параметра | Ед.изм | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020-2028 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тепловые нагрузки | | | | | | | | | |
| Прирост тепловых нагрузок | Гкал/ч | 58,16 | 46,80 | 7,25 | 6,43 | 2,18 | 34,06 | 2,18 | 2,18 |
| - за счёт ввода жилого фонда | Гкал/ч | 58,16 | 41,30 | 2,17 | 2,18 | 2,18 | 2,18 | 2,18 | 2,18 |
| - за счёт ввода промышленного парка | Гкал/ч | 0 | 5,50 | 5,08 | 4,25 | 0,00 | 31,88 | 0,00 | 0,00 |
| Сокращение тепловых нагрузок | Гкал/ч | 5,19 | 1,94 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |
| - за счёт вывода жилого фонда | Гкал/ч | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |
| - за счёт энергосбережения  и повышения энергоэффективности | Гкал/ч | 4,34 | 1,08 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Итого изменение тепловых нагрузок** | **Гкал/ч** | **52,97** | **97,83** | **104,23** | **109,81** | **111,13** | **144,34** | **145,66** | **146,99** |
| Потребление тепла | | | | | | | | | |
| Прирост потребления тепла | Гкал | 161 459 | 129 929 | 20 657 | 18 377 | 6 570 | 95 065 | 6 570 | 6 570 |
| - за счёт ввода жилого фонда | Гкал | 161 459 | 114 661 | 6 554 | 6 570 | 6 570 | 6 570 | 6 570 | 6 570 |
| - за счёт ввода промышленного парка | Гкал | 0 | 15 268 | 14 103 | 11 807 | 0 | 88 495 | 0 | 0 |
| Сокращение потребления тепла | Гкал | 14 624 | 5 594 | 2 584 | 2 584 | 2 584 | 2 584 | 2 584 | 2 584 |
| - за счёт вывода жилого фонда | Гкал | 2 584 | 2 584 | 2 584 | 2 584 | 2 584 | 2 584 | 2 584 | 2 584 |
| - за счёт энергосбережения  и повышения энергоэффективности | Гкал | 12 040 | 3 010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Совокупное изменение потребление тепла** | **Гкал** | **146 835** | **271 169** | **289 241** | **305 034** | **309 019** | **401 500** | **405 485** | **409 471** |
| Потребление теплоносителя[[38]](#footnote-38) | | | | | | | | | |
| **Совокупное изменение потребления теплоносителя** | **т/ч** | **727,00** | **585,03** | **90,60** | **80,40** | **27,24** | **425,70** | **27,24** | **27,24** |

### Прогноз объёмов приростов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя по расчётным элементам территориального деления

Согласно выданным техническим условиям на присоединение новых потребителей, основной прирост тепловых нагрузок (более 95%) ожидается в г.Железногорск; величины прироста в прочих населённых пунктах малы и не оказывают существенного влияния на параметры работы системы теплоснабжения.

В таблице 2.11 представлены тепловые нагрузки по расчётным элементам территориального деления на рассматриваемой перспективе.

Распределение приростов тепловой нагрузки между элементами территориального деления выполнено:

* для периода 2013-2015 – согласно выданным техническим условиям на подключение новых потребителей;
* для периода 2015-2028 – пропорционально тепловой нагрузке, относящейся к элементу территориального деления для базового года (2020г.).

Промышленный парк выделен в качестве самостоятельного элемента территориального деления.

В таблице 2.12 представлен расход теплоносителя по расчётным элементам территориального деления на рассматриваемой перспективе.

Расчёт расхода теплоносителя выполнен следующим образом:

* для промышленного парка – исходя из отпуска тепла по графику 150/70;
* для прочих элементов – исходя из сохранения существующих графиков отпуска тепла.

Таблица 2.11

Прогнозные тепловые нагрузки по расчётным элементам территориального деления, Гкал/ч

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элемент территориального деления | Существующая тепловая  нагрузка, Гкал/ч | Перспективная тепловая нагрузка, Гкал/ч | | | | | | | |
| 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020-2028 |
| г. Железногорск (включая пос.Додоново) | 480,80 | 532,38 | 569,98 | 571,15 | 572,33 | 573,51 | 574,69 | 575,87 | 577,05 |
| пос.Первомайский | 33,83 | 34,83 | 36,44 | 36,52 | 36,60 | 36,69 | 36,77 | 36,85 | 36,94 |
| пос.Новый путь | 2,19 | 2,32 | 2,33 | 2,34 | 2,34 | 2,35 | 2,35 | 2,36 | 2,37 |
| пос.Тартат | 0,88 | 0,97 | 1,06 | 1,07 | 1,07 | 1,07 | 1,07 | 1,07 | 1,08 |
| пос.Подгорный | 18,93 | 19,10 | 19,15 | 19,20 | 19,24 | 19,29 | 19,34 | 19,38 | 19,43 |
| д.Шивера | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,89 | 0,89 | 0,89 |
| Базы отдыха | 2,27 | 2,27 | 2,27 | 2,27 | 2,28 | 2,28 | 2,29 | 2,29 | 2,30 |
| Промпарк | 0,00 | 0,00 | 5,50 | 10,58 | 14,83 | 14,83 | 46,71 | 46,71 | 46,71 |
| **ИТОГО** | **539,77** | **592,74** | **637,60** | **644,00** | **649,58** | **650,90** | **684,10** | **685,43** | **686,76** |

Таблица 2.12

Прогнозный расход теплоносителя по расчётным элементам территориального деления, т/ч

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элемент территориального деления | Существующий расход теплоносителя, т/ч | Перспективный расход теплоносителя, т/ч | | | | | | | |
| 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020-2028 |
| г. Железногорск (включая пос.Додоново) | 5310,00 (4760 + 550) | 5779,97 | 6188,17 | 6200,88 | 6213,70 | 6226,52 | 6239,34 | 6252,16 | 6264,98 |
| пос.Первомайский | 1353,20 | 1393,16 | 1457,49 | 1460,79 | 1464,11 | 1467,43 | 1470,76 | 1474,08 | 1477,40 |
| пос.Новый путь | 87,52 | 92,71 | 93,32 | 93,54 | 93,75 | 93,97 | 94,18 | 94,40 | 94,61 |
| пос.Тартат | 35,32 | 38,82 | 42,53 | 42,62 | 42,70 | 42,79 | 42,88 | 42,96 | 43,05 |
| пос.Подгорный | 757,00 | 764,02 | 766,06 | 767,90 | 769,76 | 771,62 | 773,48 | 775,34 | 777,20 |
| д.Шивера | 35,12 | 35,12 | 35,12 | 35,21 | 35,29 | 35,38 | 35,46 | 35,55 | 35,64 |
| Базы отдыха | 37,75 | 37,75 | 37,75 | 37,84 | 37,93 | 38,03 | 38,12 | 38,21 | 38,31 |
| Промпарк | 0,00 | 0,00 | 68,75 | 132,25 | 185,41 | 185,41 | 583,88 | 583,88 | 583,88 |
| **ИТОГО** | **7525,91** | **8141,56** | **8689,19** | **8771,02** | **8842,66** | **8861,15** | **9278,09** | **9296,58** | **9315,06** |

## Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчетных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе

В таблице 2.13 представлен прогноз прироста тепловых нагрузок по видам территориального деления с разделением по видам теплопотребления.

Таблица 2.13

Прирост тепловых нагрузок по видам теплопотребления

| Элемент территориального деления | Прирост тепловых нагрузок, Гкал/ч | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020-2028 |
| г. Железногорск (включая пос.Додоново) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 37,63 | 23,35 | 0,49 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| вентиляция | 11,93 | 3,83 | 0,44 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 |
| гвс | 2,01 | 10,41 | 0,24 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 |
| пос.Первомайский |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 0,65 | 1,75 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| вентиляция | 0,21 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| гвс | 0,14 | 0,16 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| пос.Новый путь |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 0,06 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| вентиляция | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| гвс | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| пос.Тартат |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 0,07 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| вентиляция | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| гвс | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| пос.Подгорный |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 0,18 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| вентиляция | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| гвс | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| д.Шивера |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| вентиляция | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| гвс | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Базы отдыха |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| вентиляция | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| гвс | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Промпарк |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 0,00 | 5,50 | 5,08 | 4,25 | 0,00 | 31,88 | 0,00 | 0,00 |
| вентиляция |  |  |  |  |  |  |  |  |
| гвс |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ИТОГО** | **52,97** | **45,16** | **6,39** | **5,58** | **1,33** | **33,20** | **1,33** | **1,33** |

## Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе

В таблице 2.14 представлена потребность[[39]](#footnote-39) промышленного парка в теплоснабжении по годам до 2028 года.

Таблица 2.14

Тепловые нагрузки промышленного парка до 2028 года, Гкал/ч

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
| 0 | 5,5 | 10,6 | 14,8 | 14,8 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 46,7 |

Ввиду отсутствия на данном этапе информации по структуре потребителей промышленного парка, вся указанная нагрузка отнесена к системе отопления.

## Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию (мощность, теплоноситель)

В таблице 2.15 представлен прирост тепловых нагрузок по отдельным категориям потребителей.

Таблица 2.15

Прирост тепловых нагрузок по отдельным категориям потребителей

| Элемент территориального деления | Прирост тепловых нагрузок, Гкал/ч | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020-2028 |
| г. Железногорск (включая пос.Додоново) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Жилой фонд муниципальный, ведомственный, ТСЖ | 29,20 | 21,29 | 0,66 | 0,67 | 0,67 | 0,67 | 0,67 | 0,67 |
| Частный жилой фонд | 0,56 | 0,41 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Бюджетные организации | 7,27 | 5,30 | 0,16 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 |
| Прочие потребители | 14,55 | 10,60 | 0,33 | 0,33 | 0,33 | 0,33 | 0,33 | 0,33 |
| пос.Первомайский |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Жилой фонд муниципальный, ведомственный, ТСЖ | 0,62 | 1,19 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Частный жилой фонд | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Бюджетные организации | 0,14 | 0,26 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Прочие потребители | 0,22 | 0,43 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| пос.Новый путь |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Жилой фонд муниципальный, ведомственный, ТСЖ | 0,06 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Частный жилой фонд | 0,05 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Бюджетные организации | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Прочие потребители | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| пос.Тартат |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Жилой фонд муниципальный, ведомственный, ТСЖ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Частный жилой фонд | 0,07 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Бюджетные организации | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Прочие потребители | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| пос.Подгорный |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Жилой фонд муниципальный, ведомственный, ТСЖ | 0,12 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| Частный жилой фонд | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Бюджетные организации | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Прочие потребители | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| д.Шивера |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Жилой фонд муниципальный, ведомственный, ТСЖ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Частный жилой фонд | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Бюджетные организации | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Прочие потребители | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Базы отдыха |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Жилой фонд муниципальный, ведомственный, ТСЖ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Частный жилой фонд | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Бюджетные организации | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Прочие потребители | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Промпарк (прочие потребители) | 0,00 | 5,50 | 5,08 | 4,25 | 0,00 | 31,88 | 0,00 | 0,00 |
| ИТОГО |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Жилой фонд муниципальный, ведомственный, ТСЖ | 30,00 | 22,52 | 0,75 | 0,76 | 0,76 | 0,76 | 0,76 | 0,76 |
| Частный жилой фонд | 0,70 | 0,52 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Бюджетные организации | 7,46 | 5,58 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 |
| Прочие потребители | 14,81 | 16,55 | 5,44 | 4,61 | 0,36 | 32,24 | 0,36 | 0,36 |

## Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения

В рамках рассматриваемого муниципального образования потребители, с которыми может быть заключён свободный долгосрочный договор теплоснабжения отсутствуют.

## Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене

В рамках рассматриваемого муниципального образования основным значимым потребителем, с которым может быть заключён долгосрочный договор теплоснабжения по регулируемой цене служит создаваемый промышленный парк.

# Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа

## Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения, городского округа и с полным топологическим описанием связности объектов

На рисунках 3.1 и 3.2 представлены общая схема теплосетей и расчетная схема магистральных тепловых сетей г. Железногорск соответственно.

Снабжение г Железногорск тепловой энергией осуществляется от ЖТЭЦ и котельной №1 ООО «СТС». Распределение тепловой энергии осуществляется от об. 325Т котельной №1 ООО «СТС».

На насосную об.325Т горячая вода подаётся:

* от Железногорской ТЭЦ (1000-3600 м3/ч) по трубопроводу Ду1000;
* от ПТЭиПЭЭ РЗ ФГУП ФЯО «ГХК»[[40]](#footnote-40) (550-1000 м3/ч) по трубопроводам:
  + II очереди – Ду700 (ПС-3, ОС-6).
  + обратной магистрали города.
* обратной магистрали города.

Выдача тепловой мощности от Железногорской ТЭЦ осуществляется по магистральной теплосети 2×Ду1000мм, протяженность от ЖТЭЦ до ТП-20 составляет 13 782 м. На обратном трубопроводе 2×Ду 1000мм установлены 2 насосные станции:

* насосная станция подкачки (об.226/1);
* насосная станция подпитки (об.226/2) с двумя аккумуляторными баками по 5000м3 каждый с узлом регулирования давления.

От ТП-20 по подающему трубопроводу 1×Ду 1000мм протяженностью 8,103 км теплоноситель от Железногорской ТЭЦ (расходом 1000-3600 м3/ч с температурой до 150°С) подаётся на насосную станцию об.325Т ООО «СТС».

Обратный трубопровод 1×Ду 1000 мм от города к ЖТЭЦ в ТП-20 соединяется с обратным трубопроводом Ду 700мм городской магистральной теплосети.

Нагрев воды, поступающей от ПТЭиПЭЭ (550-1000 м3/ч), осуществляется в теплообменниках ПТЭиПЭЭ паром, подаваемым от парового котельного агрегата ПК-23 ФГУП ФЯО «ГХК».

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.1.** Общая схема тепловых сетей г Железногорск |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.2.** Расчетная схема магистральных тепловых сетей г Железногорск |

## Паспортизация объектов системы теплоснабжения

Так как в данной работе электронная модель выполнялось только для магистральных тепловых сетей и в качестве расчетных единиц были приняты обобщённые потребители, включающие в себя потребителей объединенных по территориальному признаку, паспортизация объектов системы теплоснабжения не проводилась.

## Паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное

В качестве расчетных единиц территориального деления при расчете магистральных сетей ЗАТО Железногорск было принято деление на микрорайоны и кварталы, нагрузка которых подключена к магистральным сетям в виде обобщённых потребителей.

В таблице 3.1 приведен перечень обобщённых потребителей тепловой энергии ЗАТО Железногорск используемой при построении электронной модели.

Таблица 3.1

Перечень обобщенных потребителей тепловой энергии

ЗАТО Железногорск

| Наименование узла | Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч | Расчетная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч | Расчетная средняя нагрузка на ГВС, Гкал/ч |
| --- | --- | --- | --- |
| ТК-43 | 4,64327 | 1,60025 | 0,7283 |
| ТК-43а | 0,101 |  | 0,0311 |
| ТК-43б | 0,433 |  | 0,0416 |
| ТК-44 | 2,5359 | 1,1668 | 0,1981 |
| ТК-44а | 4,63295 | 0,16 | 0,4673 |
| ТК-45 | 8,9452 |  | 0,3881 |
| ТК-45а | 5,599 | 0,4736 | 0,4577 |
| ТК-45в | 3,624 |  | 0,124 |
| ТК-45б | 0,536 |  | 0,2376 |
| ТК-46 | 4,1055 |  | 0,4636 |
| ТК-47 | 3,06668 | 0,388 | 1,0352 |
| ТК-48 | 3,995 | 0,24 | 0,644 |
| ТК-49 | 2,3451 | 0 | 0,2629 |
| ТК-49а | 3,1731 | 0,06 | 0,6234 |
| ТК-50 | 5,47 | 0 | 0,4616 |
| ТП-13 | 0,5836 | 0 | 0,006 |
| ТП-9 | 20,766102 | 2,11059 | 0,711581 |
| ТП-6 | 2,99992 |  | 0,085581 |
| ТК-41 | 0,24 | 0 | 0,1398 |
| ТК-38,39,40,42 | 21,565 | 0,4753 | 2,3439 |
| ТК-37а (Курчатова-нечетные дом | 1,112 |  | 0,0094 |
| ТК-37а | 3,3768 | 0,044 | 0,3895 |
| ТК-36 | 8,5 | 0,402 | 0,887 |
| ТК-35 | 2,8852 |  | 0,2577 |
| ТК-34 | 4,2784 | 0,39346 | 0,6409 |
| ТК-33в | 5,41 | 0,08 | 0,872 |
| ТК-31 | 3,5674 |  | 0,027832 |
| ТК-32 (четная Кирова) | 2,43986 | 0,0624 | 0,026438 |
| ТК-32 | 0,9969 | 1,83711 | 0,0967 |
| ТК-30 (четная кирова) | 2,15341 |  | 0,047885 |
| ТК-30 | 4,8829 | 3,55557 | 0,351 |
| ТК-29 | 2,93761 | 0,052 | 0,010938 |
| ТК-28 (четная Кирова) | 3,22144 | 0,22 | 0,4135 |
| ТК-28 | 3,197 | 6,92882 | 0,4965 |
| ТК-26г | 2,75154 | 0,0432 | 0,0318 |
| ТК-25 | 2,821246 | 0,04 | 0,3358 |
| ТК-24 (нечетная Комсомольская) | 1,06504 |  | 0,2305 |
| ТК-24 | 2,361265 | 0,1348 | 0,2805 |
| ТК-23а | 1,4454 | 0,072 | 0,015623 |
| ТК-23 | 0,88 |  | 0,4337 |
| ТК-22 (нечетная Комсомольская) | 1,353974 |  | 0,1528 |
| ТК-22 | 1,19981 | 0,1421892 | 0,1098 |
| ТК-19а (нечетная комсомольская | 2,63481 | 0,222 | 0,1664 |
| ТК-19а | 0,647 |  | 0,0618 |
| ТК-11а (+ТК-12) | 2,624824 | 0,3168 | 0,207 |
| ТК-13 | 2,31726 |  | 0,2791 |
| тк-14 | 0,9324 | 0,048 | 0,0111 |
| ТК-15 | 2,392605 | 0,0848 | 0,272 |
| ТК-16 | 2,469128 | 0,0848 | 0,552 |
| ТК-16а | 3,5765 |  | 0,4552 |
| ТК-17 | 1,86197 | 2,6576 | 0,235 |
| ТК-8 | 11,648215 | 1,0209 | 0,427716 |
| ТК-33а (ТК-25а) | 4,2859 | 1,4354 | 0,1419 |
| Мехзавод (без корпуса 11) | 47,2441 | 48,418 | 5,6693 |
| Квартал 4-5 | 3,5674 |  | 0,545 |
| Квартал 7,8.13,14+пустые505-50 | 5,952 | 0,0429 | 0,936 |
| Квартал 10-11 | 3,46225 | 0,052 | 0,598 |
| Квартал 22 | 2,17369 |  | 0,241 |
| Квартал 29а | 2,790357 | 0,1257 | 0,3767 |
| Квартал 46,47,48 | 3,6958 | 0,0313 | 0,4065 |
| Привокзальная ул. | 27,881268 | 5 | 3,24 |
| ул. Северная (пустые ячейки) | 5,35062 | 0,0587 | 0,190295 |
| Мехзавод (корпус11) | 1,7949 | 10,8 |  |
| Квартал 1 | 7,8031 | 0,3002 | 0,309 |
| Квартал 2 | 4,419 | 0,076 | 0,3204 |
| Квартал 3 | 1,5 |  | 0,2724 |
| Квартал 15 | 1,463 |  | 0,181 |
| Квартал 9 | 2,02 | 0,032 | 0,177 |
| Абонеты неопр.присоединения | 7,35 | 4,453467 | 0,882 |
| ТК-2А' | 3,372373 | 0,06963 | 0 |

## Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть

Гидравлический расчет тепловых сетей выполнялся в программном комплексе Zulu thermo, по результатам которого, были построены пьезометрические графики работы тепловых сетей, представленные на рисунках 3.3-3.8.

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.3. *Пьезометрический график работы тепловых сетей от ЖТЭЦ до об.325*** |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.4. *Пьезометрический график работы тепловых сетей от об.325 до ТП 14(П20) западная магистраль*** |
|  |
| **Рисунок 3.5.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от РР до ТК 43(П20) восточная магистраль |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.6.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ТП10 до ТК17 |
| **Рисунок 3.7.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ТП26г до ТК11 |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.8.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ТП26г до ТК11(второй путь) |

По результатам проведенных расчетов и построения пьезометрических графиков, у большинства трубопроводов выявлен дефицит располагаемых напоров, что в дальнейшем приведет к сложности присоединения дополнительных нагрузок, к необходимости увеличения диаметров трубопроводов или установке дополнительных ПНС.

## Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии

Как уже было сказано выше, источниками тепловой энергии г. Железногорск являются ЖТЭЦ и котельная №1 ООО «СТС». Необходимо также отметить, что располагаемая тепловая мощность ЖТЭЦ, 280 Гкал/ч, в нормальном режиме работы не может полностью обеспечить потребности города в тепловой энергии (присоединённая тепловая нагрузка г. Железногорск – 480,8 Гкал/час), которая в свою очередь покрывается пиковой котельной №1 ООО «СТС». В свою очередь, котельная №1 ООО «СТС» совместно с объектами ПТЭиПЭЭ РЗ ФГУП ФЯО «ГХК» могут полностью покрыть потребности города в тепловой энергии и обеспечить подпитку. Принимая во внимание вышесказанное, в качестве расчетного режима переключения тепловой энергии между источниками принят режим, при котором всю потребность г. Железногорска в тепловой энергии обеспечивает котельная №1 ООО «СТС» и объекты ПТЭиПЭЭ РЗ ФГУП ФЯО «ГХК».

Расчет выполнялся в программном комплексе Zulu thermo и представлены ниже.

Таблица 3.2

Расчетные показатели системы теплоснабжения г Железногорск при теплоснабжении от котельной №1 ООО «СТС» и источников ФГУП ФЯО «ГХК»

| Наименование параметра | Значение |
| --- | --- |
| Тепловая мощность источника (источник ID=467 ФГУП ФЯО «ГХК») | 501,961 Гкал/ч |
| Расход тепла на систему отопления | 274,503 Гкал/ч |
| Расход тепла на систему вентиляции | 72,774 Гкал/ч |
| Расход тепла на открытые системы ГВС | 31,901 Гкал/ч |
| Расход тепла на циркуляцию | 6,567 Гкал/ч |
| Расход тепла на обобщенных потребителях | 65,578 Гкал/ч |
| Расход тепла на водоразбор на обобщенных потребителях | 30,877 Гкал/ч |
| Тепловые потери в подающем тр-де | 9,55523 Гкал/ч |
| Тепловые потери в обратном тр-де | 4,98367 Гкал/ч |
| Потери тепла от утечек в подающем тр-де | 2,427 Гкал/ч |
| Потери тепла от утечек в обратном тр-де | 1,151 Гкал/ч |
| Потери тепла от утечек в системах теплопотребления | 1,644 Гкал/ч |
| Суммарный расход в подающем тр-де | 5574,598 т/ч |
| Суммарный расход в обратном тр-де | 4830,489 т/ч |
| Суммарный расход на подпитку | 744,108 т/ч |
| Суммарный расход на систему отопления | 3696,640 т/ч |
| Суммарный расход на систему вентиляции | 815,752 т/ч |
| Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая сх.) | 474,604 т/ч |
| Расход воды на обобщенные потребители | 820,000 т/ч |
| Расход воды на отбор воды на обобщенных потребителях | 210,000 т/ч |
| Расход воды на циркуляцию из подающего тр-да | 314,769 т/ч |
| Расход воды на утечки из подающего трубопровода | 16,772 т/ч |
| Расход воды на утечки из обратного трубопровода | 17,876 т/ч |
| Расход воды на утечки из систем теплопотребления | 24,856 т/ч |
| Давлениие в подающем трубопроводе | 68,000 м |
| Давлениие в обратном трубопроводе | 35,000 м |
| Располагаемый напор | 33,000 м |
| Температура в подающем трубопроводе | 150,000°C |
| Температура в обратном трубопроводе | 68,421°C |

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 3.9***.*** Пьезометрический график работы тепловых сетей от РР до ТП 14(П20) западная магистраль |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.10.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от об.325 до ТК 38 восточная магистраль |
|  |
| **Рисунок 3.11.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от РР до ТК13а |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.12.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от РР до ТК19 |

## Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку

В таблице 3.3 приведены балансы распределения тепловой нагрузки г. Железногорск между источниками теплоснабжения при нормальном режиме работы.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Таблица 3.3** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Баланс** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **распределения тепловых нагрузок между теплоисточниками ЖТЭЦ и ООО "СТС"** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tнв | ТРУ ЖТЭЦ | | | | | | | | Павильон П-19 ПУ-1 | | | | | ПУ-2 | Выход в ГОРОД с ОБ.325Т | | | | | В том числе | | tнв |
| Q | Qсеть | Qпод | Gпод | G1 | t1 | G2 | t2 | G1 | t1 | G2 | t2 | | t | G1 | t1 | G2 | t2 | Q | **Q ЖТЭЦ** | **QСТС** |
| Гкал/час | Гкал/час | Гкал/час | т/час | т/час | 0С | т/час | 0С | т/час | 0С | т/час | 0С | | 0С | т/час | 0С | 0С | т/час | 0С | Гкал/час | Гкал/час |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 8 | 158,0 | 125,5 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 84,0 | 3100,0 | 45,8 | 3600,0 | 82,0 | 3100,0 | 46,8 | | 81,0 | 5310,0 | 70,0 | 1710,0 | 46,8 | 146,6 | 146,6 | 0,0 | 8 |
| 7 | 160,4 | 127,9 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 84,3 | 3100,0 | 45,3 | 3600,0 | 82,3 | 3100,0 | 46,3 | | 81,3 | 5310,0 | 70,0 | 1710,0 | 46,3 | 149,0 | 149,0 | 0,0 | 7 |
| 6 | 163,3 | 130,8 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 84,5 | 3100,0 | 44,7 | 3600,0 | 82,5 | 3100,0 | 45,7 | | 81,5 | 5310,0 | 70,0 | 1710,0 | 45,7 | 151,9 | 151,9 | 0,0 | 6 |
| 5 | 165,7 | 133,2 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 84,8 | 3100,0 | 44,2 | 3600,0 | 82,8 | 3100,0 | 45,2 | | 81,8 | 5310,0 | 70,0 | 1710,0 | 45,2 | 154,3 | 154,3 | 0,0 | 5 |
| 4 | 168,1 | 135,6 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 85,0 | 3100,0 | 43,7 | 3600,0 | 83,0 | 3100,0 | 44,7 | | 82,0 | 5310,0 | 70,0 | 1710,0 | 44,7 | 156,7 | 156,7 | 0,0 | 4 |
| 3 | 170,5 | 138,0 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 85,3 | 3100,0 | 43,2 | 3600,0 | 83,3 | 3100,0 | 44,2 | | 82,3 | 5310,0 | 70,0 | 1710,0 | 44,2 | 159,1 | 159,1 | 0,0 | 3 |
| 2 | 172,9 | 140,4 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 85,5 | 3100,0 | 42,7 | 3600,0 | 83,5 | 3100,0 | 43,7 | | 82,5 | 5310,0 | 70,0 | 1710,0 | 43,7 | 161,5 | 161,5 | 0,0 | 2 |
| 1 | 175,3 | 142,8 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 85,7 | 3100,0 | 42,2 | 3600,0 | 83,7 | 3100,0 | 43,2 | | 82,7 | 5310,0 | 70,0 | 1710,0 | 43,2 | 163,9 | 163,9 | 0,0 | 1 |
| 0 | 177,7 | 145,2 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 86,0 | 3100,0 | 41,7 | 3600,0 | 84,0 | 3100,0 | 42,7 | | 83,0 | 5310,0 | 70,0 | 1710,0 | 42,7 | 166,3 | 166,3 | 0,0 | 0 |
| -1 | 181,4 | 148,9 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 86,9 | 3100,0 | 41,6 | 3600,0 | 84,9 | 3100,0 | 42,6 | | 83,9 | 5310,0 | 70,6 | 1710,0 | 42,6 | 170,0 | 170,0 | 0,0 | -1 |
| -2 | 189,2 | 156,7 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 89,8 | 3100,0 | 42,4 | 3600,0 | 87,8 | 3100,0 | 43,4 | | 86,8 | 5310,0 | 72,8 | 1710,0 | 43,4 | 177,8 | 177,8 | 0,0 | -2 |
| -3 | 196,5 | 164,0 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 92,5 | 3100,0 | 43,2 | 3600,0 | 90,5 | 3100,0 | 44,2 | | 89,5 | 5310,0 | 74,9 | 1710,0 | 44,2 | 185,1 | 185,1 | 0,0 | -3 |
| -4 | 203,8 | 171,3 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 95,2 | 3100,0 | 44,0 | 3600,0 | 93,2 | 3100,0 | 45,0 | | 92,2 | 5310,0 | 77,0 | 1710,0 | 45,0 | 192,4 | 192,4 | 0,0 | -4 |
| -5 | 211,1 | 178,6 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 97,9 | 3100,0 | 44,8 | 3600,0 | 95,9 | 3100,0 | 45,8 | | 94,9 | 5310,0 | 79,1 | 1710,0 | 45,8 | 199,7 | 199,7 | 0,0 | -5 |
| -6 | 219,0 | 186,5 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 100,8 | 3100,0 | 45,6 | 3600,0 | 98,8 | 3100,0 | 46,6 | | 97,8 | 5310,0 | 81,3 | 1710,0 | 46,6 | 207,6 | 207,6 | 0,0 | -6 |
| -7 | 226,3 | 193,8 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 103,5 | 3100,0 | 46,4 | 3600,0 | 101,5 | 3100,0 | 47,4 | | 100,5 | 5310,0 | 83,4 | 1710,0 | 47,4 | 214,9 | 214,9 | 0,0 | -7 |
| -8 | 234,0 | 201,5 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 106,3 | 3100,0 | 47,1 | 3600,0 | 104,3 | 3100,0 | 48,1 | | 103,3 | 5310,0 | 85,5 | 1710,0 | 48,1 | 222,6 | 222,6 | 0,0 | -8 |
| -9 | 241,3 | 208,8 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 109,0 | 3100,0 | 47,9 | 3600,0 | 107,0 | 3100,0 | 48,9 | | 106,0 | 5310,0 | 87,6 | 1710,0 | 48,9 | 229,9 | 229,9 | 0,0 | -9 |
| -10 | 248,6 | 216,1 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 111,6 | 3100,0 | 48,6 | 3600,0 | 109,6 | 3100,0 | 49,6 | | 108,6 | 5310,0 | 89,6 | 1710,0 | 49,6 | 237,2 | 237,2 | 0,0 | -10 |
| -11 | 255,9 | 223,4 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 114,3 | 3100,0 | 49,4 | 3600,0 | 112,3 | 3100,0 | 50,4 | | 111,3 | 5310,0 | 91,7 | 1710,0 | 50,4 | 244,5 | 244,5 | 0,0 | -11 |
| -12 | 263,7 | 231,2 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 117,1 | 3100,0 | 50,1 | 3600,0 | 115,1 | 3100,0 | 51,1 | | 114,1 | 5310,0 | 93,8 | 1710,0 | 51,1 | 252,3 | 252,3 | 0,0 | -12 |
| -13 | 271,0 | 238,5 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 119,8 | 3100,0 | 50,9 | 3600,0 | 117,8 | 3100,0 | 51,9 | | 116,8 | 5310,0 | 95,9 | 1710,0 | 51,9 | 259,6 | 259,6 | 0,0 | -13 |
| -14 | 278,2 | 245,7 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 122,4 | 3100,0 | 51,6 | 3600,0 | 120,4 | 3100,0 | 52,6 | | 119,4 | 5310,0 | 97,9 | 1710,0 | 52,6 | 266,8 | 266,8 | 0,0 | -14 |
| -15 | 286,0 | 253,5 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 125,2 | 3100,0 | 52,3 | 3600,0 | 123,2 | 3100,0 | 53,3 | | 122,2 | 5310,0 | 100,0 | 1710,0 | 53,3 | 274,6 | 274,6 | 0,0 | -15 |
| -16 | 293,3 | 260,8 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 127,8 | 3100,0 | 53,0 | 3600,0 | 125,8 | 3100,0 | 54,0 | | 124,8 | 5310,0 | 102,0 | 1710,0 | 54,0 | 281,9 | 281,9 | 0,0 | -16 |
| -17 | 301,1 | 268,6 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 130,6 | 3100,0 | 53,7 | 3600,0 | 128,6 | 3100,0 | 54,7 | | 127,6 | 5310,0 | 104,1 | 1710,0 | 54,7 | 289,7 | 289,7 | 0,0 | -17 |
| -18 | 307,8 | 275,3 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 133,1 | 3100,0 | 54,5 | 3600,0 | 131,1 | 3100,0 | 55,5 | | 130,1 | 5310,0 | 106,1 | 1710,0 | 55,5 | 296,4 | 296,4 | 0,0 | -18 |
| -19 | 308,8 | 276,3 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 55,2 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 56,2 | | 131,0 | 5310,0 | 108,2 | 1710,0 | 56,2 | 304,2 | 297,4 | 6,8 | -19 |
| -20 | 306,6 | 274,1 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 55,9 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 56,9 | | 131,0 | 5310,0 | 110,2 | 1710,0 | 56,9 | 311,5 | 295,2 | 16,3 | -20 |
| -21 | 304,8 | 272,3 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 56,5 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 57,5 | | 131,0 | 5310,0 | 112,2 | 1710,0 | 57,5 | 319,2 | 293,4 | 25,9 | -21 |
| -22 | 302,6 | 270,1 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 57,2 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 58,2 | | 131,0 | 5310,0 | 114,2 | 1710,0 | 58,2 | 326,5 | 291,2 | 35,3 | -22 |
| -23 | 300,4 | 267,9 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 57,9 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 58,9 | | 131,0 | 5310,0 | 116,3 | 1710,0 | 58,9 | 334,2 | 289,0 | 45,2 | -23 |
| -24 | 298,2 | 265,7 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 58,6 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 59,6 | | 131,0 | 5310,0 | 118,3 | 1710,0 | 59,6 | 341,5 | 286,8 | 54,7 | -24 |
| -25 | 296,1 | 263,6 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 59,3 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 60,3 | | 131,0 | 5310,0 | 120,3 | 1710,0 | 60,3 | 348,8 | 284,7 | 64,1 | -25 |
| -26 | 294,2 | 261,7 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 59,9 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 60,9 | | 131,0 | 5310,0 | 122,3 | 1710,0 | 60,9 | 356,5 | 282,8 | 73,7 | -26 |
| -27 | 292,0 | 259,5 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 60,6 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 61,6 | | 131,0 | 5310,0 | 124,3 | 1710,0 | 61,6 | 363,7 | 280,6 | 83,1 | -27 |
| -28 | 289,9 | 257,4 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 61,3 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 62,3 | | 131,0 | 5310,0 | 126,3 | 1710,0 | 62,3 | 371,0 | 278,5 | 92,5 | -28 |
| -29 | 288,0 | 255,5 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 61,9 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 62,9 | | 131,0 | 5310,0 | 128,3 | 1710,0 | 62,9 | 378,7 | 276,6 | 102,1 | -29 |
| -30 | 285,8 | 253,3 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 62,6 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 63,6 | | 131,0 | 5310,0 | 130,3 | 1710,0 | 63,6 | 386,0 | 274,4 | 111,5 | -30 |
| -31 | 283,7 | 251,2 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 63,3 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 64,3 | | 131,0 | 5310,0 | 132,3 | 1710,0 | 64,3 | 393,2 | 272,3 | 121,0 | -31 |
| -32 | 281,8 | 249,3 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 63,9 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 64,9 | | 131,0 | 5310,0 | 134,2 | 1710,0 | 64,9 | 400,4 | 270,4 | 130,0 | -32 |
| -33 | 279,6 | 247,1 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 64,6 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 65,6 | | 131,0 | 5310,0 | 136,2 | 1710,0 | 65,6 | 407,7 | 268,2 | 139,4 | -33 |
| -34 | 277,8 | 245,3 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 65,2 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 66,2 | | 131,0 | 5310,0 | 138,2 | 1710,0 | 66,2 | 415,4 | 266,4 | 149,0 | -34 |
| -35 | 275,9 | 243,4 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 65,8 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 66,8 | | 131,0 | 5310,0 | 140,2 | 1710,0 | 66,8 | 423,2 | 264,5 | 158,6 | -35 |
| -36 | 273,8 | 241,3 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 66,5 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 67,5 | | 131,0 | 5310,0 | 142,1 | 1710,0 | 67,5 | 429,9 | 262,4 | 167,5 | -36 |
| -37 | 271,9 | 239,4 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 67,1 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 68,1 | | 131,0 | 5310,0 | 144,1 | 1710,0 | 68,1 | 437,6 | 260,5 | 177,1 | -37 |
| -38 | 270,0 | 237,5 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 67,7 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 68,7 | | 131,0 | 5310,0 | 146,1 | 1710,0 | 68,7 | 445,3 | 258,6 | 186,7 | -38 |
| -39 | 267,9 | 235,4 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 68,4 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 69,4 | | 131,0 | 5310,0 | 148,0 | 1710,0 | 69,4 | 452,1 | 256,5 | 195,6 | -39 |
| -40 | 266,0 | 233,5 | 32,5 | 500,0 | 3600,0 | 134,0 | 3100,0 | 69,0 | 3600,0 | 132,0 | 3100,0 | 70,0 | | 131,0 | 5310,0 | 150,0 | 1710,0 | 70,0 | 459,8 | 254,6 | 205,2 | -40 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Максимальный отпуск от ЖТЭЦ Q=309 Гкал/час. Максимальная температура Т1=134 0С (ТРУ ЖТЭЦ) Максимальная подпитка Gпод=500 м3/час** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | |  | | | | | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | |  | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | |  | | | | | | | | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | |  | | | | | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | | | | | | | | |  |  |  | | | | | | | | |  |  |  |  |
|  |  |  | | | | | | | |  |  |  |  | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | | | | | | | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | | | | | | | | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя

Расчет потерь тепловой энергии теплосети представлен в таблице 3.4.

**Таблица 3.4**

***Расчёт потерь тепловой энергии***

| Наименование начала участка | Наименование конца участка | Длина участка, м | Внутpенний диаметp подающего тpубопpовода, м | Внутренний диаметр обратного трубопровода, м | Вид прокладки тепловой сети | Нормативные потери в тепловой сети (1-4) | Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч | Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч | Потери напора в подающем трубопроводе, м | Потери напора в обратном трубопроводе, м | Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м | Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м | Скорость движения воды в под.тр-де, м/с | Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с | Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч | Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч | Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч | Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ЖТЭЦ | П-1 | 146 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3948,8788 | -3160,8597 | 0,373 | 0,226 | 1,817 | 1,102 | 1,52 | -1,143 | 0,263 | 0,28 | 48229,32 | 32829,61 |
| ТП-1в | ТП-3 | 92,3 | 0,8 | 0,8 | Подземная канальная | 1959 год | 2973,9109 | -1653,2257 | 0,441 | 0,129 | 3,304 | 0,97 | 1,786 | -0,934 | 0,107 | 0,113 | 45629,79 | 19555,3 |
| ТП-3 | ТП-4 | 57,02 | 0,8 | 0,8 | Подземная канальная | 1959 год | 2973,8042 | -1653,3391 | 0,301 | 0,088 | 3,304 | 0,97 | 1,786 | -0,934 | 0,066 | 0,07 | 28188,16 | 12080,51 |
| ТП-4 | ТП-5 | 173,17 | 0,8 | 0,8 | Подземная канальная | 1959 год | 2973,7382 | -1653,4092 | 0,761 | 0,223 | 3,303 | 0,97 | 1,786 | -0,934 | 0,2 | 0,213 | 85606,68 | 36687,43 |
| ТП-5 | ТК-2 | 214,16 | 0,8 | 0,8 | Подземная канальная | 1959 год | 2973,538 | -1653,6221 | 0,924 | 0,271 | 3,303 | 0,97 | 1,786 | -0,934 | 0,248 | 0,263 | 105866,79 | 45369,72 |
| ТК-2 | ТК-17 | 69,97 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1947,3755 | -823,8616 | 0,459 | 0,078 | 2,851 | 0,488 | 1,527 | -0,609 | 0,062 | 0,066 | 30939,12 | 13758,32 |
| ТК-17 | ТК-17а | 71,4 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1947,3135 | -823,9273 | 0,464 | 0,079 | 2,85 | 0,489 | 1,527 | -0,611 | 0,063 | 0,067 | 32758,85 | 14039,52 |
| ТК-17а | ТК-18 | 123,88 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1947,2503 | -823,9942 | 0,533 | 0,091 | 2,85 | 0,489 | 1,527 | -0,611 | 0,11 | 0,116 | 56837,12 | 24358,81 |
| ТК-18 | ТК-19 | 202,13 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1947,1406 | -824,1102 | 0,965 | 0,165 | 2,85 | 0,489 | 1,527 | -0,611 | 0,179 | 0,189 | 92738,99 | 39745,39 |
| ТК-19 | ТК-19а | 81,21 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1946,9616 | -824,2995 | 0,332 | 0,057 | 2,849 | 0,49 | 1,527 | -0,611 | 0,072 | 0,076 | 37259,95 | 15968,57 |
| ТК-19а | Т-5 | 49,47 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1907,6092 | -788,6906 | 0,373 | 0,061 | 2,736 | 0,449 | 1,496 | -0,585 | 0,044 | 0,046 | 22697,35 | 9745,03 |
| Т-5 | ТК-20 | 110,35 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1907,5654 | -788,737 | 0,573 | 0,093 | 2,736 | 0,449 | 1,496 | -0,585 | 0,098 | 0,103 | 50721,28 | 21737,79 |
| ТК-20 | ТК-21 | 142,7 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1907,4677 | -788,8403 | 0,574 | 0,094 | 2,735 | 0,449 | 1,496 | -0,585 | 0,126 | 0,134 | 65590,92 | 28110,56 |
| ТК-21 | ТК-22 | 168,06 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1907,3413 | -788,9739 | 0,815 | 0,133 | 2,735 | 0,449 | 1,496 | -0,585 | 0,149 | 0,157 | 77247,89 | 33106,46 |
| ТК-22 | ТК-23 | 293,49 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1876,3446 | -762,2954 | 1,238 | 0,195 | 2,647 | 0,419 | 1,471 | -0,565 | 0,26 | 0,275 | 134902,02 | 57902,81 |
| ТК-23 | ТК-23а | 140,83 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1865,923 | -758,8126 | 0,644 | 0,102 | 2,618 | 0,416 | 1,463 | -0,563 | 0,125 | 0,132 | 64830,34 | 27789,26 |
| ТК-23а | ТК-24 | 156,18 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1848,2022 | -741,6603 | 0,58 | 0,089 | 2,568 | 0,397 | 1,449 | -0,55 | 0,138 | 0,146 | 71909,13 | 30842,81 |
| ТК-24 | ТК-25 | 296 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1806,2547 | -707,5857 | 1,202 | 0,177 | 2,453 | 0,362 | 1,416 | -0,525 | 0,262 | 0,277 | 136394,57 | 58580,38 |
| ТК-25 | ТК-26 | 148,34 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1771,9801 | -678,8324 | 0,647 | 0,091 | 2,359 | 0,334 | 1,389 | -0,504 | 0,131 | 0,139 | 68500,78 | 29410,92 |
| ТК-26 | ТК-26а | 87,77 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1771,8487 | -678,9712 | 0,43 | 0,06 | 2,359 | 0,334 | 1,389 | -0,504 | 0,078 | 0,082 | 40604,41 | 17402,1 |
| ТК-26а | ТК-26б | 75,44 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1771,771 | -679,0533 | 0,259 | 0,037 | 2,358 | 0,334 | 1,389 | -0,504 | 0,067 | 0,071 | 34900,7 | 14957,6 |
| ТК-26б | ТК-26г | 16,8 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1771,7041 | -679,1238 | 0,093 | 0,013 | 2,358 | 0,334 | 1,389 | -0,504 | 0,015 | 0,016 | 7772,24 | 3330,97 |
| ТК-26г | ТК-27 | 58,8 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1738,136 | -646,1937 | 0,335 | 0,044 | 2,27 | 0,303 | 1,363 | -0,48 | 0,052 | 0,055 | 27202,91 | 11677,77 |
| ТК-27 | ТК-28 | 119,09 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1256,996 | -138,6513 | 0,289 | 0,003 | 1,189 | 0,015 | 0,985 | -0,103 | 0,106 | 0,112 | 55186,72 | 22611,47 |
| ТК-28 | ТК-29 | 151,92 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1097,27 | 7,2536 | 0,252 | 0 | 0,907 | 0 | 0,86 | 0,005 | 0,135 | 0,143 | 67304,68 | 28844,86 |
| ТК-29 | ТК-30 | 166,84 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 1017,7607 | 77,5437 | 0,488 | 0,003 | 1,747 | 0,011 | 1,086 | 0,078 | 0,109 | 0,115 | 67107,85 | 28760,51 |
| ТК-30 | ТК-31 | 161,91 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 890,673 | 198,2068 | 0,366 | 0,018 | 1,339 | 0,066 | 0,95 | 0,199 | 0,105 | 0,112 | 65148,46 | 27920,77 |
| ТК-31 | ТК-32 | 166,96 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 802,3921 | 277,8548 | 0,304 | 0,035 | 1,087 | 0,127 | 0,856 | 0,279 | 0,109 | 0,115 | 67220,15 | 28808,64 |
| ТК-32 | ТК-33 | 123,61 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 737,8279 | 340,1788 | 0,209 | 0,043 | 0,92 | 0,189 | 0,787 | 0,342 | 0,08 | 0,085 | 49759,71 | 21325,59 |
| ТК-33 | ТК-33' | 19,38 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 737,7474 | 340,0935 | 0,036 | 0,007 | 0,92 | 0,189 | 0,787 | 0,342 | 0,013 | 0,013 | 7796,7 | 3341,44 |
| ТК-33' | ТК-33а | 168,27 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 737,7348 | 340,0801 | 0,215 | 0,044 | 0,92 | 0,189 | 0,787 | 0,342 | 0,11 | 0,116 | 67689,62 | 29009,84 |
| ТК-33а | ТК-33в | 192,26 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 655,1793 | 444,0684 | 0,202 | 0,089 | 0,726 | 0,32 | 0,699 | 0,447 | 0,125 | 0,133 | 77662,45 | 33283,91 |
| ТК-33в | ТК-33б | 136,21 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 585,3107 | 501,3152 | 0,062 | 0,044 | 0,26 | 0,183 | 0,459 | 0,371 | 0,121 | 0,128 | 60764,03 | 26041,73 |
| ТК-33б | ТК-34 | 151,97 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 585,19 | 501,1872 | 0,124 | 0,087 | 0,58 | 0,406 | 0,624 | 0,504 | 0,099 | 0,105 | 61264,74 | 26256,32 |
| ТК-34 | ТК-35 | 345,76 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 525,6974 | 551,3782 | 0,246 | 0,257 | 0,468 | 0,491 | 0,56 | 0,555 | 0,225 | 0,239 | 139273,69 | 59688,72 |
| ТК-35 | ТК-35а | 183,96 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 488,2815 | 584,6226 | 0,121 | 0,165 | 0,404 | 0,551 | 0,52 | 0,588 | 0,12 | 0,127 | 73995,01 | 31712,15 |
| ТК-35а | ТК-36 | 176,03 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 488,1616 | 584,4956 | 0,098 | 0,134 | 0,404 | 0,551 | 0,52 | 0,588 | 0,115 | 0,122 | 70736,41 | 30315,6 |
| ТК-36 | ТК-37 | 124,35 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 372,5584 | 687,2138 | 0,122 | 0,392 | 0,611 | 1,964 | 0,572 | 0,995 | 0,056 | 0,06 | 40216,07 | 17235,46 |
| ТК-37 | ТК-37а | 82,13 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 372,5021 | 687,1542 | 0,068 | 0,218 | 0,611 | 1,964 | 0,571 | 0,995 | 0,037 | 0,039 | 26544,96 | 11376,41 |
| ТК-37а | ТК-37б | 28 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 313,1415 | 740,736 | 0,031 | 0,163 | 0,433 | 2,28 | 0,48 | 1,073 | 0,013 | 0,013 | 9051,46 | 3879,2 |
| ТК-37б | ТК-38 | 231,75 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 313,1288 | 740,7225 | 0,137 | 0,721 | 0,433 | 2,281 | 0,48 | 1,073 | 0,105 | 0,111 | 74904,88 | 32102,09 |
| ТК-38 | ТК-41 | 72,61 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 22,3601 | 998,0958 | 0 | 0,24 | 0,001 | 1,594 | 0,024 | 1,004 | 0,047 | 0,05 | 29168,16 | 12500,64 |
| ТК-41 | ТК-43 | 1193,32 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 19,0048 | 999,4568 | 0,001 | 2,794 | 0,001 | 1,599 | 0,02 | 1,006 | 0,782 | 0,824 | 476371,4 | 204159,17 |
| ТК-43а | ТК-43 | 65,8 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 73,7179 | -1080,3434 | 0,001 | 0,177 | 0,01 | 1,865 | 0,078 | -1,087 | 0,043 | 0,045 | 25715,78 | 10777,16 |
| ТК-43б | ТК-43а | 158,16 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 75,2666 | -1081,2475 | 0,003 | 0,473 | 0,01 | 1,869 | 0,08 | -1,088 | 0,104 | 0,109 | 62053,94 | 26490,71 |
| ТК-44 | ТК-43б | 170,46 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 81,414 | -1086,5688 | 0,003 | 0,535 | 0,012 | 1,887 | 0,086 | -1,093 | 0,112 | 0,118 | 67135,21 | 28662,79 |
| ТК-44а | ТК-44 | 239,73 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 130,0994 | -1131,8806 | 0,005 | 0,344 | 0,013 | 0,917 | 0,101 | -0,837 | 0,213 | 0,225 | 104803,94 | 44744,46 |
| ТК-45 | ТК-44а | 185,35 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 194,6357 | -1189,3566 | 0,009 | 0,302 | 0,029 | 1,011 | 0,152 | -0,879 | 0,165 | 0,174 | 81235,09 | 34727,3 |
| ТК-45а | ТК-45 | 152,63 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 314,0033 | -1302,5742 | 0,019 | 0,314 | 0,075 | 1,212 | 0,245 | -0,963 | 0,136 | 0,143 | 66962,34 | 28669,11 |
| ТК-45в | ТК-45а | 142,33 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 394,0832 | -1375,7113 | 0,029 | 0,334 | 0,118 | 1,351 | 0,308 | -1,017 | 0,127 | 0,134 | 62498,8 | 26761,49 |
| ТК-45б | ТК-45в | 8,04 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 441,8992 | -1421,5884 | 0,004 | 0,041 | 0,148 | 1,442 | 0,345 | -1,051 | 0,007 | 0,008 | 3530,41 | 1513,05 |
| ТК-46 | ТК-45б | 154,26 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 449,19 | -1425,2811 | 0,04 | 0,379 | 0,153 | 1,45 | 0,351 | -1,054 | 0,137 | 0,145 | 67777,54 | 29029,92 |
| УТ-1а | ТК-46 | 308,39 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 503,557 | -1472,4108 | 0,089 | 0,72 | 0,192 | 1,546 | 0,393 | -1,088 | 0,274 | 0,29 | 135647,08 | 58070,56 |
| ТК-47 | УТ-1а | 6,44 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 503,5627 | -1472,4048 | 0,005 | 0,041 | 0,192 | 1,546 | 0,393 | -1,088 | 0,006 | 0,006 | 2831,9 | 1214 |
| ТК-47а | ТК-47 | 284,97 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 548,6347 | -1502,3698 | 0,095 | 0,673 | 0,228 | 1,609 | 0,429 | -1,11 | 0,253 | 0,268 | 125427,03 | 53704,91 |
| ТК-48 | ТК-47а | 114,95 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 548,7369 | -1502,2618 | 0,049 | 0,345 | 0,228 | 1,609 | 0,429 | -1,11 | 0,102 | 0,108 | 50603,29 | 21683,24 |
| ТК-49 | ТК-48 | 428,34 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 603,558 | -1547,0478 | 0,173 | 1,072 | 0,275 | 1,706 | 0,472 | -1,143 | 0,381 | 0,402 | 188786,81 | 80813,08 |
| ТК-49а | ТК-49 | 321,11 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 633,7565 | -1572,8265 | 0,146 | 0,848 | 0,303 | 1,763 | 0,495 | -1,162 | 0,285 | 0,302 | 141620,79 | 60654,08 |
| П-19 | Н95-6 | 13,39 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3922,3456 | -3189,0778 | 0,082 | 0,051 | 1,791 | 1,122 | 1,508 | -1,154 | 0,024 | 0,026 | 4394,6 | 3038,67 |
| Н95-6 | П-20 | 111,75 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3922,3214 | -3189,1035 | 0,4 | 0,25 | 1,791 | 1,122 | 1,508 | -1,154 | 0,202 | 0,214 | 36676,12 | 25361,86 |
| ТК-50 | ТК-49а | 169,05 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 674,8222 | -1604,6047 | 0,083 | 0,442 | 0,344 | 1,834 | 0,528 | -1,186 | 0,15 | 0,159 | 74581,47 | 31953 |
| ТП-14 | ТК-50 | 165,56 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 743,7653 | -1666,4035 | 0,107 | 0,506 | 0,417 | 1,977 | 0,582 | -1,231 | 0,147 | 0,156 | 72650,81 | 31303,61 |
| П-20 | ТП-14 | 11,97 |  | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 0 | -3189,318 | 0 | 0,049 | 0 | 1,122 | 0 | -1,154 | 0 | 0,023 | 0 | 3030,16 |
| ТП-1а | ТП-1в | 15,31 | 0,8 | 0,8 | Подземная канальная | 1959 год | 2973,9286 | -1653,2068 | 0,136 | 0,04 | 3,304 | 0,97 | 1,786 | -0,934 | 0,018 | 0,019 | 7568,73 | 3243,73 |
| ТП-1а | ТП-2 | 84,97 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2136,1822 | 240,4729 | 0,416 | 0,005 | 3,429 | 0,043 | 1,676 | 0,177 | 0,075 | 0,08 | 37820,04 | 28389,09 |
| ТП-2а | П-2 | 58,64 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2136,0658 | 240,3492 | 0,307 | 0,004 | 3,429 | 0,043 | 1,675 | 0,177 | 0,052 | 0,055 | 26096,8 | 19560,06 |
| ТП-2 | ТП-2а | 46,43 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2136,107 | 240,3929 | 0,257 | 0,003 | 3,429 | 0,043 | 1,676 | 0,177 | 0,041 | 0,044 | 20663,99 | 15496,21 |
| П-2 | П-2а | 60,51 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2136,0139 | 240,2939 | 0,328 | 0,004 | 3,428 | 0,043 | 1,675 | 0,177 | 0,054 | 0,057 | 26927,26 | 20169,1 |
| П-2а | П-2в | 111,33 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2135,9604 | 240,237 | 0,59 | 0,007 | 3,428 | 0,043 | 1,675 | 0,177 | 0,099 | 0,105 | 49539,12 | 37080,41 |
| П-2в | МТ-57 | 33,15 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2135,8618 | 240,1321 | 0,202 | 0,003 | 3,428 | 0,043 | 1,675 | 0,177 | 0,029 | 0,031 | 14749,12 | 11025,9 |
| МТ-57 | ТК-3 | 28,84 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2135,8324 | 240,1009 | 0,185 | 0,002 | 3,428 | 0,043 | 1,675 | 0,177 | 0,026 | 0,027 | 12831,04 | 9588,41 |
| ТК-3 | МТ-56(ТК-4) | 56,31 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2135,8069 | 240,0738 | 0,364 | 0,004 | 3,428 | 0,043 | 1,675 | 0,177 | 0,05 | 0,053 | 25051,77 | 18714,61 |
| МТ-56(ТК-4) | МТ-55 | 58,32 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2135,757 | 240,0207 | 0,306 | 0,004 | 3,428 | 0,043 | 1,675 | 0,177 | 0,052 | 0,055 | 25944,38 | 19369,04 |
| МТ-55 | МТ-54 | 64,66 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2135,7054 | 239,9658 | 0,503 | 0,006 | 3,427 | 0,043 | 1,675 | 0,177 | 0,057 | 0,061 | 28762,96 | 21459,07 |
| МТ-54 | МТ-53(П-5) | 124,26 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2135,6482 | 239,9049 | 0,748 | 0,009 | 3,427 | 0,043 | 1,675 | 0,177 | 0,11 | 0,117 | 55271,1 | 41205,63 |
| МТ-53(П-5) | ТК-6 | 49,28 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2135,5381 | 239,7879 | 0,269 | 0,003 | 3,427 | 0,043 | 1,675 | 0,177 | 0,044 | 0,046 | 21916,83 | 16316,35 |
| ТК-6 | МТ-51 | 45,4 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2135,4945 | 239,7415 | 0,253 | 0,003 | 3,427 | 0,043 | 1,675 | 0,177 | 0,04 | 0,043 | 20190,14 | 15022,47 |
| МТ-51 | МТ-50 | 82,42 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2135,4543 | 239,6987 | 0,405 | 0,005 | 3,427 | 0,043 | 1,675 | 0,177 | 0,073 | 0,078 | 36651,71 | 27256,63 |
| МТ-50 | МТ-49 | 117,83 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2135,3813 | 239,6211 | 0,55 | 0,007 | 3,426 | 0,043 | 1,675 | 0,177 | 0,104 | 0,111 | 52393,57 | 38926,81 |
| МТ-49 | МТ-48 | 107,27 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2135,277 | 239,5101 | 0,573 | 0,007 | 3,426 | 0,043 | 1,675 | 0,177 | 0,095 | 0,101 | 47691,81 | 35386,08 |
| МТ-48 | МТ-48а | 95,09 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2000,4786 | 373,4282 | 0,413 | 0,014 | 3,008 | 0,102 | 1,569 | 0,275 | 0,084 | 0,09 | 42271,61 | 31300,82 |
| МТ-48а | МТ-47 | 107,38 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2000,3944 | 373,3386 | 0,445 | 0,015 | 3,008 | 0,102 | 1,569 | 0,275 | 0,095 | 0,101 | 47729,69 | 35319,43 |
| МТ-47 | ВУ-28 | 29,36 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2000,2993 | 373,2374 | 0,164 | 0,005 | 3,007 | 0,102 | 1,569 | 0,275 | 0,026 | 0,028 | 13048,67 | 9648,79 |
| ВУ-28 | МТ-47а | 21,29 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2000,2733 | 373,2097 | 0,135 | 0,005 | 3,007 | 0,102 | 1,569 | 0,275 | 0,019 | 0,02 | 9461,74 | 6995,04 |
| МТ-47а | П-10 | 432,68 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2000,2544 | 373,1897 | 1,966 | 0,066 | 3,007 | 0,102 | 1,568 | 0,275 | 0,383 | 0,407 | 192287,51 | 142137,07 |
| П-10 | ТП-4Б | 611,55 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 1106,2552 | 1185,0732 | 0,748 | 0,813 | 0,923 | 1,004 | 0,867 | 0,875 | 0,542 | 0,575 | 271640,41 | 207292,95 |
| ТП-4Б | ТП-6 | 2139,88 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 1105,7135 | 1184,4981 | 2,612 | 2,841 | 0,921 | 1,002 | 0,866 | 0,874 | 1,896 | 2,013 | 949258,87 | 724221,78 |
| ТП-6 | ТП-7 | 673,2 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 1030,2024 | 1254,4422 | 0,759 | 1,066 | 0,799 | 1,123 | 0,807 | 0,926 | 0,597 | 0,633 | 297269,69 | 226593,2 |
| ТП-7 | Н-38 | 365,08 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 1029,6055 | 1253,8088 | 0,417 | 0,586 | 0,798 | 1,122 | 0,806 | 0,925 | 0,324 | 0,344 | 160962,26 | 122685,6 |
| Н-38 | ТП-8 | 119,03 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 1029,2817 | 1253,4653 | 0,129 | 0,182 | 0,798 | 1,121 | 0,806 | 0,925 | 0,106 | 0,112 | 52435,9 | 39965,37 |
| ТП-8 | ТП-9 | 407,1 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 1029,1761 | 1253,3533 | 0,439 | 0,616 | 0,798 | 1,121 | 0,806 | 0,925 | 0,361 | 0,383 | 179289,5 | 136648,63 |
| ТП-9 | ТП-9а | 45,74 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 752,5625 | 1517,5693 | 0,056 | 0,215 | 0,428 | 1,64 | 0,589 | 1,12 | 0,041 | 0,043 | 20125,38 | 15374,69 |
| ТП-9а | ТП-9' | 139,41 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 752,522 | 1517,5263 | 0,112 | 0,431 | 0,428 | 1,64 | 0,589 | 1,12 | 0,124 | 0,131 | 61330,94 | 46855,96 |
| ТП-9' | ТП-10А | 100,73 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 752,3983 | 1517,3951 | 0,06 | 0,23 | 0,428 | 1,64 | 0,589 | 1,12 | 0,089 | 0,095 | 44294,98 | 33846,25 |
| ТП-10А | ТП-11 | 72,28 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 752,3089 | 1517,3003 | 0,045 | 0,174 | 0,427 | 1,639 | 0,589 | 1,12 | 0,064 | 0,068 | 31774,34 | 24281,95 |
| ТП-11 | ТП-11А | 39,04 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 752,2447 | 1517,2323 | 0,028 | 0,108 | 0,427 | 1,639 | 0,589 | 1,12 | 0,035 | 0,037 | 17158,12 | 13113,34 |
| ТП-11А | ТП-12 | 333,68 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 752,2101 | 1517,1956 | 0,196 | 0,75 | 0,427 | 1,639 | 0,589 | 1,12 | 0,296 | 0,314 | 146634,73 | 112072,85 |
| ТП-12 | ТП-13' | 180,5 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 751,9139 | 1516,8816 | 0,101 | 0,386 | 0,427 | 1,639 | 0,588 | 1,119 | 0,16 | 0,17 | 79237,15 | 60584,55 |
| ТП-13' | ТП-13 | 399,3 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 744,5632 | 1523,783 | 0,232 | 0,919 | 0,418 | 1,653 | 0,582 | 1,124 | 0,354 | 0,376 | 175188,16 | 133991,86 |
| ТП-13 | ТП-14 | 499,32 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 744,2087 | 1523,4072 | 0,274 | 1,085 | 0,418 | 1,653 | 0,582 | 1,125 | 0,443 | 0,47 | 218793,41 | 167424,04 |
| П-20 | ТП-13Атр | 488,85 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3922,1196 | 0 | 1,211 | 0 | 1,791 | 0 | 1,508 | 0 | 0,883 | 0 | 160431,61 | 0 |
| ТП-13Атр | ТП-12Атр | 409,29 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3921,2365 | 0 | 1,253 | 0 | 1,79 | 0 | 1,507 | 0 | 0,739 | 0 | 134292,37 | 0 |
| ТП-12Атр | ТП-11Атр | 531,09 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3920,4971 | 0 | 1,407 | 0 | 1,79 | 0 | 1,507 | 0 | 0,959 | 0 | 174224,62 | 0 |
| ТП-11Атр | ТП-11тр | 39,66 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3919,5377 | 0 | 0,138 | 0 | 1,789 | 0 | 1,507 | 0 | 0,072 | 0 | 13007,44 | 0 |
| ТП-11тр | ТП-10Атр | 98,19 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3919,466 | 0 | 0,264 | 0 | 1,789 | 0 | 1,507 | 0 | 0,177 | 0 | 32203,18 | 0 |
| ТП-10Атр | ТП-9Атр | 265,43 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3919,2886 | 0 | 0,676 | 0 | 1,788 | 0 | 1,507 | 0 | 0,48 | 0 | 87048,75 | 0 |
| ТП-9Атр | ТП-8Атр | 447,96 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3918,8091 | 0 | 1,132 | 0 | 1,788 | 0 | 1,506 | 0 | 0,809 | 0 | 146892,83 | 0 |
| ТП-8Атр | ТП-7Бтр | 365,09 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3917,9998 | 0 | 0,943 | 0 | 1,787 | 0 | 1,506 | 0 | 0,66 | 0 | 119694,72 | 0 |
| ТП-7Бтр | ТП-7Атр | 144,46 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3917,3402 | 0 | 0,406 | 0 | 1,787 | 0 | 1,506 | 0 | 0,261 | 0 | 47353,53 | 0 |
| ТП-7Атр | ТП-6Атр | 237,09 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3917,0792 | 0 | 0,562 | 0 | 1,786 | 0 | 1,506 | 0 | 0,428 | 0 | 77712,36 | 0 |
| ТП-6Атр | ТП-6тр | 401,88 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3916,6508 | 0 | 1,128 | 0 | 1,786 | 0 | 1,505 | 0 | 0,726 | 0 | 131712,67 | 0 |
| ТП-6тр | ТП-4Бтр | 2198,84 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3915,9247 | 0 | 5,403 | 0 | 1,785 | 0 | 1,505 | 0 | 3,973 | 0 | 720522,1 | 0 |
| ТП-4Бтр | ТП-1004 | 1513,35 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3911,9512 | 0 | 3,661 | 0 | 1,782 | 0 | 1,503 | 0 | 2,735 | 0 | 495414,65 | 0 |
| ТП-1004 | ТП-1003 | 144,14 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3909,2161 | 0 | 0,679 | 0 | 1,779 | 0 | 1,502 | 0 | 0,261 | 0 | 47154,35 | 0 |
| ТП-1003 | ТП-1002 | 139,9 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3908,9556 | 0 | 0,511 | 0 | 1,779 | 0 | 1,502 | 0 | 0,253 | 0 | 45764,33 | 0 |
| ТП-1002 | ТП-1001 | 96,25 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3908,7027 | 0 | 0,312 | 0 | 1,779 | 0 | 1,502 | 0 | 0,174 | 0 | 31483,51 | 0 |
| ТП-1001 | ТП-1б | 241,48 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 3908,5288 | 0 | 0,728 | 0 | 1,779 | 0 | 1,502 | 0 | 0,436 | 0 | 78985,06 | 0 |
| ТК-2 | ТК-10 | 35,25 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 897,1443 | -715,1686 | 0,328 | 0,196 | 3,528 | 2,12 | 1,379 | -1,032 | 0,016 | 0,017 | 11345,19 | 4660,14 |
| ТК-10 | ТК-11а | 177,38 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 897,1284 | -715,1855 | 5,243 | 3,131 | 22,882 | 13,671 | 2,814 | -2,1 | 0,039 | 0,042 | 41172,05 | 17643,31 |
| ТК-11а | ТК-11 | 60,76 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 862,1979 | -683,4556 | 2,229 | 1,314 | 21,136 | 12,483 | 2,705 | -2,007 | 0,013 | 0,014 | 14101,65 | 6029,02 |
| ТК-11 | ТК-12 | 119,09 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 862,1845 | -683,4699 | 3,192 | 1,885 | 21,136 | 12,484 | 2,705 | -2,006 | 0,026 | 0,028 | 27572,81 | 11816,06 |
| ТК-12 | ТК-13 | 226,4 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 862,1581 | -683,4981 | 6,602 | 3,897 | 21,134 | 12,485 | 2,704 | -2,007 | 0,05 | 0,054 | 52414,38 | 22442,06 |
| ТК-13 | ТК-14 | 101,76 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 63,3923 | -150,4942 | 0,018 | 0,095 | 0,117 | 0,62 | 0,199 | -0,443 | 0,023 | 0,024 | 24267,44 | 10087,03 |
| ТК-15 | ТК-14 | 109,67 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 133,6457 | -216,0983 | 0,084 | 0,208 | 0,513 | 1,271 | 0,418 | -0,638 | 0,024 | 0,026 | 26686,32 | 11208,77 |
| ТК-16 | ТК-15 | 204,81 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 183,632 | -262,8809 | 0,276 | 0,537 | 0,965 | 1,878 | 0,575 | -0,778 | 0,045 | 0,048 | 51112,43 | 21358,72 |
| ТК-16а | ТК-16 | 222,88 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 253,0676 | -326,657 | 0,563 | 0,893 | 1,828 | 2,9 | 0,793 | -0,971 | 0,049 | 0,052 | 57460,38 | 23837,99 |
| ТК-17 | ТК-16а | 220,43 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 365,9267 | -434,9311 | 1,164 | 1,566 | 3,816 | 5,136 | 1,146 | -1,296 | 0,049 | 0,051 | 56801,2 | 24355,18 |
| ТК-19 | ТК-17 | 164,64 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 472,8673 | -535,87 | 1,412 | 1,727 | 6,364 | 7,784 | 1,482 | -1,596 | 0,036 | 0,038 | 42247,43 | 18182,16 |
| ТК-5 | ТК-19 | 161,71 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 576,6562 | -604,8364 | 1,136 | 1,19 | 4,695 | 4,92 | 1,384 | -1,378 | 0,047 | 0,049 | 45669,57 | 19590,73 |
| ТК-6 | ТК-5 | 130,32 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 595,7563 | -621,3133 | 0,928 | 0,961 | 5,01 | 5,191 | 1,429 | -1,416 | 0,038 | 0,04 | 36810,54 | 15773,37 |
| ТК-27 | ТК-6 | 342,1 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 481,0879 | -507,5974 | 1,499 | 1,589 | 3,271 | 3,466 | 1,155 | -1,156 | 0,099 | 0,104 | 95647,99 | 41413,06 |
| ТК-10 | ТК-13в | 741,83 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ТК-13 | ТК-13а | 34,96 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 884,4734 | -796,3993 | 0,274 | 0,209 | 3,429 | 2,621 | 1,359 | -1,145 | 0,016 | 0,017 | 10746,15 | 4576,38 |
| ТК-13б | ТК-13а | 102,72 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ТК-13в | ТК-13б | 106,77 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ТК-13в | МТ-48б | 568,87 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ТК-8 | ТК-4 | 355,61 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 190,516 | -175,5322 | 0,25 | 0,203 | 0,517 | 0,421 | 0,457 | -0,398 | 0,103 | 0,109 | 97365,46 | 42173,97 |
| ТК-1 | ТК-8 | 64,88 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 344,9823 | -323,2341 | 0,147 | 0,123 | 1,685 | 1,41 | 0,828 | -0,733 | 0,019 | 0,02 | 17766,34 | 7613,16 |
| ТК-2а | ТК-1 | 41,87 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 344,9944 | -323,2212 | 0,133 | 0,111 | 1,686 | 1,41 | 0,828 | -0,733 | 0,012 | 0,013 | 11466,38 | 4913,75 |
| ТК-2 | ТК-2а | 50,97 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 345,0091 | -323,2056 | 0,119 | 0,1 | 1,686 | 1,41 | 0,828 | -0,733 | 0,015 | 0,016 | 13959,9 | 5982,21 |
| ТК-2а | ТК-2 | 114,27 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 345,0422 | -323,1707 | 0,328 | 0,273 | 1,686 | 1,409 | 0,828 | -0,733 | 0,033 | 0,035 | 31303,93 | 13412,91 |
| ТК-2в | ТК-2а | 126,59 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 345,0788 | -323,1319 | 0,321 | 0,268 | 1,686 | 1,409 | 0,828 | -0,733 | 0,037 | 0,039 | 34687,72 | 14862,41 |
| ТК-2 | ТК-2в | 81,11 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 345,1023 | -323,1071 | 0,261 | 0,217 | 1,688 | 1,408 | 0,829 | -0,733 | 0,023 | 0,025 | 22229,05 | 9525,2 |
| ТК-12 | ТК-2 | 45,52 | 0,3 | 0,3 | Подземная канальная | 1959 год | 345,1097 | -323,0992 | 0,621 | 0,515 | 7,63 | 6,338 | 1,473 | -1,302 | 0,007 | 0,008 | 11181,81 | 4853,4 |
| П-10 | ТК-12 | 183,03 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 893,616 | -812,2909 | 2,908 | 2,27 | 11,267 | 8,801 | 2,146 | -1,838 | 0,053 | 0,056 | 49121,55 | 21226,62 |
| ТК-43 | ТК-43 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 91,8971 | -81,7557 | 0,001 | 0,001 | 0,015 | 0,012 | 0,097 | -0,082 | 0,001 | 0,001 | 382,17 | 163,59 |
| ТК-43а | ТК-43а | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 1,4451 | -1,0133 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,002 | -0,001 | 0,001 | 0,001 | 390,82 | 166,13 |
| ТК-43б | ТК-43б | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 6,0358 | -5,439 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,006 | -0,005 | 0,001 | 0,001 | 392,35 | 169,03 |
| ТК-44 | ТК-44 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 48,4719 | -45,5371 | 0 | 0 | 0,004 | 0,004 | 0,051 | -0,046 | 0,001 | 0,001 | 393,85 | 168,59 |
| ТК-44а | ТК-44а | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 64,3714 | -57,6501 | 0 | 0 | 0,003 | 0,003 | 0,05 | -0,043 | 0,001 | 0,001 | 437,17 | 187,85 |
| ТК-45 | ТК-45 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 119,2318 | -113,361 | 0,001 | 0,001 | 0,011 | 0,01 | 0,093 | -0,084 | 0,001 | 0,001 | 438,28 | 189,13 |
| ТК-45а | ТК-45а | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 79,9534 | -73,2708 | 0 | 0 | 0,005 | 0,004 | 0,062 | -0,054 | 0,001 | 0,001 | 438,72 | 188,34 |
| ТК-45в | ТК-45в | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 47,8088 | -45,8847 | 0 | 0 | 0,002 | 0,002 | 0,037 | -0,034 | 0,001 | 0,001 | 439,11 | 189,42 |
| ТК-45б | ТК-45б | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 7,1536 | -3,8377 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,006 | -0,003 | 0,001 | 0,001 | 439,11 | 184,92 |
| ТК-46 | ТК-46 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 54,0928 | -47,4194 | 0 | 0 | 0,002 | 0,002 | 0,042 | -0,035 | 0,001 | 0,001 | 439,37 | 188,19 |
| ТК-47 | ТК-47 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 44,8187 | -30,2327 | 0 | 0 | 0,002 | 0,001 | 0,035 | -0,022 | 0,001 | 0,001 | 439,74 | 185,74 |
| ТК-48 | ТК-48 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 54,4404 | -45,1885 | 0 | 0 | 0,002 | 0,002 | 0,043 | -0,033 | 0,001 | 0,001 | 440,22 | 187,46 |
| ТК-49 | ТК-49 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 29,9133 | -26,0805 | 0 | 0 | 0,001 | 0,001 | 0,023 | -0,019 | 0,001 | 0,001 | 440,74 | 188,19 |
| ТК-49а | ТК-49а | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 40,9155 | -31,937 | 0 | 0 | 0,001 | 0,001 | 0,032 | -0,024 | 0,001 | 0,001 | 441,04 | 187,02 |
| ТК-50 | ТК-50 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 68,7961 | -61,9544 | 0 | 0 | 0,004 | 0,003 | 0,054 | -0,046 | 0,001 | 0,001 | 441,18 | 188,57 |
| ТП-13' | ТП-13 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 7,1905 | -7,0713 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,006 | -0,005 | 0,001 | 0,001 | 437,58 | 189,95 |
| ТП-6 | ТП-6 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 33,1677 | -31,6986 | 0 | 0 | 0,001 | 0,001 | 0,026 | -0,023 | 0,001 | 0,001 | 440,83 | 187,35 |
| ТК-41 | ТК-41 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 3,3079 | -1,4111 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,004 | -0,001 | 0,001 | 0,001 | 399,2 | 168,86 |
| ТК-38 | ТК-38,39,40,42 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 290,6638 | -257,4844 | 0,007 | 0,005 | 0,144 | 0,109 | 0,31 | -0,259 | 0,001 | 0,001 | 401,71 | 172,99 |
| ТК-4 | ТК-6 | 430,43 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 114,892 | -113,4802 | 0,109 | 0,102 | 0,19 | 0,179 | 0,276 | -0,258 | 0,125 | 0,131 | 119110,45 | 52105,89 |
| ТК-37а | ТК-37а (Курчатова-нечетные дом | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 0,0552 | -0,7901 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,001 | 0,001 | 0,001 | 411,26 | 176,25 |
| ТК-37а | ТК-37а | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 44,8509 | -39,3386 | 0 | 0 | 0,004 | 0,003 | 0,048 | -0,04 | 0,001 | 0,001 | 401,64 | 173 |
| ТК-36 | ТК-36 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 115,4885 | -102,8397 | 0,001 | 0,001 | 0,023 | 0,018 | 0,123 | -0,103 | 0,001 | 0,001 | 401,82 | 173,06 |
| ТК-35 | ТК-35 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 37,1906 | -33,4831 | 0 | 0 | 0,003 | 0,002 | 0,04 | -0,034 | 0,001 | 0,001 | 402,23 | 173,36 |
| ТК-34 | ТК-34 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 59,3937 | -50,296 | 0 | 0 | 0,006 | 0,005 | 0,063 | -0,051 | 0,001 | 0,001 | 402,8 | 172,48 |
| ТК-33в | ТК-33в | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 69,7434 | -57,3795 | 0 | 0 | 0,009 | 0,006 | 0,074 | -0,058 | 0,001 | 0,001 | 403,43 | 172,42 |
| ТК-31 | ТК-31 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 43,874 | -43,2871 | 0 | 0 | 0,004 | 0,004 | 0,047 | -0,044 | 0,001 | 0,001 | 402,61 | 174,15 |
| ТК-32 | ТК-32 (четная Кирова) | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 30,9098 | -30,4014 | 0 | 0 | 0,002 | 0,002 | 0,033 | -0,031 | 0,001 | 0,001 | 402,55 | 174,15 |
| ТК-32 | ТК-32 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 33,5457 | -32,0379 | 0 | 0 | 0,002 | 0,002 | 0,036 | -0,032 | 0,001 | 0,001 | 402,55 | 172,07 |
| ТК-30 | ТК-30 (четная кирова) | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 26,3654 | -25,5707 | 0 | 0 | 0,001 | 0,001 | 0,028 | -0,026 | 0,001 | 0,001 | 402,37 | 173,79 |
| ТК-30 | ТК-30 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 100,6138 | -95,2076 | 0,001 | 0,001 | 0,018 | 0,016 | 0,107 | -0,096 | 0,001 | 0,001 | 402,37 | 172,42 |
| ТК-29 | ТК-29 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 36,2831 | -35,964 | 0 | 0 | 0,001 | 0,001 | 0,028 | -0,027 | 0,001 | 0,001 | 444,77 | 192,3 |
| ТК-28 | ТК-28 (четная Кирова) | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 41,8173 | -35,7806 | 0 | 0 | 0,002 | 0,001 | 0,033 | -0,026 | 0,001 | 0,001 | 443,03 | 190,24 |
| ТК-28 | ТК-28 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 117,8032 | -110,236 | 0,001 | 0,001 | 0,011 | 0,01 | 0,092 | -0,081 | 0,001 | 0,001 | 443,03 | 189,74 |
| ТК-26г | ТК-26г | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 33,5533 | -32,9458 | 0 | 0 | 0,001 | 0,001 | 0,026 | -0,024 | 0,001 | 0,001 | 462,63 | 191,84 |
| ТК-25 | ТК-25 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 34,0124 | -29,0303 | 0 | 0 | 0,001 | 0,001 | 0,027 | -0,021 | 0,001 | 0,001 | 461,78 | 189,57 |
| ТК-24 | ТК-24 (нечетная Комсомольская) | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 12,5609 | -9,1709 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | -0,007 | 0,001 | 0,001 | 460,79 | 187,94 |
| ТК-24 | ТК-24 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 29,2483 | -25,0498 | 0 | 0 | 0,001 | 0,001 | 0,023 | -0,019 | 0,001 | 0,001 | 460,79 | 189,17 |
| ТК-23а | ТК-23а | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 17,5961 | -17,2841 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,014 | -0,013 | 0,001 | 0,001 | 460,42 | 190,65 |
| ТК-23 | ТК-23 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 10,1617 | -3,7576 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,008 | -0,003 | 0,001 | 0,001 | 460,34 | 190,71 |
| ТК-22 | ТК-22 (нечетная Комсомольская) | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 15,5373 | -13,2152 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,012 | -0,01 | 0,001 | 0,001 | 459,65 | 188,46 |
| ТК-22 | ТК-22 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 15,3106 | -13,6207 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,012 | -0,01 | 0,001 | 0,001 | 459,65 | 188,73 |
| ТК-19а | ТК-19а (нечетная комсомольская | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 32,019 | -29,3829 | 0 | 0 | 0,001 | 0,001 | 0,025 | -0,022 | 0,001 | 0,001 | 458,81 | 188,57 |
| ТК-19а | ТК-19а | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 7,2615 | -6,3021 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,006 | -0,005 | 0,001 | 0,001 | 458,81 | 189,72 |
| ТК-11а | ТК-11а (+ТК-12) | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 34,8912 | -31,7719 | 0,001 | 0,001 | 0,036 | 0,03 | 0,109 | -0,094 | 0 | 0 | 232,09 | 104,53 |
| ТК-13 | ТК-13 | 1 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 41,0043 | -37,6705 | 0 | 0 | 0,008 | 0,007 | 0,063 | -0,055 | 0 | 0 | 307,38 | 149,25 |
| ТК-14 | тк-14 | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 15,7057 | -15,5173 | 0 | 0 | 0,008 | 0,008 | 0,049 | -0,046 | 0 | 0 | 238,48 | 110,15 |
| ТК-15 | ТК-15 | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 49,9409 | -46,8307 | 0,002 | 0,002 | 0,073 | 0,063 | 0,156 | -0,139 | 0 | 0 | 243,33 | 113,55 |
| ТК-16 | ТК-16 | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 69,3861 | -63,8281 | 0,004 | 0,003 | 0,14 | 0,116 | 0,217 | -0,191 | 0 | 0 | 249,56 | 117,54 |
| ТК-16а | ТК-16а | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 112,8102 | -108,3255 | 0,009 | 0,008 | 0,367 | 0,328 | 0,353 | -0,325 | 0 | 0 | 257,81 | 120,92 |
| ТК-17 | ТК-17 | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 69,2745 | -66,2848 | 0,003 | 0,003 | 0,14 | 0,124 | 0,217 | -0,197 | 0 | 0 | 257,68 | 109,36 |
| ТК-8 | ТК-8 | 1 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 154,4475 | -147,7217 | 0,01 | 0,009 | 0,341 | 0,3 | 0,371 | -0,335 | 0 | 0 | 273,8 | 115,68 |
| ТК-13а | Мехзавод (без корпуса 11) | 1 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 884,4576 | -796,4162 | 0,134 | 0,102 | 3,429 | 2,62 | 1,359 | -1,145 | 0 | 0 | 305,44 | 130,9 |
| ТК-31 | Квартал 4-5 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 44,3015 | -36,4728 | 0 | 0 | 0,004 | 0,003 | 0,047 | -0,037 | 0,001 | 0,001 | 402,61 | 172,14 |
| ТК-4 | Квартал 7,8.13,14+пустые505-50 | 1 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 75,5212 | -62,1608 | 0,002 | 0,002 | 0,083 | 0,055 | 0,181 | -0,141 | 0 | 0 | 276,72 | 114,77 |
| ТК-29 | Квартал 10-11 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 43,0916 | -34,469 | 0 | 0 | 0,002 | 0,001 | 0,034 | -0,025 | 0,001 | 0,001 | 444,77 | 189,77 |
| ТК-17 | Квартал 22 | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 37,6297 | -34,6925 | 0,001 | 0,001 | 0,042 | 0,035 | 0,118 | -0,103 | 0 | 0 | 257,68 | 111,21 |
| ТК-14 | Квартал 29а | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 54,5233 | -50,1127 | 0,002 | 0,002 | 0,087 | 0,072 | 0,171 | -0,149 | 0 | 0 | 238,48 | 111,79 |
| ТК-12 | Привокзальная ул. | 1 | 0,3 | 0,3 | Подземная канальная | 1959 год | 384,9651 | -336,4522 | 0,202 | 0,145 | 9,49 | 6,86 | 1,643 | -1,353 | 0 | 0 | 245,65 | 103,75 |
| ТК-19 | ул. Северная (пустые ячейки) | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 59,6925 | -56,5212 | 0 | 0 | 0,003 | 0,003 | 0,047 | -0,042 | 0,001 | 0,001 | 436,51 | 188,64 |
| П-1 | ДУ1 | 299,16 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3948,6154 | -3161,1401 | 0,923 | 0,559 | 1,817 | 1,102 | 1,52 | -1,143 | 0,54 | 0,575 | 98817,51 | 67281,96 |
| ДУ1 | ДУ2 | 958,83 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3948,0757 | -3161,7146 | 2,848 | 1,725 | 1,817 | 1,102 | 1,52 | -1,143 | 1,73 | 1,841 | 316675,74 | 215774,66 |
| ДУ2 | ДУ3 | 1694,43 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3946,3457 | -3163,5559 | 4,286 | 2,603 | 1,815 | 1,104 | 1,519 | -1,144 | 3,058 | 3,254 | 559388,33 | 381722,99 |
| ДУ5 | ДУ6 | 479,27 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3939,218 | -3171,1401 | 1,364 | 0,835 | 1,808 | 1,109 | 1,516 | -1,147 | 0,865 | 0,92 | 157947,81 | 108157,19 |
| ДУ6 | Н39 | 606,41 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3938,353 | -3172,0603 | 1,693 | 1,037 | 1,808 | 1,11 | 1,515 | -1,147 | 1,095 | 1,164 | 199805,68 | 136901,34 |
| Н39 | П-11 | 857,45 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3937,2584 | -3173,2246 | 2,128 | 1,307 | 1,807 | 1,11 | 1,515 | -1,148 | 1,548 | 1,646 | 282445,09 | 193680,16 |
| П-11 | ДУ8 | 759,55 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3935,7105 | -3174,8708 | 1,915 | 1,178 | 1,805 | 1,111 | 1,514 | -1,148 | 1,371 | 1,458 | 250101,97 | 171648,77 |
| ДУ8 | ДУ9 | 749,57 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3934,3393 | -3176,329 | 2,107 | 1,297 | 1,804 | 1,112 | 1,513 | -1,149 | 1,353 | 1,439 | 246732,98 | 169473,47 |
| ДУ9 | ДУ10 | 433,33 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3932,9861 | -3177,768 | 1,26 | 0,777 | 1,803 | 1,113 | 1,513 | -1,15 | 0,782 | 0,832 | 142590,26 | 98000,17 |
| 226/1 | 226/1 | 11,25 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3927,1844 | -3183,9357 | 0,078 | 0,048 | 1,796 | 1,118 | 1,51 | -1,152 | 0,02 | 0,022 | 3696,63 | 2548,73 |
| 226/1 | П-17 | 1512,74 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3927,1641 | -3183,9573 | 3,795 | 2,361 | 1,796 | 1,118 | 1,51 | -1,152 | 2,732 | 2,904 | 497068,17 | 343043,06 |
| П-5 | П-6 | 108,46 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3942,0071 | -3168,1728 | 0,452 | 0,275 | 1,811 | 1,107 | 1,517 | -1,146 | 0,196 | 0,208 | 35768,36 | 24446,63 |
| П-6 | ДУ5 | 1436,9 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3941,8114 | -3168,3811 | 3,77 | 2,302 | 1,811 | 1,107 | 1,517 | -1,146 | 2,593 | 2,759 | 473843,86 | 324168,12 |
| ДУ3 | П-5 | 709,89 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3943,2882 | -3166,8097 | 1,814 | 1,106 | 1,812 | 1,106 | 1,517 | -1,145 | 1,281 | 1,363 | 234183,61 | 159996,56 |
| ДУ10 | Н66 | 1038,38 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3932,2037 | -3178,5999 | 2,622 | 1,62 | 1,802 | 1,115 | 1,512 | -1,15 | 1,875 | 1,993 | 341620,75 | 234989,5 |
| Н66 | П-15 | 1138,9 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3930,3288 | -3180,5932 | 2,836 | 1,757 | 1,8 | 1,116 | 1,511 | -1,151 | 2,057 | 2,186 | 374519,2 | 257922,44 |
| П-15 | 226/1 | 591,12 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3928,2722 | -3182,7794 | 1,49 | 0,925 | 1,798 | 1,118 | 1,511 | -1,151 | 1,067 | 1,135 | 194287,69 | 133918,52 |
| П-17 | П-19 | 1155,1 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3924,432 | -3186,8608 | 2,913 | 1,818 | 1,793 | 1,12 | 1,509 | -1,153 | 2,086 | 2,217 | 379297,77 | 262131,44 |
| МТ-48 | Мехзавод (корпус11) | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 134,7034 | -134,0192 | 0,001 | 0,001 | 0,014 | 0,014 | 0,106 | -0,099 | 0,001 | 0,001 | 438,25 | 187,68 |
| ФГУП ФЯО «ГХК» | РР | 24,53 | 1 | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 1202,2303 | -1412,603 | 0,02 | 0,026 | 0,17 | 0,223 | 0,462 | -0,511 | 0,044 | 0,047 | 14655,48 | 6257,74 |
| ТП-1 | об.325Т | 10,9 | 1 | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 5110,1535 | -1412,6885 | 0,13 | 0,009 | 3,037 | 0,223 | 1,964 | -0,511 | 0,02 | 0,021 | 6488,22 | 2780,68 |
| об.325Т | ТП-1а | 12,75 | 1 | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 5110,1338 | -1412,7095 | 0,137 | 0,01 | 3,037 | 0,223 | 1,964 | -0,511 | 0,023 | 0,024 | 7589,46 | 3252,64 |
| ТК-33а | ТК-1 | 67,36 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 82,4459 | -104,1045 | 0,358 | 0,54 | 3,695 | 5,586 | 0,791 | -0,944 | 0,005 | 0,005 | 12476,6 | 5431,7 |
| ТК-1 | ТК-2 | 70,5 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 82,441 | -104,1097 | 0,371 | 0,562 | 3,694 | 5,592 | 0,791 | -0,945 | 0,005 | 0,005 | 13264,76 | 5682,09 |
| ТК-2 | ТК-3 | 109,55 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 82,4359 | -104,115 | 0,544 | 0,824 | 3,69 | 5,593 | 0,791 | -0,945 | 0,008 | 0,008 | 20601,96 | 8822,65 |
| ТК-3 | ТК-4 | 73,97 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 82,428 | -104,1234 | 0,386 | 0,585 | 3,689 | 5,593 | 0,791 | -0,945 | 0,005 | 0,006 | 13900,14 | 5954,12 |
| ТК-4 | ТК-5 | 34,05 | 0,3 | 0,3 | Подземная канальная | 1959 год | 82,4226 | -104,1291 | 0,03 | 0,045 | 0,44 | 0,671 | 0,351 | -0,42 | 0,006 | 0,006 | 8446,72 | 3618,88 |
| ТК-5 | ТК-5б | 97,49 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 82,4171 | -104,135 | 0,49 | 0,743 | 3,688 | 5,595 | 0,79 | -0,945 | 0,007 | 0,007 | 18304,69 | 7839,52 |
| ТК-5б | ТК-5а | 8,83 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 82,41 | -104,1424 | 0,054 | 0,082 | 3,688 | 5,596 | 0,79 | -0,945 | 0,001 | 0,001 | 1656,79 | 710,01 |
| ТК-5а | ТК-25а | 136,17 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 82,4094 | -104,1431 | 0,661 | 1,003 | 3,688 | 5,596 | 0,79 | -0,945 | 0,01 | 0,01 | 25548,22 | 10938,81 |
| ТК-11 | ТК-25а | 180,69 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 4,3661 | -28,2889 | 0,001 | 0,032 | 0,004 | 0,134 | 0,027 | -0,164 | 0,02 | 0,022 | 39604,07 | 16704,03 |
| ТК-23а | ТК-11 | 160,19 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 49,45 | -19,8545 | 0,097 | 0,016 | 0,414 | 0,068 | 0,303 | -0,115 | 0,018 | 0,019 | 34636,59 | 14808,89 |
| ТК-23/350 | ТК-23а | 269,75 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 49,4805 | -19,8222 | 0,152 | 0,024 | 0,415 | 0,067 | 0,303 | -0,115 | 0,031 | 0,032 | 58303,11 | 24996,8 |
| ТК-22/350 | ТК-23/350 | 36,33 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 49,4846 | -19,8179 | 0,02 | 0,003 | 0,415 | 0,067 | 0,303 | -0,115 | 0,004 | 0,004 | 7916,45 | 3365,26 |
| ТК-21 | ТК-22/350 | 223,87 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 74,6894 | -42,4742 | 0,292 | 0,092 | 0,94 | 0,296 | 0,458 | -0,247 | 0,025 | 0,027 | 49028,74 | 20906,65 |
| ТК-19 | ТК-21 | 380,81 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 103,7421 | -69,0157 | 0,931 | 0,396 | 1,807 | 0,771 | 0,637 | -0,402 | 0,043 | 0,045 | 86513,05 | 35742,62 |
| ТК-22/350 | ТК-12 | 53,77 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 25,1794 | -22,6831 | 0,029 | 0,023 | 0,35 | 0,276 | 0,241 | -0,206 | 0,004 | 0,004 | 10019,94 | 4320,68 |
| ТК-17 | ТК-12 | 154,93 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 2,5626 | -3,6218 | 0,001 | 0,002 | 0,004 | 0,008 | 0,025 | -0,033 | 0,011 | 0,012 | 29048,53 | 12439,26 |
| ТК-16 | ТК-17 | 28,5 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 62,1098 | -56,5858 | 0,08 | 0,064 | 2,098 | 1,669 | 0,595 | -0,514 | 0,002 | 0,002 | 5351,51 | 2288,25 |
| ТК-13 | ТК-16 | 106,39 | 0,15 | 0,15 | Подземная канальная | 1959 год | 62,1142 | -56,5813 | 1,402 | 1,109 | 9,539 | 7,55 | 1,058 | -0,914 | 0,004 | 0,005 | 16643,78 | 7128,35 |
| ТК-13а (Школьная 25) | ТК-13 | 35,91 | 0,15 | 0,15 | Подземная канальная | 1959 год | 62,1156 | -56,5797 | 0,569 | 0,45 | 9,54 | 7,55 | 1,058 | -0,914 | 0,001 | 0,002 | 5619,05 | 2407,63 |
| ТК-6 | ТК-13а (Школьная 25) | 59,47 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 62,1224 | -56,5726 | 0,05 | 0,04 | 0,651 | 0,521 | 0,381 | -0,329 | 0,007 | 0,007 | 13076,07 | 5601,13 |
| ТК-5 | ТК-6 | 108,93 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 62,1347 | -56,5596 | 0,102 | 0,081 | 0,652 | 0,52 | 0,381 | -0,329 | 0,012 | 0,013 | 23973,87 | 10264,79 |
| ТК-4 | ТК-5 | 59,5 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 62,1414 | -56,5525 | 0,06 | 0,048 | 0,652 | 0,52 | 0,381 | -0,328 | 0,007 | 0,007 | 12950,43 | 5612,17 |
| ТК-16 | ТК-4 | 62,19 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 163,3381 | -152,9546 | 0,38 | 0,317 | 4,462 | 3,723 | 1,003 | -0,887 | 0,007 | 0,007 | 13538,77 | 5801,11 |
| ТК-15а | ТК-16 | 106,61 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 163,3502 | -152,9419 | 0,618 | 0,515 | 4,463 | 3,723 | 1,003 | -0,887 | 0,012 | 0,013 | 23217,4 | 9946,72 |
| ТК-14 | ТК-15а | 98,41 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 163,3613 | -152,9301 | 0,574 | 0,479 | 4,463 | 3,722 | 1,003 | -0,887 | 0,011 | 0,012 | 21438,75 | 9184,98 |
| ТК-13б | ТК-14 | 383,4 | 0,3 | 0,3 | Подземная канальная | 1959 год | 163,4237 | -152,864 | 0,802 | 0,669 | 1,718 | 1,433 | 0,697 | -0,616 | 0,062 | 0,066 | 94480,23 | 40432,18 |
| ТК-13а | ТК-13б | 227,75 | 0,3 | 0,3 | Подземная канальная | 1959 год | 163,4608 | -152,8247 | 0,527 | 0,439 | 1,718 | 1,432 | 0,697 | -0,616 | 0,037 | 0,039 | 56172,67 | 24053,07 |
| ТК-13 | ТК-13а | 79,5 | 0,3 | 0,3 | Подземная канальная | 1959 год | 163,4737 | -152,811 | 0,21 | 0,174 | 1,719 | 1,432 | 0,698 | -0,615 | 0,013 | 0,014 | 19613,97 | 8403,44 |
| ТК-12 | ТК-13 | 89,52 | 0,3 | 0,3 | Подземная канальная | 1959 год | 163,4883 | -152,7956 | 0,231 | 0,191 | 1,72 | 1,431 | 0,698 | -0,615 | 0,015 | 0,015 | 21990,23 | 9465,46 |
| ТК-11 | Квартал 46,47,48 | 1 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 53,7774 | -48,1842 | 0,008 | 0,006 | 0,489 | 0,38 | 0,329 | -0,28 | 0 | 0 | 215,71 | 92,44 |
| ТК-25а | ТК-33а (ТК-25а) | 1 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 78,0335 | -75,8646 | 0,017 | 0,016 | 1,025 | 0,929 | 0,479 | -0,441 | 0 | 0 | 219,18 | 94,12 |
| ТК-4 | Квартал 1 | 1 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 101,1896 | -96,4096 | 0,029 | 0,025 | 1,719 | 1,491 | 0,621 | -0,559 | 0 | 0 | 217,65 | 92,64 |
| ТК-17 | Квартал 2 | 1 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 64,6591 | -60,2216 | 0,03 | 0,025 | 2,271 | 1,889 | 0,619 | -0,547 | 0 | 0 | 187,34 | 80,29 |
| ТК-12 | Квартал 3 | 1 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 22,613 | -19,0655 | 0,004 | 0,002 | 0,283 | 0,197 | 0,217 | -0,173 | 0 | 0 | 187,49 | 80,57 |
| ТК-5 | Квартал 15 | 1 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 19,0624 | -16,5166 | 0 | 0 | 0,006 | 0,004 | 0,046 | -0,038 | 0 | 0 | 282,42 | 116,01 |
| ТК-21 | Квартал 9 | 1 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 29,0095 | -26,5869 | 0,002 | 0,002 | 0,145 | 0,119 | 0,178 | -0,154 | 0 | 0 | 219,01 | 94,5 |
| РР | ТП-1 | 20 | 1 | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 5110,1896 | -1412,6501 | 0,164 | 0,012 | 3,038 | 0,223 | 1,964 | -0,511 | 0,036 | 0,038 | 11904,93 | 5102,14 |
| об.325 | РР | 24,53 | 1 | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 3908,0479 | 0 | 0,105 | 0 | 1,778 | 0 | 1,502 | 0 | 0,044 | 0 | 19870,31 | 0 |
| ТП-1б | об.325 | 24,53 | 1 | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 3908,0923 | 0 | 0,105 | 0 | 1,778 | 0 | 1,501 | 0 | 0,044 | 0 | 19871,02 | 0 |
| ФГУП ФЯО «ГХК» | От ТК-49 (550 т/ч) | 100 | 1 | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 1030,1804 | -819,8077 | 0,104 | 0,062 | 0,125 | 0,076 | 0,397 | -0,296 | 0,18 | 0,192 | 59745,15 | 25461,29 |
| ТП-9 | ТП-6 (ТП-9) | 100 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 276,2524 | -264,5992 | 0,009 | 0,008 | 0,059 | 0,052 | 0,216 | -0,195 | 0,089 | 0,094 | 43999,53 | 34027,99 |
| 226/1 | 226/1 | 11,25 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 3927,2047 | -3183,9141 | 0,078 | 0,048 | 1,796 | 1,118 | 1,51 | -1,152 | 0,02 | 0,022 | 3696,65 | 2548,71 |
| ТК-2 | Абонеты неопр.присоединения | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 128,7706 | -114,8553 | 0 | 0 | 0,013 | 0,01 | 0,101 | -0,085 | 0,001 | 0,001 | 442,18 | 187,39 |
| ТП-6 | ТП-6 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 40,4469 | -40,2585 | 0 | 0 | 0,001 | 0,001 | 0,032 | -0,03 | 0,001 | 0,001 | 440,83 | 189,97 |
| ТК-37а | ТК-37а (Курчатова-нечетные дом | 1 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 14,4726 | -14,2825 | 0 | 0 | 0,003 | 0,003 | 0,035 | -0,032 | 0 | 0 | 267,96 | 116,56 |

## Расчет показателей надежности теплоснабжения

Протяженность тепловых сетей г. Железногорска, включая поселки, в двухтрубном исчислении составляет 194,5 км, из них ветхих – 170,6 км. Процент износа тепловых сетей составляет 88 %. Несмотря на столь большую протяженность и износ отключения потребителей тепловой энергии продолжительностью 24 часа и более на тепловых сетях за 2010-2011 года не было.

Количество инцидентов, связанных с порывом тепловых сетей за 2009-2012 гг. отражено в таблице. Все порывы устранены в установленном порядке силами эксплуатации.

На муниципальных котельных большая часть эксплуатируемых котлов отработали установленные сроки и допущены к дальнейшей эксплуатации по результатам ЭПБ.

Общая надежность системы теплоснабжения обеспечивается наличием двух источников теплоснабжения г. Железногорска, работающих на разных видах топлива, а также кольцевой схемой как магистральных, так и квартальных тепловых сетей.

Однако отсутствие резервного трубопровода тепловой сети 2Ду-1000 от ЖТЭЦ до П-20, резервирующего данные магистральные тепловые сети, может явиться причиной невозможности подачи тепловой энергии и теплоносителя от источника теплоснабжения ЖТЭЦ в случае аварии на одном из трубопроводов теплосети 2Ду-1000.

В соответствии со СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» для системы теплоснабжения ЗАТО Железногорск принимаются следующие показатели вероятности безотказной работы:

* для теплоисточников, Pист = 0,97;
* для тепловых сетей, Pтс = 0,9;
* для потребителей теплоты, Pпт = 0,99;
* для системы централизованного теплоснабжения в целом, Pсцт = 0,9 × 0,97 × 0,99 = 0,86.

## Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям

В таблице 3.5 представлен прогноз прироста тепловых нагрузок по видам территориального деления с разделением по видам теплопотребления.

Таблица 3.5

Прирост тепловых нагрузок по видам теплопотребления

| Элемент территориального деления | Прирост тепловых нагрузок, Гкал/ч | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020-2028 |
| г. Железногорск (включая пос.Додоново) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 37,63 | 23,35 | 0,49 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| вентиляция | 11,93 | 3,83 | 0,44 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 |
| гвс | 2,01 | 10,41 | 0,24 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 |
| пос.Первомайский |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 0,65 | 1,75 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| вентиляция | 0,21 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| гвс | 0,14 | 0,16 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| пос.Новый путь |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 0,06 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| вентиляция | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| гвс | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| пос.Тартат |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 0,07 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| вентиляция | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| гвс | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| пос.Подгорный |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 0,18 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| вентиляция | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| гвс | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| д.Шивера |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| вентиляция | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| гвс | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Базы отдыха |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| вентиляция | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| гвс | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Промпарк |  |  |  |  |  |  |  |  |
| отопление | 0,00 | 5,50 | 5,08 | 4,25 | 0,00 | 31,88 | 0,00 | 0,00 |
| вентиляция |  |  |  |  |  |  |  |  |
| гвс |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ИТОГО** | **52,97** | **45,16** | **6,39** | **5,58** | **1,33** | **33,20** | **1,33** | **1,33** |

С целью обеспечения указанного выше прироста тепловой нагрузки а также подключения поселков входящих в ЗАТО Железногорск к единой системе теплоснабжения г. Железногорск предусматриваются следующие мероприятия по строительству/замене:

* **Развитие и реконструкция сетей в связи с развитием застройки, в т.ч.**
* перекладка тепловой сети от ТК-32 до ТК-10 с увеличением диаметра 2Ду300 протяжённостью 90м. Местонахождение: тепловая сеть проложена вдоль ул.Павлова от магистральной ТК-32 находящейся в районе здания ул.Кирова-6 до ТК-10 находящейся в районе здания ул.Павлова-3. Район Больничного городка.
* перекладка тепловой сети от ТК-26Г до ТК-10 с увеличением диаметра 2Ду80 протяжённостью 92 м. Местонахождение: тепловая сеть проложена вдоль ул.Горького от магистральной ТК-26Г находящейся на перекрёстке ул.Андреева и ул.Горького в районе здания Адреева-26 до ТК-10 находящейся около здания теплиц, квартал-20-24.
* перекладка тепловой сети от ТК-24 до ТК-7 с увеличением диаметра 2Ду150 протяжённостью 106 м. Местонахождение: межквартальная тепловая сеть проложена от магистральной ТК-24 находящейся в районе здания ул.Комсомольская-35 до ТК-7 находящейся в районе здания ул.Комсомольская-48А, квартал-20-24.
* перекладка тепловой сети от ТК-19А до ТК-1 с увеличением диаметра 2Ду250 протяжённостью 25 м. Местонахождение: межквартальная тепловая сеть проложена от магистральной ТК-19А находящейся в районе зданий ул.Комсомольская-3 и ул.Комсомольская-5 до ТК-1 находящейся в районе здания ул.Комсомольская-3, квартал-35.
* перекладка тепловой сети от ТК-36 до ТК-38 с увеличением диаметра 2Ду600 протяжённостью 420 м. Местонахождение: магистральная тепловая сеть проложена от магистральной ТК-36 находящейся на перекрёстке ул.Королёва и пр.Курчатова до магистральной ТК-38 находящейся в районе пр.Курчатова-48. Магистральная тепловая сеть проходит вдоль пр.Курчатова.
* перекладка тепловой сети от ТК-29 до ТК-36 с увеличением диаметра 2Ду700 протяжённостью 1820 м. Местонахождение: магистральная тепловая сеть проложена от магистральной ТК-29 находящейся в районе здания ул.Кирова-12 до магистральной ТК-36 находящейся в районе перекрестка ул.Королёва и пр.Курчатова. Магистральная тепловая сеть проходит вдоль ул.Кирова и вдоль пр.Курчатова.
* перекладка тепловой сети от ТК-2 до ТК-29 с увеличением диаметра 2Ду800 протяжённостью 2505 м. Местонахождение: магистральная тепловая сеть проложена от магистральной ТК-2 находящаяся в районе перекрестка ул.Северная и ул.Ленина до магистральной ТК-29 находящейся в районе здания ул.Кирова-12. Магистральная тепловая сеть проходит вдоль улиц Северная, Комсомольская, Андреева и вдоль ул.Кирова.
* перекладка тепловой сети от ТК-38 до ТК-43 с увеличением диаметра 2Ду700 протяжённостью 1126 м. Местонахождение: магистральная тепловая сеть проложена от магистральной ТК-38 находящейся в районе пр.Курчатова-48 до магистральной ТК-43 находящейся в районе перекрёстка пр.Ленинградский ул.60Лет ВЛКСМ.
* **Новое строительство, в т.ч.**
  + Тепловая сеть 1 × Ду1000 протяжённостью 13782 м от ТРУ ЖТЭЦ до павильона П-20.
  + Тепловая сеть 2 × Ду100 протяжённостью 3,5 км от тепломагистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до котельной пос.Тартат и центрального теплового пункта (ЦТП).
  + Тепловая сеть 2 × Ду400 протяжённостью 1,6 км от тепломагистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до бойлерной пос.Первомайский и ЦТП.
  + Тепловая сеть 2 × Ду300 протяжённостью 5 км от тепломагистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до котельной №2 МП «Гортеплоэнерго» (пос.Подгорный) и ЦТП.
  + Тепловая сеть 2 × Ду200 протяжённостью 2,5 км от тепломагистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до котельной пос.Новый Путь и ЦТП.
  + Тепловая сеть 2 × Ду125 протяжённостью 5,6 км от от котельной пос.Новый Путь до котельной баз отдыха и ЦТП.
  + Тепловая сеть 2 × Ду400 протяжённостью 0,6 км от ТП-4 до промышленного парка.
  + Тепловая сеть 2 × Ду250 протяженностью 0,8 км от ТП-4 до ТК-3 в районе «Гривка» ул. Южная, 51А.
  + Тепловая сеть 1 × Ду1000 протяжённостью 7.8 км от П-20 до об.325 (РР).

## Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей

Предполагаемый прирост нагрузок по годам был смоделирован в электронной модели схемы теплоснабжения ЗАТО Железногорск. В результате проведенных расчетов были получены пьезометрические графики работы тепловых сетей для двух контрольных периодов – 2015 г и 2028г. По результатам анализа расчетов и построенных пьезометров были сделаны выводы по реконструкции тепловых сетей, результаты которых представлены выше. Указанные пьезометрические графики представлены на рисунках:

* для 2015 г. рисунки 3.13-3.23;
* для 2028 г. рисунки 3.24-3.29.

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.13*. Пьезометрический график работы тепловых сетей от ЖТЭЦ до об.325 (2015г.)*** |
|  |
| **Рисунок 3.14.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от об.325 до ТП 14(П20) западная магистраль (2015г.) |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.15.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от об.325 до ТК45(П20) восточная магистраль (2015г.) |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.16.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ТК2 до ТК25а (2015г.)  Примечание: в конце участка наблюдается значительное снижение располагаемого напора, скорости движения потока, что неблагоприятно сказывается на потребителях теплоносителя. |
|  |
| **Рисунок 3.17.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ТК-12 до ТК-22/350 (2015г.) |
|  |
| **Рисунок 3.18.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ЖТЭЦ до поселка Подгорный (2015г.) |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.19.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ЖТЭЦ до поселка Тартат (2015г.) |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.20.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ЖТЭЦ до поселка Новый путь (2015г.) |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.21.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ЖТЭЦ до Баз отдыха (2015г.) |
|  |
| **Рисунок 3.22.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ТК-2 до ТК-13 (2015 год)  Примечание: наблюдается отсутствие запаса располагаемого напора. |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.23.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ТК-1 до ТК-16 (2015 год)  Примечание: наблюдается отсутствие запаса располагаемого напора |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.24.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ЖТЭЦ до до об.325 (2028г.) |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.25.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ПНС 325Т до ТК-47 (2028г.) |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.26** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ЖТЭЦ до поселка Подгорный (2028г.) |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.27.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ЖТЭЦ до поселка Тартат (2028г.) |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.28.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ЖТЭЦ до поселка Новый путь (2028г.) |

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок 3.29.** Пьезометрический график работы тепловых сетей от ЖТЭЦ до Баз отдыха (2028г.) |

Выводы: Необходимо на перспективу до 2028г. выполнить реконструкцию об.325т с заменой насосного оборудования, для обеспечения необходимого располагаемого напора, реконструкцию тепловых сетей по увеличению диаметров и прокладку нового магистрального трубопровода Ду-1000 от П-20 до об. 325т, т.к. расчеты выявили, что до 2028г. пропускная способность магистральных трубопроводов будет исчерпана.

# Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

При определении перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки предполагаются следующие структурные изменения схемы теплоснабжения ЗАТО «Железногорск»:

* строительство резервной теплотрассы 1Ду-1000 от ТРУ ЖТЭЦ до павильона П-20 г. Железногорска.
* подключение к дополнительной магистрали «Железногорская ТЭЦ – город»:
  + пос.Первомайский;
  + пос.Подгорный;
  + пос.Новый Путь;
  + пос.Тартат;
  + баз отдыха;
  + промышленный район «Гривка».

Строительство тепловых сетей от поселков ЗАТО Железногорск до магистральных сетей, с целью обеспечения ожидаемого прироста тепловой нагрузки и одновременной консервацией местных котельных, возможно только при условии строительства дополнительных мощностей ЖТЭЦ и резервного трубопровода от ТРУ ЖТЭЦ до П-20.

* увеличение располагаемой мощности Железногорской ТЭЦ до проектной с развитием инженерной инфраструктуры.

Соответственно, после реализации указанных мероприятий в работе сохраняются 4 теплоисточника:

* Железногорская ТЭЦ (обеспечивает базовую нагрузку г.Железногорск, пос.Первомайский, пос.Подгорный, пос.Новый Путь, пос. Тартат, базы отдыха «Горный» и «Орбита», пром.зона «Гривка»);
* котельная №1 ООО «СТС» (обеспечивает пиковую нагрузку г.Железногорск, оказывает услуги по поддержанию резервной тепловой мощности в размере 229 Гкал/ч, и резервирования подпитки от об. ПТЭиПЭЭ ФГУП ФЯО «ГХК», с резервной тепловой мощностью 50 Гкал/ч от мазутного ПК-23, ГВС 800-1000 м3/ч);
* котельная №2 ФГУП ФЯО «ГХК» (теплоснабжения неотключаемых потребителей промзоны; теплоснабжения потребителей площадки «О», ИХЗ, ЗПК и горячего водоснабжения котельной, потребителей площадки «О» и ИХЗ цеха №1; подача пара на объекты ПТЭиПЭЭ РЗ);
* котельная д.Шивера (обеспечивает теплоснабжение д.Шивера).

Горячее водоснабжение города в неотопительный период осуществляется:

* в нормальном режиме - от ЖТЭЦ по циркуляционной схеме на магистральных трубопроводах 2Ду-1000, Ду-700, Ду-800 по одному из трубопроводов (подающему либо обратному) и тупиковой схеме межквартальных тепловых сетей по одному из трубопроводов (подающему или обратному), второй трубопровод выводится в ремонт. Температура горячей воды 75°С.
* при выводе ЖТЭЦ в ремонт – от котельной №1 ООО «СТС» по тупиковой схеме, поочередно по подающему или обратному трубопроводу. Подпитка подготавливается на об. ПТЭиПЭЭ ФГУП ФЯО «ГХК» в объеме до 1000 м3/час.

При реализации указанных изменений подлежат консервации следующие котельные:

* котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» (резервирует теплоснабжение пос.Первомайский и пром. район «Гривка»);
* котельная №2 МП «Гортеплоэнерго» (резервирует теплоснабжение пос.Подгорный);
* котельная пос.Новый Путь (резервирует теплоснабжения пос.Новый Путь);
* котельная пос.Тартат (резервирует теплоснабжение пос.Тартат);
* котельная баз отдыха (резервирует теплоснабжение баз отдыха).

Перевод на консервацию теплоисточников невозможен без строительства тепловых сетей от поселков ЗАТО Железногорск до магистральных сетей. Строительство, в свою очередь, возможно только при условии строительства дополнительных мощностей на ЖТЭЦ и резервных трубопроводов до города Железногорска.

В резерве находится следующее оборудование ФГУП ФЯО «ГХК»:

* паровой котел ПК-23;
* технологическое оборудование схемы подпитки тепловых сетей (ПТС об.11б ППВС);
* об.181 ПТЭиПЭЭ;
* котельно-вспомогательное оборудование об.120/6 ПТЭиПЭЭ;
* внутристанционные трубопроводы, НБУ об.180;
* химобессоливающая установка (ХОУ-1) ПВВС;
* магистральные транзитные тепловые сети II очереди от об.180 до ТК-55.

Возможный отпуск тепловой энергии от ПТЭиПЭЭ ФГУП ФЯО «ГХК» - 50 Гкал/час, в том числе ГВС – 800 м3/час.

Реализация всех указанных мероприятий предполагается до 2020 года.

## Балансы тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузки в каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии

С учётом предполагаемых изменений, можно выделить четыре зоны действия источников тепловой энергии:

* зона действия «Город», включающая в себя г.Железногорск, пос.Первомайский, пос.Подгорный, пос.Новый путь; пос. Додоново».
* зона действия «Тартат», включающая в себя пос.Тартат;
* зона действия «Базы отдыха», включающая в себя базы отдыха «Горный» и «Орбита»;
* зона действия «Шивера», включающая в себя деревню Шивера.

Границы зон действия источников тепловой энергии определены договорами на отпуск тепловой энергии и химочищенной воды.

Соответственно, в таблице 4.1 представлены балансы тепловой мощности источников и тепловой нагрузки по каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии, в таблице 4.2 представлены прогнозные объёмы отпуска тепла по годам.

Таблица 4.1

Балансы тепловой мощности источников и тепловой нагрузки

| Элемент  территориального деления | Существующая  тепловая  нагрузка, Гкал/ч | Перспективная тепловая нагрузка, Гкал/ч | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020-2028 |
| зона действия «Город» | | | | | | | | | |
| г. Железногорск (включая пос.Додоново) | 480,80 | 532,38 | 569,98 | 571,15 | 572,33 | 573,51 | 574,69 | 575,87 | 577,05 |
| пос.Первомайский | 33,83 | 34,83 | 36,74 | 36,82 | 36,90 | 36,99 | 37,07 | 37,15 | 37,23 |
| пос.Новый путь | 2,19 | 2,32 | 2,33 | 2,34 | 2,34 | 2,35 | 2,35 | 2,36 | 2,37 |
| пос.Подгорный | 18,93 | 19,10 | 19,15 | 19,20 | 19,24 | 19,29 | 19,34 | 19,38 | 19,43 |
| Промпарк | 0,00 | 0,00 | 5,50 | 10,58 | 14,83 | 14,83 | 46,71 | 46,71 | 46,71 |
| Потери в тепловых сетях (15%) | 80,36 | 88,29 | 95,05 | 96,01 | 96,85 | 97,04 | 102,02 | 102,22 | 102,42 |
| **ИТОГО тепловая нагрузка по зоне** | **616,10** | **676,92** | **728,75** | **736,09** | **742,50** | **744,01** | **782,18** | **783,69** | **785,20** |
| Железногорская ТЭЦ***[[41]](#footnote-41)*** | 280,00 | 280,00 | 328,00 | 328,00 | 328,00 | 328,00 | 328,00 | 328,00 | 328,00 |
| Котельная №1 ООО «СТС»[[42]](#footnote-42) | 400,00 | 400,00 | 400,00 | 400,00 | 400,00 | 400,00 | 400,00 | 400,00 | 400,00 |
| Котельная №2 ФГУП ФЯО «ГХК»[[43]](#footnote-43) | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| **ИТОГО располагаемая тепловая мощность источников по зоне** | **680,00** | **680,00** | **728,00** | **728,00** | **728,00** | **728,00** | **728,00** | **728,00** | **728,00** |
| Резерв располагаемой тепловой мощности, % | 9,4% | 0,5% | -0,1% | -1,1% | -2,0% | -2,2% | -7,4% | -7,7% | -7,9% |
| зона действия «Тартат» | | | | | | | | | |
| п.Тартат | 1,17 | 1,26 | 1,35 | 1,35 | 1,36 | 1,36 | 1,36 | 1,37 | 1,37 |
| котельная п.Тартат***[[44]](#footnote-44)*** | **1,94** | **1,94** | **1,94** | **1,94** | **1,94** | **1,94** | **1,94** | **1,94** | **1,94** |
| Резерв располагаемой тепловой мощности, % | 39,64% | 35,13% | 30,35% | 30,20% | 30,05% | 29,90% | 29,76% | 29,61% | 29,46% |
| зона действия «Базы отдыха» | | | | | | | | | |
| Базы отдыха | 2,27 | 2,27 | 2,27 | 2,27 | 2,28 | 2,28 | 2,29 | 2,29 | 2,30 |
| котельная баз отдыха***[[45]](#footnote-45)*** | 3,78 | 3,78 | 3,78 | 3,78 | 3,78 | 3,78 | 3,78 | 3,78 | 3,78 |
| Резерв располагаемой тепловой мощности, % | 39,9% | 39,9% | 39,9% | 39,9% | 39,7% | 39,7% | 39,4% | 39,4% | 39,2% |
| зона действия «Шивера» | | | | | | | | | |
| д.Шивера | **0,88** | **0,88** | **0,88** | **0,88** | **0,88** | **0,88** | **0,89** | **0,89** | **0,89** |
| котельная д.Шивера***[[46]](#footnote-46)*** | **3,21** | **3,21** | **3,21** | **3,21** | **3,21** | **3,21** | **3,21** | **3,21** | **3,21** |
| Резерв тепловой мощности, % | 72,6% | 72,6% | 72,6% | 72,6% | 72,5% | 72,4% | 72,4% | 72,3% | 72,2% |

**Таблица 4.2**

Прогнозные объёмы отпуска тепла от теплоисточников по годам

| Наименование теплоисточника | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020-2028 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Железногорская ТЭЦ | 1670177 | 1723238 | 1993328 | 2008097 | 2001885 | 2042792 | 2044452 | 2053984 |
| котельная №1 ООО «СТС»[[47]](#footnote-47) | 274626 | 379002 | 379782 | 396819 | 396540 | 476971 | 480199 | 487585 |
| котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» | 118364 | 124849 | 124849 | 124849 | 124849 | 124849 | 124849 |  |
| котельная №2 МП «Гортеплоэнерго» | 81388 | 81605 | 81605 | 81605 | 81605 | 81605 | 81605 |  |
| котельная п.Тартат | 4914 | 5384 | 5395 | 5406 | 5417 | 5428 | 5439 | 5450 |
| Котельная п.Новый путь | 8675 | 8732 | 8732 | 8732 | 8732 | 8732 | 8732 |  |
| Котельная д.Шивера | 4417 | 4417 | 4428 | 4460 | 4449 | 4460 | 4471 | 4503 |
| Котельная Баз отдыха | 8468 | 8468 | 8489 | 8509 | 8530 | 8551 | 8572 | 8593 |

## Балансы тепловой мощности источника тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в каждой зоне действия источника тепловой энергии по каждому из магистральных выводов (если таких выводов несколько) тепловой мощности источника тепловой энергии

Все рассматриваемые теплоисточники, кроме котельной №1 ООО «СТС» и котельной №1 МП «Гортеплоэнерго», имеют по одному магистральному тепловыводу. По состоянию на момент выполнения настоящей работы данные по присоединённой тепловой нагрузке по каждому из тепловыводов котельных отсутствуют, соответственно представить данные по балансам тепловой мощности и тепловой нагрузки по тепловыводам не представляется возможным.

## 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 магистрального вывода

Гидравлический расчет магистральных трубопроводов при подключении новых абонентов, а также с учетом предлагаемых мероприятий по модернизации до 2028 г. представлен в таблице 4.3.

**Таблица 4.3**

***Расчет гидравлических потерь магистральных тепловых сетей от ЖТЭЦ (2028г.)***

| Наименование начала участка | Наименование конца участка | Длина участка, м | Внутpенний диаметp подающего тpубопpовода, м | Внутренний диаметр обратного трубопровода, м | Вид прокладки тепловой сети | Нормативные потери в тепловой сети (1-4) | Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч | Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч | Потери напора в подающем трубопроводе, м | Потери напора в обратном трубопроводе, м | Скорость движения воды в под.тр-де, м/с | Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с | Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч | Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч | Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч | Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ЖТЭЦ | П-1 | 146 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4368,6 | -3245,2 | 0,456 | 0,237 | 1,682 | -1,171 | 0,263 | 0,281 | 48229,32 | 31765,99 |
| ТП-1в | ТП-3 | 92,3 | 0,8 | 0,8 | Подземная канальная | 1959 год | 4030,3 | -2359,2 | 0,809 | 0,262 | 2,421 | -1,332 | 0,107 | 0,114 | 45500,48 | 19499,93 |
| ТП-3 | ТП-4 | 57,02 | 0,8 | 0,8 | Подземная канальная | 1959 год | 4030,3 | -2359,3 | 0,552 | 0,179 | 2,421 | -1,332 | 0,066 | 0,07 | 28108,34 | 12046,33 |
| ТП-4 | ТП-5 | 173,17 | 0,8 | 0,8 | Подземная канальная | 1959 год | 4030,1 | -2359,4 | 1,397 | 0,453 | 2,421 | -1,332 | 0,2 | 0,213 | 85364,4 | 36583,75 |
| ТП-5 | ТК-2 | 214,16 | 0,8 | 0,8 | Подземная канальная | 1959 год | 4029,9 | -2359,6 | 1,695 | 0,55 | 2,421 | -1,332 | 0,248 | 0,263 | 105567,63 | 45241,75 |
| ТК-2 | ТК-17 | 69,97 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2895,1 | -1481,3 | 1,013 | 0,25 | 2,272 | -1,092 | 0,062 | 0,066 | 30851,85 | 13181,76 |
| ТК-17 | ТК-17а | 71,4 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2895,1 | -1481,4 | 1,024 | 0,253 | 2,272 | -1,092 | 0,063 | 0,067 | 31386,03 | 13451,04 |
| ТК-17а | ТК-18 | 123,88 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2894,9 | -1481,5 | 1,178 | 0,292 | 2,272 | -1,092 | 0,11 | 0,117 | 54454,74 | 23337,41 |
| ТК-18 | ТК-19 | 202,13 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2381,6 | -1032,2 | 1,443 | 0,257 | 1,869 | -0,761 | 0,179 | 0,19 | 88850,31 | 38128,22 |
| ТК-19 | ТК-19а | 81,21 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2381,5 | -1032,4 | 0,497 | 0,089 | 1,869 | -0,761 | 0,072 | 0,077 | 35743,91 | 15318,8 |
| ТК-19а | Т-5 | 49,47 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2269,0 | -956,8 | 0,527 | 0,089 | 1,78 | -0,705 | 0,044 | 0,047 | 21773,79 | 9331,39 |
| Т-5 | ТК-20 | 110,35 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2268,9 | -956,8 | 0,81 | 0,137 | 1,78 | -0,705 | 0,098 | 0,104 | 48568,37 | 20815,05 |
| ТК-20 | ТК-21 | 142,7 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2268,8 | -956,9 | 0,811 | 0,137 | 1,78 | -0,705 | 0,126 | 0,134 | 62806,69 | 26917,21 |
| ТК-21 | ТК-22 | 168,06 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2268,7 | -957,0 | 1,152 | 0,194 | 1,78 | -0,706 | 0,149 | 0,158 | 73968,57 | 31700,89 |
| ТК-22 | ТК-23 | 293,49 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2238,9 | -931,7 | 1,761 | 0,29 | 1,756 | -0,687 | 0,26 | 0,276 | 129174,63 | 55369,51 |
| ТК-23 | ТК-23а | 140,83 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2229,0 | -928,9 | 0,918 | 0,151 | 1,749 | -0,685 | 0,125 | 0,133 | 61993,96 | 26568,64 |
| ТК-23а | ТК-24 | 156,18 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2212,2 | -912,7 | 0,831 | 0,135 | 1,735 | -0,673 | 0,138 | 0,147 | 68750,56 | 29463,49 |
| ТК-24 | ТК-25 | 296 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2172,8 | -881,5 | 1,738 | 0,272 | 1,704 | -0,65 | 0,262 | 0,279 | 130294,87 | 55859,89 |
| ТК-25 | ТК-26 | 148,34 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2141,0 | -855,5 | 0,945 | 0,143 | 1,679 | -0,631 | 0,131 | 0,14 | 65319,58 | 28001,49 |
| ТК-26 | ТК-26а | 87,77 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2140,9 | -855,6 | 0,628 | 0,095 | 1,679 | -0,631 | 0,078 | 0,083 | 38658,57 | 16568,06 |
| ТК-26а | ТК-26б | 75,44 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2140,8 | -855,7 | 0,378 | 0,058 | 1,679 | -0,631 | 0,067 | 0,071 | 33227,99 | 14240,64 |
| ТК-26б | ТК-26г | 16,8 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2140,8 | -855,8 | 0,136 | 0,021 | 1,679 | -0,631 | 0,015 | 0,016 | 7399,7 | 3171,3 |
| ТК-26г | ТК-27 | 58,8 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 2109,9 | -825,6 | 0,493 | 0,072 | 1,655 | -0,609 | 0,052 | 0,055 | 25898,98 | 11099,16 |
| ТК-27 | ТК-28 | 119,09 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1641,1 | -382,8 | 0,492 | 0,026 | 1,287 | -0,282 | 0,105 | 0,112 | 52452,32 | 22359,32 |
| ТК-28 | ТК-29 | 151,92 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1492,6 | -249,0 | 0,467 | 0,013 | 1,171 | -0,184 | 0,135 | 0,143 | 66554,13 | 28539,13 |
| ТК-29 | ТК-30 | 166,84 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 1420,5 | -186,7 | 0,951 | 0,016 | 1,516 | -0,187 | 0,109 | 0,115 | 66135,84 | 28359,03 |
| ТК-30 | ТК-31 | 161,91 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 1303,7 | -76,7 | 0,784 | 0,003 | 1,392 | -0,077 | 0,105 | 0,112 | 64215,77 | 27496,66 |
| ТК-31 | ТК-32 | 166,96 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 1224,2 | -6,4 | 0,707 | 0 | 1,307 | -0,006 | 0,109 | 0,116 | 66160 | 28475,06 |
| ТК-32 | ТК-33 | 123,61 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 1165,1 | 50,4 | 0,521 | 0,001 | 1,243 | 0,051 | 0,08 | 0,086 | 49190,66 | 21081,71 |
| ТК-33 | ТК-33' | 19,38 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 1165,0 | 50,3 | 0,09 | 0 | 1,243 | 0,05 | 0,013 | 0,013 | 7695,31 | 3297,99 |
| ТК-33' | ТК-33а | 168,27 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 1165,0 | 50,3 | 0,535 | 0,001 | 1,243 | 0,05 | 0,109 | 0,116 | 66792,68 | 28625,44 |
| ТК-33а | ТК-33в | 192,26 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 909,3 | 339,2 | 0,389 | 0,052 | 0,97 | 0,34 | 0,125 | 0,133 | 76243,34 | 32675,72 |
| ТК-33в | ТК-33б | 136,21 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 847,6 | 387,4 | 0,13 | 0,026 | 0,664 | 0,285 | 0,121 | 0,128 | 59632,67 | 25556,86 |
| ТК-33б | ТК-34 | 151,97 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 847,4 | 387,2 | 0,26 | 0,052 | 0,904 | 0,388 | 0,099 | 0,105 | 60128,84 | 25769,5 |
| ТК-34 | ТК-35 | 345,76 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 794,9 | 429,7 | 0,561 | 0,157 | 0,848 | 0,431 | 0,225 | 0,239 | 136672,53 | 58573,94 |
| ТК-35 | ТК-35а | 183,96 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 762,1 | 458,0 | 0,294 | 0,101 | 0,813 | 0,459 | 0,12 | 0,127 | 72618,67 | 31122,29 |
| ТК-35а | ТК-36 | 176,03 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 762,0 | 457,9 | 0,238 | 0,082 | 0,813 | 0,459 | 0,115 | 0,122 | 69433,64 | 29757,27 |
| ТК-36 | ТК-37 | 124,35 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 661,2 | 544,8 | 0,383 | 0,246 | 1,015 | 0,787 | 0,056 | 0,06 | 39460,65 | 16911,71 |
| ТК-37 | ТК-37а | 82,13 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 661,1 | 544,7 | 0,213 | 0,137 | 1,015 | 0,787 | 0,037 | 0,039 | 26051,35 | 11164,86 |
| ТК-37а | ТК-37б | 28 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 609,6 | 590,0 | 0,117 | 0,103 | 0,936 | 0,852 | 0,013 | 0,013 | 8881,95 | 3806,55 |
| ТК-37б | ТК-38 | 231,75 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 609,6 | 589,9 | 0,515 | 0,457 | 0,936 | 0,852 | 0,105 | 0,111 | 73506,54 | 31502,8 |
| ТК-38 | ТК-41 | 72,61 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 358,3 | 805,0 | 0,033 | 0,156 | 0,382 | 0,807 | 0,047 | 0,05 | 28608,75 | 12260,89 |
| ТК-41 | ТК-43 | 1193,32 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 355,5 | 805,6 | 0,376 | 1,814 | 0,379 | 0,808 | 0,778 | 0,826 | 469953,37 | 201408,59 |
| ТК-43а | ТК-43 | 65,8 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 283,2 | 865,1 | 0,013 | 0,113 | 0,302 | 0,868 | 0,043 | 0,046 | 25717,04 | 11021,59 |
| ТК-43б | ТК-43а | 158,16 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 282,0 | 865,8 | 0,034 | 0,303 | 0,3 | 0,868 | 0,103 | 0,11 | 61782,98 | 26478,42 |
| ТК-44 | ТК-43б | 170,46 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 276,8 | 870,0 | 0,037 | 0,343 | 0,295 | 0,873 | 0,111 | 0,118 | 66508,1 | 28503,47 |
| ТК-44а | ТК-44 | 239,73 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 234,2 | 909,2 | 0,016 | 0,222 | 0,183 | 0,67 | 0,213 | 0,226 | 103310,75 | 44276,03 |
| ТК-45 | ТК-44а | 185,35 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 178,1 | 957,7 | 0,007 | 0,196 | 0,139 | 0,706 | 0,165 | 0,175 | 79697,48 | 34156,06 |
| ТК-45а | ТК-45 | 152,63 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 73,1 | 1056,1 | 0,001 | 0,207 | 0,057 | 0,778 | 0,136 | 0,144 | 65522,45 | 28081,05 |
| ТК-45в | ТК-45а | 142,33 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 1,8 | 1119,9 | 0 | 0,221 | 0,001 | 0,825 | 0,127 | 0,134 | 60830,58 | 26070,25 |
| ТК-45б | ТК-45в | 8,04 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 41,2 | -1160,5 | 0 | 0,028 | 0,032 | -0,855 | 0,007 | 0,008 | 3396,3 | 1445,52 |
| ТК-46 | ТК-45б | 154,26 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 47,6 | -1163,2 | 0 | 0,252 | 0,037 | -0,857 | 0,137 | 0,145 | 65604,52 | 27927,18 |
| УТ-1а | ТК-46 | 308,39 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 96,8 | -1205,0 | 0,003 | 0,482 | 0,076 | -0,888 | 0,274 | 0,291 | 132007,76 | 56208,76 |
| ТК-47 | УТ-1а | 6,44 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 97,1 | -1204,7 | 0 | 0,028 | 0,076 | -0,888 | 0,006 | 0,006 | 2756,72 | 1181,43 |
| ТК-47а | ТК-47 | 284,97 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 179,8 | -1261,3 | 0,01 | 0,474 | 0,14 | -0,929 | 0,253 | 0,269 | 122367,99 | 52279,3 |
| ТК-48 | ТК-47а | 114,95 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 179,9 | -1261,2 | 0,005 | 0,243 | 0,141 | -0,929 | 0,102 | 0,108 | 49390,54 | 21154,41 |
| ТК-49 | ТК-48 | 428,34 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 440,7 | -1428,9 | 0,093 | 0,913 | 0,345 | -1,053 | 0,38 | 0,404 | 184388,11 | 78876,32 |
| ТК-49а | ТК-49 | 321,11 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 468,5 | -1452,1 | 0,08 | 0,721 | 0,366 | -1,07 | 0,285 | 0,303 | 138398,84 | 59240,86 |
| П-19 | Н95-6 | 13,39 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4014,0 | -2993,1 | 0,086 | 0,045 | 1,543 | -1,081 | 0,024 | 0,026 | 4395,67 | 2943,15 |
| Н95-6 | П-20 | 111,75 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4014,0 | -2993,2 | 0,419 | 0,22 | 1,543 | -1,081 | 0,202 | 0,215 | 36685,07 | 24564,7 |
| ТК-50 | ТК-49а | 169,05 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 506,4 | -1480,2 | 0,047 | 0,376 | 0,396 | -1,09 | 0,15 | 0,159 | 72925,73 | 31226,05 |
| ТП-14 | ТК-50 | 165,56 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 570,2 | -1536,6 | 0,063 | 0,43 | 0,446 | -1,132 | 0,147 | 0,156 | 71632,04 | 30608,66 |
| П-20 | ТП-14 | 11,97 |  | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 0 | -2993,4 | 0 | 0,043 | 0 | -1,081 | 0 | 0,023 | 0 | 2987,67 |
| ТП-1а | ТП-1в | 15,31 | 0,8 | 0,8 | Подземная канальная | 1959 год | 4030,3 | -2359,2 | 0,249 | 0,08 | 2,421 | -1,332 | 0,018 | 0,019 | 7546,4 | 3234,54 |
| ТП-1а | ТП-2 | 84,97 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2983,6 | -866,6 | 0,81 | 0,065 | 2,341 | -0,639 | 0,075 | 0,08 | 37901,92 | 28119,05 |
| ТП-2а | П-2 | 58,64 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2983,5 | -866,8 | 0,599 | 0,048 | 2,341 | -0,639 | 0,052 | 0,055 | 26154,38 | 19412,72 |
| ТП-2 | ТП-2а | 46,43 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2983,5 | -866,7 | 0,501 | 0,04 | 2,341 | -0,639 | 0,041 | 0,044 | 20709,28 | 15367,5 |
| П-2 | П-2а | 60,51 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2983,4 | -866,8 | 0,64 | 0,051 | 2,341 | -0,639 | 0,054 | 0,057 | 26987,18 | 20035,96 |
| П-2а | П-2в | 111,33 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2983,4 | -866,9 | 1,15 | 0,092 | 2,341 | -0,639 | 0,099 | 0,105 | 49650,28 | 36877,54 |
| П-2в | МТ-57 | 33,15 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2983,3 | -867,0 | 0,394 | 0,032 | 2,341 | -0,639 | 0,029 | 0,031 | 14782,73 | 10982,04 |
| МТ-57 | ТК-3 | 28,84 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2983,2 | -867,0 | 0,36 | 0,029 | 2,341 | -0,639 | 0,026 | 0,027 | 12860,42 | 9555,16 |
| ТК-3 | МТ-56(ТК-4) | 56,31 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2983,2 | -867,0 | 0,709 | 0,057 | 2,341 | -0,639 | 0,05 | 0,053 | 25109,35 | 18660,03 |
| МТ-56(ТК-4) | МТ-55 | 58,32 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2983,2 | -867,1 | 0,596 | 0,048 | 2,341 | -0,639 | 0,052 | 0,055 | 26004,48 | 19329,99 |
| МТ-55 | МТ-54 | 64,66 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2983,1 | -867,2 | 0,981 | 0,079 | 2,341 | -0,639 | 0,057 | 0,061 | 28830,11 | 21436,14 |
| МТ-54 | МТ-53(П-5) | 124,26 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2983,1 | -867,2 | 1,459 | 0,117 | 2,341 | -0,639 | 0,11 | 0,117 | 55401,26 | 41212,44 |
| МТ-53(П-5) | ТК-6 | 49,28 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2982,9 | -867,3 | 0,524 | 0,042 | 2,341 | -0,64 | 0,044 | 0,046 | 21969,3 | 16347,13 |
| ТК-6 | МТ-51 | 45,4 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2982,9 | -867,4 | 0,492 | 0,04 | 2,34 | -0,64 | 0,04 | 0,043 | 20238,79 | 15062,41 |
| МТ-51 | МТ-50 | 82,42 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2982,9 | -867,4 | 0,789 | 0,064 | 2,34 | -0,64 | 0,073 | 0,078 | 36740,55 | 27352,35 |
| МТ-50 | МТ-49 | 117,83 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2982,8 | -867,5 | 1,073 | 0,087 | 2,34 | -0,64 | 0,104 | 0,111 | 52521,92 | 39119,59 |
| МТ-49 | МТ-48 | 107,27 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2982,7 | -867,6 | 1,117 | 0,09 | 2,34 | -0,64 | 0,095 | 0,101 | 47810,41 | 35626,83 |
| МТ-48 | МТ-48а | 95,09 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2845,2 | -731,0 | 0,834 | 0,053 | 2,232 | -0,539 | 0,084 | 0,09 | 42378,17 | 31589,77 |
| МТ-48а | МТ-47 | 107,38 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2845,1 | -731,1 | 0,9 | 0,057 | 2,232 | -0,539 | 0,095 | 0,101 | 47851,6 | 35688,29 |
| МТ-47 | ВУ-28 | 29,36 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2845,0 | -731,2 | 0,331 | 0,021 | 2,232 | -0,539 | 0,026 | 0,028 | 13082,49 | 9759,12 |
| ВУ-28 | МТ-47а | 21,29 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2845,0 | -731,2 | 0,272 | 0,017 | 2,232 | -0,539 | 0,019 | 0,02 | 9486,36 | 7077,3 |
| МТ-47а | П-10 | 432,68 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2845,0 | -731,2 | 3,974 | 0,251 | 2,232 | -0,539 | 0,383 | 0,407 | 192789,31 | 144088 |
| П-10 | ТП-4Б | 611,55 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 2033,2 | 69,2 | 2,519 | 0,003 | 1,595 | 0,051 | 0,541 | 0,576 | 272390,61 | 203654 |
| ТП-4Б | ТП-6 | 2139,88 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 1409,5 | 688,6 | 4,243 | 0,968 | 1,105 | 0,508 | 1,895 | 2,015 | 952447,55 | 715668,51 |
| ТП-6 | ТП-7 | 673,2 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 1334,7 | 757,9 | 1,273 | 0,392 | 1,046 | 0,559 | 0,596 | 0,634 | 298563,33 | 223364,57 |
| ТП-7 | Н-38 | 365,08 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 1334,1 | 757,3 | 0,7 | 0,215 | 1,045 | 0,558 | 0,324 | 0,344 | 161719,7 | 120810,22 |
| Н-38 | ТП-8 | 119,03 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 1333,7 | 756,9 | 0,217 | 0,067 | 1,045 | 0,558 | 0,105 | 0,112 | 52692,72 | 39331,98 |
| ТП-8 | ТП-9 | 407,1 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 1333,6 | 756,8 | 0,736 | 0,226 | 1,045 | 0,558 | 0,361 | 0,383 | 180178,86 | 134457,9 |
| ТП-9 | ТП-9а | 45,74 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 578,6 | 1451,8 | 0,033 | 0,197 | 0,453 | 1,07 | 0,041 | 0,043 | 20229,53 | 15141,9 |
| ТП-9а | ТП-9' | 139,41 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 578,5 | 1451,8 | 0,067 | 0,394 | 0,453 | 1,07 | 0,124 | 0,131 | 61645,66 | 46146,32 |
| ТП-9' | ТП-10А | 100,73 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 578,4 | 1451,7 | 0,035 | 0,21 | 0,453 | 1,07 | 0,089 | 0,095 | 44516,43 | 33333,23 |
| ТП-10А | ТП-11 | 72,28 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 578,3 | 1451,6 | 0,027 | 0,159 | 0,453 | 1,07 | 0,064 | 0,068 | 31930,15 | 23913,69 |
| ТП-11 | ТП-11А | 39,04 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 578,3 | 1451,5 | 0,017 | 0,099 | 0,453 | 1,07 | 0,035 | 0,037 | 17241,08 | 12914,38 |
| ТП-11А | ТП-12 | 333,68 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 578,2 | 1451,5 | 0,116 | 0,686 | 0,453 | 1,07 | 0,296 | 0,314 | 147338,3 | 110372,03 |
| ТП-12 | ТП-13' | 180,5 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 577,9 | 1451,2 | 0,06 | 0,353 | 0,453 | 1,07 | 0,16 | 0,17 | 79592,22 | 59663,34 |
| ТП-13' | ТП-13 | 399,3 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 571,0 | 1457,6 | 0,137 | 0,84 | 0,447 | 1,074 | 0,354 | 0,376 | 175943,17 | 131947,45 |
| ТП-13 | ТП-14 | 499,32 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 570,7 | 1457,2 | 0,162 | 0,992 | 0,447 | 1,074 | 0,443 | 0,47 | 219651,7 | 164863,65 |
| П-20 | ТП-13Атр | 488,85 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4013,8 | 0 | 1,268 | 0 | 1,543 | 0 | 0,883 | 0 | 160470,96 | 0 |
| ТП-13Атр | ТП-12Атр | 409,29 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4012,9 | 0 | 1,312 | 0 | 1,543 | 0 | 0,739 | 0 | 134325,98 | 0 |
| ТП-12Атр | ТП-11Атр | 531,09 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4012,2 | 0 | 1,474 | 0 | 1,542 | 0 | 0,959 | 0 | 174268,94 | 0 |
| ТП-11Атр | ТП-11тр | 39,66 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4011,2 | 0 | 0,145 | 0 | 1,542 | 0 | 0,072 | 0 | 13010,82 | 0 |
| ТП-11тр | ТП-10Атр | 98,19 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4011,1 | 0 | 0,277 | 0 | 1,542 | 0 | 0,177 | 0 | 32211,55 | 0 |
| ТП-10Атр | ТП-9Атр | 265,43 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4010,9 | 0 | 0,708 | 0 | 1,542 | 0 | 0,48 | 0 | 87071,48 | 0 |
| ТП-9Атр | ТП-8Атр | 447,96 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4010,5 | 0 | 1,185 | 0 | 1,542 | 0 | 0,809 | 0 | 146931,59 | 0 |
| ТП-8Атр | ТП-7Бтр | 365,09 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4009,7 | 0 | 0,987 | 0 | 1,541 | 0 | 0,66 | 0 | 119726,85 | 0 |
| ТП-7Бтр | ТП-7Атр | 144,46 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4009,0 | 0 | 0,425 | 0 | 1,541 | 0 | 0,261 | 0 | 47366,41 | 0 |
| ТП-7Атр | ТП-6Атр | 237,09 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4008,8 | 0 | 0,588 | 0 | 1,541 | 0 | 0,428 | 0 | 77733,62 | 0 |
| ТП-6Атр | ТП-6тр | 401,88 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4008,3 | 0 | 1,181 | 0 | 1,541 | 0 | 0,726 | 0 | 131749,02 | 0 |
| ТП-6тр | ТП-4Бтр | 2198,84 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4007,6 | 0 | 5,659 | 0 | 1,54 | 0 | 3,973 | 0 | 720723,9 | 0 |
| ТП-4Бтр | ТП-1004 | 1513,35 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4003,6 | 0 | 3,834 | 0 | 1,538 | 0 | 2,735 | 0 | 495564,48 | 0 |
| ТП-1004 | ТП-1003 | 144,14 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4000,9 | 0 | 0,711 | 0 | 1,537 | 0 | 0,261 | 0 | 47169,34 | 0 |
| ТП-1003 | ТП-1002 | 139,9 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4000,6 | 0 | 0,535 | 0 | 1,537 | 0 | 0,253 | 0 | 45778,95 | 0 |
| ТП-1002 | ТП-1001 | 96,25 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4000,4 | 0 | 0,326 | 0 | 1,537 | 0 | 0,174 | 0 | 31493,61 | 0 |
| ТП-1001 | ТП-1б | 241,48 | 1 |  | Надземная | 2003 год | 4000,2 | 0 | 0,762 | 0 | 1,537 | 0 | 0,436 | 0 | 79010,47 | 0 |
| ТК-2 | ТК-10 | 35,25 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 1006,2 | -764,2 | 0,413 | 0,224 | 1,548 | -1,105 | 0,016 | 0,017 | 11313,19 | 4881,14 |
| ТК-10 | ТК-11а | 177,38 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 1006,2 | -764,2 | 6,594 | 3,59 | 3,158 | -2,256 | 0,039 | 0,042 | 43124,61 | 18480,34 |
| ТК-11а | ТК-11 | 60,76 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 973,6 | -734,8 | 2,841 | 1,527 | 3,056 | -2,169 | 0,013 | 0,014 | 14770,66 | 6332,2 |
| ТК-11 | ТК-12 | 119,09 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 973,5 | -734,9 | 4,069 | 2,189 | 3,055 | -2,169 | 0,026 | 0,028 | 28959,35 | 12410,39 |
| ТК-12 | ТК-13 | 226,4 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 973,5 | -734,9 | 8,415 | 4,526 | 3,055 | -2,169 | 0,05 | 0,053 | 55050,78 | 23561,13 |
| ТК-13 | ТК-14 | 101,76 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 154,6 | -301,2 | 0,106 | 0,379 | 0,485 | -0,889 | 0,023 | 0,024 | 24539,01 | 10590,02 |
| ТК-15 | ТК-14 | 109,67 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 201,5 | -342,3 | 0,19 | 0,519 | 0,631 | -1,01 | 0,024 | 0,026 | 26459,76 | 11334,2 |
| ТК-16 | ТК-15 | 204,81 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 231,3 | -367,9 | 0,438 | 1,045 | 0,725 | -1,086 | 0,045 | 0,048 | 49429,9 | 21177,39 |
| ТК-16а | ТК-16 | 222,88 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 261,8 | -390,3 | 0,603 | 1,265 | 0,821 | -1,152 | 0,049 | 0,052 | 53826,97 | 23053,29 |
| ТК-17 | ТК-16а | 220,43 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 304,5 | -426,1 | 0,807 | 1,492 | 0,955 | -1,258 | 0,049 | 0,052 | 53284,61 | 22815,12 |
| ТК-19 | ТК-17 | 164,64 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 383,1 | -497,5 | 0,928 | 1,477 | 1,201 | -1,468 | 0,036 | 0,039 | 39809,19 | 17056,49 |
| ТК-5 | ТК-19 | 161,71 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 499,7 | -546,1 | 0,854 | 0,964 | 1,199 | -1,234 | 0,047 | 0,05 | 43085,26 | 18460,08 |
| ТК-6 | ТК-5 | 130,32 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 517,1 | -560,8 | 0,699 | 0,778 | 1,241 | -1,267 | 0,038 | 0,04 | 34728,57 | 14880,79 |
| ТК-27 | ТК-6 | 342,1 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 468,8 | -442,9 | 1,425 | 1,203 | 1,126 | -1 | 0,099 | 0,105 | 90908,8 | 39070,78 |
| ТК-10 | ТК-13в | 741,83 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ТК-13 | ТК-13а | 34,96 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 1101,1 | -1013,4 | 0,425 | 0,339 | 1,693 | -1,466 | 0,016 | 0,017 | 11282,01 | 4835,49 |
| ТК-13б | ТК-13а | 102,72 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ТК-13в | ТК-13б | 106,77 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ТК-13в | МТ-48б | 568,87 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ТК-8 | ТК-4 | 355,61 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 140,7 | -194,4 | 0,137 | 0,248 | 0,338 | -0,439 | 0,103 | 0,109 | 94865,48 | 40420,11 |
| ТК-1 | ТК-8 | 64,88 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 288,3 | -335,1 | 0,103 | 0,132 | 0,692 | -0,757 | 0,019 | 0,02 | 17311,05 | 7417,68 |
| ТК-2а | ТК-1 | 41,87 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 288,3 | -335,0 | 0,093 | 0,119 | 0,692 | -0,757 | 0,012 | 0,013 | 11172,9 | 4787,83 |
| ТК-2 | ТК-2а | 50,97 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 288,3 | -335,0 | 0,083 | 0,107 | 0,692 | -0,757 | 0,015 | 0,016 | 13603,14 | 5829,09 |
| ТК-2а | ТК-2 | 114,27 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 288,4 | -335,0 | 0,23 | 0,293 | 0,693 | -0,757 | 0,033 | 0,035 | 30506,65 | 13070,13 |
| ТК-2в | ТК-2а | 126,59 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 288,4 | -335,0 | 0,225 | 0,287 | 0,693 | -0,757 | 0,037 | 0,039 | 33807,6 | 14483,88 |
| ТК-2 | ТК-2в | 81,11 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 288,4 | -334,9 | 0,183 | 0,233 | 0,693 | -0,757 | 0,023 | 0,025 | 21666,42 | 9283,52 |
| ТК-12 | ТК-2 | 45,52 | 0,3 | 0,3 | Подземная канальная | 1959 год | 288,4 | -334,9 | 0,434 | 0,552 | 1,232 | -1,345 | 0,007 | 0,008 | 11010,97 | 4730,56 |
| П-10 | ТК-12 | 183,03 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 811,4 | -800,8 | 2,398 | 2,203 | 1,949 | -1,809 | 0,053 | 0,056 | 48779,95 | 20902,31 |
| ТК-43 | ТК-43 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 71,5 | -60,3 | 0 | 0 | 0,076 | -0,061 | 0,001 | 0,001 | 390,84 | 167,53 |
| ТК-43а | ТК-43а | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 1,2 | -0,7 | 0 | 0 | 0,001 | -0,001 | 0,001 | 0,001 | 390,64 | 165,47 |
| ТК-43б | ТК-43б | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 5,0 | -4,4 | 0 | 0 | 0,005 | -0,004 | 0,001 | 0,001 | 390,17 | 167,79 |
| ТК-44 | ТК-44 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 42,5 | -39,3 | 0 | 0 | 0,045 | -0,039 | 0,001 | 0,001 | 389,72 | 167,73 |
| ТК-44а | ТК-44а | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 55,9 | -48,7 | 0 | 0 | 0,044 | -0,036 | 0,001 | 0,001 | 429,98 | 184,81 |
| ТК-45 | ТК-45 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 104,9 | -98,6 | 0 | 0 | 0,082 | -0,073 | 0,001 | 0,001 | 429,29 | 185,32 |
| ТК-45а | ТК-45а | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 71,2 | -63,9 | 0 | 0 | 0,056 | -0,047 | 0,001 | 0,001 | 427,39 | 183,47 |
| ТК-45в | ТК-45в | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 42,9 | -40,8 | 0 | 0 | 0,033 | -0,03 | 0,001 | 0,001 | 419,51 | 179,34 |
| ТК-45б | ТК-45б | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 6,4 | -2,7 | 0 | 0 | 0,005 | -0,002 | 0,001 | 0,001 | 422,43 | 177,06 |
| ТК-46 | ТК-46 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 49,1 | -41,9 | 0 | 0 | 0,038 | -0,031 | 0,001 | 0,001 | 425,29 | 182,39 |
| ТК-47 | ТК-47 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 41,9 | -26,6 | 0 | 0 | 0,033 | -0,02 | 0,001 | 0,001 | 428,06 | 182,93 |
| ТК-48 | ТК-48 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 49,8 | -40,0 | 0 | 0 | 0,039 | -0,029 | 0,001 | 0,001 | 429,67 | 184,44 |
| ТК-49 | ТК-49 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 27,5 | -23,5 | 0 | 0 | 0,021 | -0,017 | 0,001 | 0,001 | 430,47 | 185,47 |
| ТК-49а | ТК-49а | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 37,7 | -28,3 | 0 | 0 | 0,03 | -0,021 | 0,001 | 0,001 | 431 | 184,59 |
| ТК-50 | ТК-50 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 63,7 | -56,6 | 0 | 0 | 0,05 | -0,042 | 0,001 | 0,001 | 431,39 | 186,29 |
| ТП-13' | ТП-13 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 6,7 | -6,6 | 0 | 0 | 0,005 | -0,005 | 0,001 | 0,001 | 435,67 | 188,33 |
| ТП-6 | ТП-6 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 34,0 | -32,6 | 0 | 0 | 0,027 | -0,024 | 0,001 | 0,001 | 439,17 | 189,55 |
| ТК-41 | ТК-41 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 2,75 | -0,65 | 0 | 0 | 0,003 | -0,001 | 0,001 | 0,001 | 393,82 | 166,39 |
| ТК-38 | ТК-38,39,40,42 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 251,2 | -215,2 | 0,005 | 0,004 | 0,268 | -0,216 | 0,001 | 0,001 | 394,01 | 169,16 |
| ТК-4 | ТК-6 | 430,43 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 48,6 | -117,7 | 0,02 | 0,11 | 0,117 | -0,266 | 0,125 | 0,132 | 114157,08 | 49158,83 |
| ТК-37а | ТК-37а | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 38,9 | -32,9 | 0 | 0 | 0,041 | -0,033 | 0,001 | 0,001 | 394,12 | 169,08 |
| ТК-36 | ТК-36 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 100,7 | -87,0 | 0,001 | 0,001 | 0,107 | -0,087 | 0,001 | 0,001 | 394,27 | 169,26 |
| ТК-35 | ТК-35 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 32,6 | -28,6 | 0 | 0 | 0,035 | -0,029 | 0,001 | 0,001 | 394,75 | 169,54 |
| ТК-34 | ТК-34 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 52,4 | -42,6 | 0 | 0 | 0,056 | -0,043 | 0,001 | 0,001 | 395,28 | 168,94 |
| ТК-33в | ТК-33в | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 61,6 | -48,3 | 0 | 0 | 0,066 | -0,048 | 0,001 | 0,001 | 395,92 | 168,78 |
| ТК-31 | ТК-31 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 39,7 | -39,1 | 0 | 0 | 0,042 | -0,039 | 0,001 | 0,001 | 396,26 | 171,08 |
| ТК-32 | ТК-32 (четная Кирова) | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 27,9 | -27,2 | 0 | 0 | 0,03 | -0,027 | 0,001 | 0,001 | 397,95 | 171,02 |
| ТК-32 | ТК-32 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 31,1 | -29,5 | 0 | 0 | 0,033 | -0,03 | 0,001 | 0,001 | 397,95 | 170,1 |
| ТК-30 | ТК-30 (четная кирова) | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 23,9 | -23,1 | 0 | 0 | 0,026 | -0,023 | 0,001 | 0,001 | 396,61 | 170,77 |
| ТК-30 | ТК-30 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 92,8 | -87,1 | 0,001 | 0,001 | 0,099 | -0,087 | 0,001 | 0,001 | 396,61 | 170,12 |
| ТК-29 | ТК-29 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 33,1 | -32,7 | 0 | 0 | 0,026 | -0,024 | 0,001 | 0,001 | 438,33 | 189,15 |
| ТК-28 | ТК-28 (четная Кирова) | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 38,0 | -31,6 | 0 | 0 | 0,03 | -0,023 | 0,001 | 0,001 | 438,09 | 187,06 |
| ТК-28 | ТК-28 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 110,3 | -102,3 | 0,001 | 0 | 0,087 | -0,075 | 0,001 | 0,001 | 438,09 | 187,86 |
| ТК-26г | ТК-26г | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 30,8 | -30,2 | 0 | 0 | 0,024 | -0,022 | 0,001 | 0,001 | 440,46 | 188,98 |
| ТК-25 | ТК-25 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 31,5 | -26,3 | 0 | 0 | 0,025 | -0,019 | 0,001 | 0,001 | 440,34 | 187,16 |
| ТК-24 | ТК-24 (нечетная Комсомольская) | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 11,7 | -8,2 | 0 | 0 | 0,009 | -0,006 | 0,001 | 0,001 | 440,19 | 185,88 |
| ТК-24 | ТК-24 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 27,5 | -23,1 | 0 | 0 | 0,022 | -0,017 | 0,001 | 0,001 | 440,19 | 187,26 |
| ТК-23а | ТК-23а | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 16,7 | -16,4 | 0 | 0 | 0,013 | -0,012 | 0,001 | 0,001 | 440,2 | 189,07 |
| ТК-23 | ТК-23 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 9,7 | -3,1 | 0 | 0 | 0,008 | -0,002 | 0,001 | 0,001 | 440,2 | 189,32 |
| ТК-22 | ТК-22 (нечетная Комсомольская) | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 14,9 | -12,5 | 0 | 0 | 0,012 | -0,009 | 0,001 | 0,001 | 440,13 | 187,33 |
| ТК-22 | ТК-22 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 14,7 | -13,0 | 0 | 0 | 0,012 | -0,01 | 0,001 | 0,001 | 440,13 | 187,78 |
| ТК-19а | ТК-19а (нечетная комсомольская | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 31,3 | -28,6 | 0 | 0 | 0,025 | -0,021 | 0,001 | 0,001 | 440,14 | 188,26 |
| ТК-19а | ТК-19а | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 7,1 | -6,1 | 0 | 0 | 0,006 | -0,005 | 0,001 | 0,001 | 440,14 | 189,4 |
| ТК-11а | ТК-11а (+ТК-12) | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 32,6 | -29,4 | 0,001 | 0,001 | 0,102 | -0,087 | 0 | 0 | 243,1 | 103,31 |
| ТК-13 | ТК-13 | 1 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 26,9 | -22,7 | 0 | 0 | 0,041 | -0,033 | 0 | 0 | 322,71 | 137,7 |
| ТК-14 | тк-14 | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 11,8 | -11,6 | 0 | 0 | 0,037 | -0,034 | 0 | 0 | 241,15 | 104,4 |
| ТК-15 | ТК-15 | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 29,7 | -25,7 | 0,001 | 0 | 0,093 | -0,076 | 0 | 0 | 241,27 | 103,44 |
| ТК-16 | ТК-16 | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 30,5 | -22,4 | 0,001 | 0 | 0,096 | -0,066 | 0 | 0 | 241,35 | 102,72 |
| ТК-16а | ТК-16а | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 42,6 | -35,9 | 0,001 | 0,001 | 0,134 | -0,106 | 0 | 0 | 241,51 | 103,47 |
| ТК-17 | ТК-17 | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 52,7 | -49,1 | 0,002 | 0,002 | 0,165 | -0,145 | 0 | 0 | 241,73 | 103,86 |
| ТК-8 | ТК-8 | 1 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 147,6 | -140,7 | 0,009 | 0,008 | 0,354 | -0,318 | 0 | 0 | 266,77 | 114,9 |
| ТК-13а | Мехзавод (без корпуса 11) | 1 | 0,5 | 0,5 | Подземная канальная | 1959 год | 1101,1 | -1013,4 | 0,208 | 0,166 | 1,693 | -1,466 | 0 | 0 | 322,74 | 138,31 |
| ТК-31 | Квартал 4-5 | 1 | 0,6 | 0,6 | Подземная канальная | 1959 год | 39,7 | -31,3 | 0 | 0 | 0,042 | -0,031 | 0,001 | 0,001 | 396,26 | 168,84 |
| ТК-4 | Квартал 7,8.13,14+пустые505-50 | 1 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 70,7 | -56,8 | 0,002 | 0,001 | 0,17 | -0,128 | 0 | 0 | 265,22 | 113,38 |
| ТК-29 | Квартал 10-11 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 38,9 | -29,7 | 0 | 0 | 0,031 | -0,022 | 0,001 | 0,001 | 438,33 | 186,39 |
| ТК-17 | Квартал 22 | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 25,9 | -22,3 | 0 | 0 | 0,081 | -0,066 | 0 | 0 | 241,73 | 103,7 |
| ТК-14 | Квартал 29а | 1 | 0,35 | 0,35 | Подземная канальная | 1959 год | 35,1 | -29,6 | 0,001 | 0,001 | 0,11 | -0,087 | 0 | 0 | 241,15 | 103,28 |
| ТК-12 | Привокзальная ул. | 1 | 0,3 | 0,3 | Подземная канальная | 1959 год | 372,5 | -322,9 | 0,189 | 0,134 | 1,591 | -1,297 | 0 | 0 | 241,89 | 103,41 |
| П-1 | ДУ1 | 299,16 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4368,3 | -3245,5 | 1,13 | 0,588 | 1,681 | -1,171 | 0,54 | 0,576 | 98818,12 | 65101,83 |
| ДУ1 | ДУ2 | 958,83 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4367,8 | -3246,1 | 3,485 | 1,815 | 1,681 | -1,171 | 1,73 | 1,845 | 316681,7 | 208779,64 |
| ДУ2 | ДУ3 | 1694,43 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4124,5 | -3038,1 | 4,681 | 2,398 | 1,587 | -1,096 | 3,057 | 3,261 | 559421,57 | 368749,06 |
| ДУ5 | ДУ6 | 479,27 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4102,8 | -3032,3 | 1,479 | 0,762 | 1,579 | -1,094 | 0,865 | 0,922 | 157968,56 | 104515,76 |
| ДУ6 | Н39 | 606,41 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4071,0 | -3004,6 | 1,808 | 0,929 | 1,566 | -1,084 | 1,095 | 1,167 | 199833,61 | 132333,52 |
| Н39 | П-11 | 857,45 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4070,0 | -3005,8 | 2,274 | 1,172 | 1,566 | -1,085 | 1,548 | 1,65 | 282487,04 | 187223,51 |
| П-11 | ДУ8 | 759,55 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4068,4 | -3007, 5 | 2,046 | 1,056 | 1,565 | -1,085 | 1,371 | 1,461 | 250142,2 | 165931 |
| ДУ8 | ДУ9 | 749,57 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4067,0 | -3008,9 | 2,251 | 1,163 | 1,564 | -1,086 | 1,353 | 1,442 | 246775,37 | 163832,47 |
| ДУ9 | ДУ10 | 433,33 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4065,7 | -3010,4 | 1,346 | 0,696 | 1,564 | -1,087 | 0,782 | 0,834 | 142616,3 | 94739,63 |
| 226/1 | 226/1 | 11,25 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4018,9 | -2988,0 | 0,082 | 0,042 | 1,545 | -1,079 | 0,02 | 0,022 | 3697,43 | 2468,33 |
| 226/1 | П-17 | 1512,74 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4018,8 | -2988,0 | 3,974 | 2,077 | 1,545 | -1,079 | 2,732 | 2,91 | 497176,05 | 332243,19 |
| П-5 | П-6 | 108,46 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4105,6 | -3029,3 | 0,49 | 0,251 | 1,58 | -1,093 | 0,196 | 0,209 | 35772,09 | 23622,25 |
| П-6 | ДУ5 | 1436,9 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4105,4 | -3029,5 | 4,089 | 2,102 | 1,58 | -1,093 | 2,593 | 2,765 | 473894,12 | 313249,7 |
| ДУ3 | П-5 | 709,89 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4106,9 | -3028,0 | 1,967 | 1,01 | 1,58 | -1,093 | 1,281 | 1,366 | 234205,09 | 154600,74 |
| ДУ10 | Н66 | 1038,38 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4023,9 | -2982,6 | 2,745 | 1,425 | 1,548 | -1,077 | 1,875 | 1,998 | 341685,27 | 227560,75 |
| Н66 | П-15 | 1138,9 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4022,0 | -2984,6 | 2,97 | 1,545 | 1,547 | -1,077 | 2,057 | 2,191 | 374593,86 | 249780,47 |
| П-15 | 226/1 | 591,12 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4020,0 | -2986,8 | 1,56 | 0,814 | 1,546 | -1,078 | 1,067 | 1,137 | 194328,65 | 129694,21 |
| П-17 | П-19 | 1155,1 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4016,1 | -2990,9 | 3,051 | 1,6 | 1,544 | -1,08 | 2,086 | 2,222 | 379385,89 | 253890,96 |
| МТ-48 | Мехзавод (корпус11) | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 137,4 | -136,7 | 0,001 | 0,001 | 0,108 | -0,101 | 0,001 | 0,001 | 441,33 | 189,21 |
| ФГУП ФЯО «ГХК» | РР | 24,53 | 1 | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 3025,1 | -3235,4 | 0,127 | 0,136 | 1,164 | -1,169 | 0,044 | 0,047 | 14619,64 | 6239,25 |
| ТП-1 | об.325Т | 10,9 | 1 | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 7013,9 | -3225,8 | 0,246 | 0,049 | 2,697 | -1,165 | 0,02 | 0,021 | 6469,13 | 2772,48 |
| об.325Т | ТП-1а | 12,75 | 1 | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 7013,9 | -3225,8 | 0,258 | 0,051 | 2,697 | -1,165 | 0,023 | 0,025 | 7567,1 | 3243,04 |
| ТК-33а | ТК-1 | 67,36 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 38,6 | -87,9 | 0,079 | 0,385 | 0,37 | -0,794 | 0,005 | 0,005 | 12248,61 | 5251,14 |
| ТК-1 | ТК-2 | 70,5 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 38,6 | -87,9 | 0,082 | 0,4 | 0,37 | -0,794 | 0,005 | 0,005 | 12823,82 | 5488,81 |
| ТК-2 | ТК-3 | 109,55 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 38,6 | -87,9 | 0,12 | 0,587 | 0,37 | -0,794 | 0,008 | 0,008 | 19901,14 | 8511,89 |
| ТК-3 | ТК-4 | 73,97 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 38,5 | -87,9 | 0,085 | 0,417 | 0,37 | -0,794 | 0,005 | 0,006 | 13410,54 | 5739,56 |
| ТК-4 | ТК-5 | 34,05 | 0,3 | 0,3 | Подземная канальная | 1959 год | 38,5 | -87,9 | 0,007 | 0,032 | 0,164 | -0,353 | 0,006 | 0,006 | 8142,33 | 3486,69 |
| ТК-5 | ТК-5б | 97,49 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 38,5 | -87,9 | 0,108 | 0,529 | 0,369 | -0,794 | 0,007 | 0,007 | 17636,02 | 7544,75 |
| ТК-5б | ТК-5а | 8,83 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 38,5 | -87,9 | 0,012 | 0,058 | 0,369 | -0,794 | 0,001 | 0,001 | 1594,49 | 683,24 |
| ТК-5а | ТК-25а | 136,17 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 38,5 | -87,9 | 0,146 | 0,715 | 0,369 | -0,794 | 0,01 | 0,01 | 24585,12 | 10480,75 |
| ТК-11 | ТК-25а | 180,69 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 28,5 | 23,4 | 0,034 | 0,022 | 0,174 | 0,135 | 0,02 | 0,022 | 38006,63 | 16288,55 |
| ТК-23а | ТК-11 | 160,19 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 72,8 | -14,8 | 0,209 | 0,009 | 0,447 | -0,085 | 0,018 | 0,019 | 33610,31 | 14440,55 |
| ТК-23/350 | ТК-23а | 269,75 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 72,9 | -14,8 | 0,327 | 0,014 | 0,447 | -0,085 | 0,031 | 0,032 | 56358,19 | 24256,15 |
| ТК-22/350 | ТК-23/350 | 36,33 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 72,9 | -14,75 | 0,044 | 0,002 | 0,447 | -0,085 | 0,004 | 0,004 | 7622,74 | 3253 |
| ТК-21 | ТК-22/350 | 223,87 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 89,5 | -24,4 | 0,419 | 0,031 | 0,55 | -0,141 | 0,025 | 0,027 | 47897,09 | 20130,96 |
| ТК-19 | ТК-21 | 380,81 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 116,5 | -48,7 | 1,173 | 0,199 | 0,716 | -0,282 | 0,043 | 0,046 | 81520,09 | 34917,63 |
| ТК-22/350 | ТК-12 | 53,77 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 16,6 | -9,7 | 0,013 | 0,004 | 0,159 | -0,088 | 0,004 | 0,004 | 9648,18 | 4130,92 |
| ТК-17 | ТК-12 | 154,93 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 1,91 | -4,79 | 0 | 0,003 | 0,018 | -0,043 | 0,011 | 0,012 | 28055,95 | 11902,61 |
| ТК-16 | ТК-17 | 28,5 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 55,8 | -53,8 | 0,065 | 0,057 | 0,535 | -0,486 | 0,002 | 0,002 | 5162,28 | 2211,86 |
| ТК-13 | ТК-16 | 106,39 | 0,15 | 0,15 | Подземная канальная | 1959 год | 55,9 | -53,8 | 1,135 | 1 | 0,952 | -0,864 | 0,004 | 0,005 | 16057 | 6876,29 |
| ТК-13а (Школьная 25) | ТК-13 | 35,91 | 0,15 | 0,15 | Подземная канальная | 1959 год | 55,9 | -53,8 | 0,461 | 0,405 | 0,952 | -0,864 | 0,001 | 0,002 | 5421,15 | 2322,75 |
| ТК-6 | ТК-13а (Школьная 25) | 59,47 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 55,9 | -53,8 | 0,04 | 0,036 | 0,343 | -0,311 | 0,007 | 0,007 | 12616,62 | 5403,86 |
| ТК-5 | ТК-6 | 108,93 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 55,9 | -53,8 | 0,083 | 0,074 | 0,343 | -0,311 | 0,012 | 0,013 | 23135,15 | 9904,12 |
| ТК-4 | ТК-5 | 59,5 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 55,9 | -53,8 | 0,049 | 0,043 | 0,343 | -0,311 | 0,007 | 0,007 | 12682,28 | 5415,83 |
| ТК-16 | ТК-4 | 62,19 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 150,3 | -143,2 | 0,322 | 0,278 | 0,923 | -0,828 | 0,007 | 0,007 | 13258,73 | 5680,99 |
| ТК-15а | ТК-16 | 106,61 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 150,3 | -143,2 | 0,524 | 0,451 | 0,923 | -0,828 | 0,012 | 0,013 | 22737,99 | 9740,98 |
| ТК-14 | ТК-15а | 98,41 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 150,3 | -143,1 | 0,487 | 0,419 | 0,923 | -0,828 | 0,011 | 0,012 | 20996,79 | 8995,32 |
| ТК-13б | ТК-14 | 383,4 | 0,3 | 0,3 | Подземная канальная | 1959 год | 150,4 | -143,1 | 0,679 | 0,586 | 0,642 | -0,575 | 0,062 | 0,066 | 92546,48 | 39598,67 |
| ТК-13а | ТК-13б | 227,75 | 0,3 | 0,3 | Подземная канальная | 1959 год | 150,4 | -143,0 | 0,447 | 0,384 | 0,642 | -0,574 | 0,037 | 0,039 | 55027,89 | 23560,77 |
| ТК-13 | ТК-13а | 79,5 | 0,3 | 0,3 | Подземная канальная | 1959 год | 150,4 | -143,0 | 0,178 | 0,153 | 0,642 | -0,574 | 0,013 | 0,014 | 19214,84 | 8232,18 |
| ТК-12 | ТК-13 | 89,52 | 0,3 | 0,3 | Подземная канальная | 1959 год | 150,4 | -143,0 | 0,195 | 0,168 | 0,642 | -0,574 | 0,015 | 0,015 | 21654,26 | 9272,84 |
| ТК-11 | Квартал 46,47,48 | 1 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 44,4 | -38,2 | 0,006 | 0,004 | 0,272 | -0,221 | 0 | 0 | 210,34 | 90,15 |
| ТК-25а | ТК-33а (ТК-25а) | 1 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 67,0 | -64,5 | 0,013 | 0,011 | 0,41 | -0,373 | 0 | 0 | 210 | 90,15 |
| ТК-4 | Квартал 1 | 1 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 94,4 | -89,4 | 0,025 | 0,022 | 0,58 | -0,517 | 0 | 0 | 213,15 | 91,51 |
| ТК-17 | Квартал 2 | 1 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 53,9 | -49,0 | 0,021 | 0,016 | 0,517 | -0,443 | 0 | 0 | 181,09 | 77,73 |
| ТК-12 | Квартал 3 | 1 | 0,2 | 0,2 | Подземная канальная | 1959 год | 18,2 | -14,5 | 0,002 | 0,001 | 0,177 | -0,131 | 0 | 0 | 179,26 | 76,82 |
| ТК-5 | Квартал 15 | 1 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 17,4 | -14,7 | 0 | 0 | 0,042 | -0,033 | 0 | 0 | 266,44 | 114,28 |
| ТК-21 | Квартал 9 | 1 | 0,25 | 0,25 | Подземная канальная | 1959 год | 26,9 | -24,4 | 0,002 | 0,002 | 0,165 | -0,141 | 0 | 0 | 213,95 | 93,59 |
| РР | ТП-1 | 20 | 1 | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 7014,0 | -3225,7 | 0,308 | 0,061 | 2,697 | -1,165 | 0,036 | 0,038 | 11869,74 | 5087,13 |
| об.325 | РР | 24,53 | 1 | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 3999,7 | 0 | 0,11 | 0 | 1,537 | 0 | 0,044 | 0 | 19878,79 | 0 |
| ТП-1б | об.325 | 24,53 | 1 | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 3999,8 | 0 | 0,11 | 0 | 1,537 | 0 | 0,044 | 0 | 19879,48 | 0 |
| ФГУП ФЯО «ГХК» | От ТК-49 (550 т/ч) | 100 | 1 | 1 | Подземная канальная | 1959 год | 1030,2 | -819,8 | 0,104 | 0,062 | 0,397 | -0,296 | 0,18 | 0,192 | 59599,02 | 25461,32 |
| ТП-9 | ТП-6 (ТП-9) | 100 | 0,7 | 0,7 | Надземная | 1959 год | 261,4 | -249,4 | 0,008 | 0,007 | 0,205 | -0,184 | 0,089 | 0,094 | 44227,22 | 33417,14 |
| 226/1 | 226/1 | 11,25 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 4018,9 | -2988,0 | 0,082 | 0,042 | 1,545 | -1,079 | 0,02 | 0,022 | 3697,45 | 2468,32 |
| ТК-2 | Абонеты неопр.присоединения | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 128,4 | -114,4 | 0 | 0 | 0,101 | -0,084 | 0,001 | 0,001 | 440,93 | 187,91 |
| ТП-6 | ТП-6 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 39,0 | -38,8 | 0 | 0 | 0,031 | -0,029 | 0,001 | 0,001 | 439,17 | 189,53 |
| ТК-37а | ТК-37а (Курчатова-нечетные дом | 1 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 12,6 | -12,4 | 0 | 0 | 0,03 | -0,028 | 0 | 0 | 262,94 | 114,05 |
| ТК-4 | Квартал 7,8.13,14+пустые505-50 | 1 | 0,4 | 0,4 | Подземная канальная | 1959 год | 21,4 | -20,0 | 0 | 0 | 0,051 | -0,045 | 0 | 0 | 265,22 | 114,19 |
| ТК-19 | ТК-19а | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 74,0 | -41,0 | 0 | 0 | 0,058 | -0,03 | 0,001 | 0,001 | 440,14 | 188,88 |
| ТК-33' | ТК-33а | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 217,0 | -201,1 | 0,002 | 0,002 | 0,17 | -0,148 | 0,001 | 0,001 | 438,51 | 187,9 |
| ТК-33' | ТК-33а | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 40,6 | -30,3 | 0 | 0 | 0,032 | -0,022 | 0,001 | 0,001 | 428,06 | 183,06 |
| ТК-33' | ТК-33а | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 18,5 | -13,6 | 0 | 0 | 0,014 | -0,01 | 0,001 | 0,001 | 437,55 | 185,98 |
| ТК-48 | ТК-47а | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 210,6 | -128,2 | 0,002 | 0,001 | 0,165 | -0,094 | 0,001 | 0,001 | 429,67 | 182,87 |
| ТК-17а | ТК-18 | 1 | 0,7 | 0,7 | Подземная канальная | 1959 год | 513,2 | -449,3 | 0,012 | 0,008 | 0,403 | -0,331 | 0,001 | 0,001 | 439,57 | 187,82 |
| ТП-9 | ТП-9а | 1000 | 0,5 | 0,5 | Надземная | 2003 год | 474,8 | -432,4 | 1,352 | 1,066 | 0,729 | -0,625 | 0,452 | 0,48 | 192598,91 | 129448,94 |
| ДУ6 | Новый путь | 1450 | 0,3 | 0,3 | Надземная | 2003 год | 30,9 | -28,6 | 0,116 | 0,098 | 0,132 | -0,115 | 0,236 | 0,251 | 193729,66 | 123235,71 |
| ДУ6 | Тартат | 1900 | 0,15 | 0,15 | Надземная | 2003 год | 14,6 | -13,4 | 1,246 | 1,029 | 0,248 | -0,215 | 0,078 | 0,082 | 160684,28 | 99394,86 |
| ДУ6 | Подгорный | 2000 | 0,3 | 0,3 | Надземная | 2003 год | 241,6 | -209,8 | 9,498 | 6,784 | 1,032 | -0,842 | 0,325 | 0,346 | 267714,24 | 173557,71 |
| ФГУП ФЯО «ГХК» | Перс.Шивера | 20 | 0,3 | 0,3 | Надземная | 2003 год | 10,7 | -9,76 | 0 | 0 | 0,046 | -0,039 | 0,003 | 0,003 | 2663,85 | 1694,81 |
| ДУ10 | Перс.Базы отдыха | 2600 | 1 | 1 | Надземная | 2003 год | 41,0 | -28,6 | 0,001 | 0 | 0,016 | -0,01 | 4,741 | 5,001 | 855545,85 | 573754,18 |
| ТП-4 | Перс.Промпарк | 150 | 0,4 | 0,4 | Надземная | 1959 год | 623,1 | -620,0 | 1,198 | 1,12 | 1,497 | -1,401 | 0,043 | 0,046 | 42853,58 | 31005,34 |

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

В части теплоисточников имеет место существенный резерв тепловой мощности, позволяющий обеспечить в полном объёме тепловые нагрузки в пределах рассматриваемого горизонта (до 2028 года). При этом, однако, необходимо указать, что обеспечение перспективных нагрузок за счёт существующих теплоисточников представляет собой не самый экономичный вариант развития системы теплоснабжения.

В части тепловых сетей можно указать, что на горизонте 2015 года будет исчерпан запас пропускной способности основных магистральных тепловых сетей, необходимо увеличение диаметров:

* от ТП-1в до ТК-2 с Ду800мм до Ду1000мм.;
* от ТК-2 до ТК-29 с Ду-700 на Ду-800;
* от ТК-29 до ТК-36 с Ду-600 на Ду-700;
* от ТК-38 до ТК-43 с Ду-600 на Ду-700;
* от ТК-2 до ТК-13 с Ду350мм на Ду500;
* Необходима прокладка новой магистрали от П-20 до об.325т, реконструкция (расширение) насосной об.325т.

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

## Существующие источники подготовки подпиточной воды для системы теплоснабжения

В настоящее время восполнение сетевой воды (компенсация утечек и разбора воды на нужды горячего водоснабжения) г. Железногорск осуществляется:

* на Железногорской ТЭЦ, объём подпиточной воды – до 800 м3/ч (начиная 10.10.2012 г., когда состоялось включением Железногорской ТЭЦ в качестве основного источника в систему теплоснабжения города); водозабор осуществляется из подрусловых вод водоисточника на острове Есаульский;
* на об.181 ПТЭиПЭЭ[[48]](#footnote-48), объём подпиточной воды до 800м3/ч; в качестве исходной воды используется техническая вода из сетей ППВ ФГУП ФЯО «ГХК» (вода р.Енисей); схема подготовки – механическая фильтрация, деаэрация в деаэраторах атмосферного типа. Объем необходимого оборудования для осуществления подпитки от об. ПТЭиПЭЭ указан в п.4 данной «Обосновывающей части».

В таблице 5.1 представлены среднечасовые расходы подпиточной воды по месяцам 2012 года.

Таблица 5.1

Среднечасовые расходы подпиточной воды по месяцам 2012 года

| Источник  подпитки | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СТС ФГУП ФЯО «ГХК» | 438,35 | 402,08 | 325,82 | н/д | 123,75 | 317,16 | 522,85 | 540,65 | н/д | - | - | - |
| ЖТЭЦ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 413,04 | 539,00 | 641,11 |

Подпитка тепловых сетей и подача воды на горячее водоснабжение посёлков Первомайский, Новый путь, Тартат, Подгорный, а также деревни Шивера и баз отдыха осуществляется от котельных, обеспечивающих теплоснабжение указанных населённых пунктов.

В таблице 5.2 представлены расходы подпиточной воды по прочим теплоисточникам за 2010-2012гг.

Таблица 5.2

Расходы подпиточной воды по теплоисточникам МП «Гортеплоэнерго»

| Наименование теплоисточника | Расход подпиточной воды, м3/ч | | |
| --- | --- | --- | --- |
| 2010 год | 2011 год | 2012 год |
| котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» | 40,5 | 40,5 | 40,5 |
| котельная №2 МП «Гортеплоэнерго» | 36,5 | 36,5 | 36,5 |
| котельная п.Тартат | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Котельная п.Новый путь | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Котельная д.Шивера | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Котельная Баз отдыха | 3,0 | 3,0 | 3,0 |

Источником водоснабжения для установки подготовки подпитки тепловой сети Железногорской ТЭЦ являются подрусловые воды р. Енисей. Водозаборные сооружения инфильтрационного типа расположены на острове Есаульском. Существующая производительность установки подпитки тепловой сети составляет 800 м3/ч.

Параметры существующих водоподготовительных установок котельных МП «Гортеплоэнерго» представлены ниже:

* котельная №1 МП «Гортеплоэнерго»: источник водоснабжения – городской водопровод, технологическая схема ВПУ – двухступенчатое Nа-катионирование, производительность – 250 м3/ч;
* котельная №2 МП «Гортеплоэнерго»: источник водоснабжения –водопровод, технологическая схема ВПУ – Na-катионирование, производительность – 200 м3/ч;
* котельная пос.Тартат: подпитка осуществляется водопроводной водой;
* котельная пос.Новый Путь: подпитка осуществляется водой из скважины Д-39;
* котельная д.Шивера: подпитка осуществляется водой из скважины Д-43;
* котельная баз отдыха: источник водоснабжения – городской водопровод, технологическая схема ВПУ – двухступенчатое Nа-катионирование, производительность – 10 м3/ч.

## Перспективное потребление подпиточной воды в расчётных элементах системы теплоснабжения

В таблице 5.3 представлены данные по расходам подпиточной воды в расчётных элементах территориального деления на рассматриваемой перспективе.

Таблица 5.3

Прогнозные расходы подпиточной воды

в расчётных элементах территориального деления

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент территориального деления | Существующий расход  подпитки, т/ч | Перспективный расход подпитки т/ч | |
| 2013 | 2014-2028 |
| г. Железногорск  (включая пос.Додоново) | 800,00 | 885,82 | 885,82 |
| пос.Первомайский | 40,50 | 41,70 | 41,70 |
| пос.Новый путь | 0,75 | 0,79 | 0,79 |
| пос.Тартат | 0,80 | 0,88 | 0,88 |
| пос.Подгорный | 36,50 | 36,84 | 36,84 |
| д.Шивера | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Базы отдыха | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| Промышленный парк | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **ИТОГО** | **882,55** | **970,03** | **970,03** |

## Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок

В расчётных элементах территориального деления на рассматриваемой перспективе (до 2028 года) объем подпиточной воды остается неизменным и не достигает существующей производительности водоподготовительных установок в нормальном режиме работы.

Помимо нормальной подпитки для систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и недеаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2 % объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления, вентиляции и в системах горячего водоснабжения для открытых систем теплоснабжения (п.6.16 СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»).

Аварийная подпитка для наибольшей по объёму тепловой сети – сети теплоснабжения г.Железногорска – может быть определена, согласно СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» из расчёта объёма сети в размере 70 м3 на 1 МВт (таблица 5.4).

Таблица 5.4

Объём аварийной подпитки тепловой сети (для г.Железногорск)

| Наименование параметра | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020-2028 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объём тепловых сетей  г.Железногорск, м3 | 39142 | 43341 | 46402 | 46497 | 46593 | 46689 | 46785 | 46882 | 46978 |
| Аварийная подпитка, м3/ч | 783 | 867 | 928 | 930 | 932 | 934 | 936 | 938 | 940 |

Размер аварийной подпитки превышает производительность установки подпитки тепловой сети Железногорской ТЭЦ. В аварийной ситуации (по состоянию на текущий момент времени) подпитка тепловых сетей должна осуществляться от об.180, об.181 ПТЭиПЭЭ, либо совместно от ЖТЭЦ и об.180, об. 181 ПТЭиПЭЭ. В перспективе целесообразно предусмотреть увеличение производительности установки подпитки тепловой сети ЖТЭЦ до 1000 м3/ч.

# Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

## Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления

В пределах ЗАТО Железногорск индивидуальное, в том числе поквартирное, теплоснабжение предусматривается только в зонах застройки малоэтажными жилыми зданиями с плотностью тепловой нагрузки менее 0,01 Гкал/га. Все прочие зоны застройки предусматривается централизованное теплоснабжение.

## Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок

Среди теплоисточников ЗАТО Железногорск ранее рассматривалась перспектива ввода когенерационных установок только на Железногорской ТЭЦ.

Исходная концепция строительства Железногорской ТЭЦ предусматривала создание комплексного энергоисточника для покрытия базовых тепловых нагрузок г. Железногорска и выработки электроэнергии.

Концепцией предусматривался ввод паротурбинного угольного энергоблока электрической мощностью 116МВт в теплофикационном режиме (номинальная) и 125 МВт – в конденсационном (максимальная) и паровой отопительной котельной в составе 4-х котлов на давление 1,4МПа.

По проекту установленная тепловая мощность ЖТЭЦ должна была составить 573 Гкал/ч, в том числе: энергоблока – 193 Гкал/ч, паровой котельной – 380 Гкал/ч.

Предполагалась перспектива развития ТЭЦ с вводом второго энергоблока и трёх котлов низкого давления.

В настоящее время вариант развития Железногорской ТЭЦ (угольной котельной) с вводом когенерационных установок (паросиловых энергоблоков) потерял свою актуальность, ввиду следующих основных факторов:

* низкой стоимости электроэнергии в составе второй ценовой зоны оптового рынка электроэнергии и мощности, в пределах которой расположена Железногорская ТЭЦ;
* отсутствия возможности заключения долгосрочного договора на поставку мощности (ДПМ), с получением повышенных ставок платы за электрическую мощность для вновь сооружаемых энергообъектов;
* отсутствия возможности по существенному повышению тарифа на тепловую энергию (и компенсации части инвестиционной составляющей строительства когенерационных установок в составе тарифа на тепловую энергию), ввиду имевшего место в 2013 году резкого роста тарифов;
* вынужденного решения по организации постоянного золоотвала в пределах территории ТЭЦ, создающим сложности для организации строительства новых мощностей на данной площадке;
* отсутствия необходимости во вводе дополнительных тепловых мощностей с учётом роста тепловых нагрузок на рассматриваемой перспективе;
* отсутствия необходимости во вводе электрогенерации в энергоузле ЗАТО Железногорск с точки зрения надёжности электроснабжения.

Тем не менее, можно выполнить оценку перспектив достройки Железногорской ТЭЦ ранее планировавшимся энергоблоком. В таблице 6.1 представлена оценка стоимости достройки энергоблока Железногорской ТЭЦ.

**Таблица 6.1.**

***Оценка стоимости достройки Железногорской ТЭЦ***

***энергоблоком с турбиной Т-116/125-12,8***

| № п/п | Наименование | Стоимость, млн.руб., без НДС |
| --- | --- | --- |
| **1** | **ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ** | **193,28** |
| 1.0 | предпроектные проработки, подготовка закупочной документации | 0,00 |
| 1.1 | получение ТУ, получение технической информации от поставщиков основного оборудования | 0,00 |
| 1.2 | инженерные изыскания | 0,00 |
| 1.3 | проектная документация | 0,00 |
| 1.4 | рабочая документация | 172,80 |
| 1.5 | согласование проекта | 10,63 |
| 1.6 | группа рабочего проектирования на объекте | 2,07 |
| 1.7 | авторский надзор | 7,78 |
| **2** | **ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ И РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПЕРИОД ГАРАНТИЙНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ** | **3 286,57** |
| **2.1** | **Основное именниковое оборудование** |  |
| 2.1.1 | Паровой котел типа Е-500-13,8-560-БТ комплектно со вспомогательным оборудованием (с учётом невозможности использования имеющегося котла) | 458,06 |
| 2.1.2 | Паровая турбина комплектно со вспомогательным оборудованием | 552,74 |
| 2.1.3 | Генератор для сопряжения с паровой турбиной | 208,80 |
| 2.1.4 | Блочный трансформатор 110кВ | 55,00 |
| 2.1.5 | Электрофильтр | 58,64 |
| **2.2** | **Вспомогательное оборудование** |  |
| 2.2.1 | тепломеханическое оборудование | 835,02 |
| 2.2.2 | электротехническое оборудование | 467,14 |
| 2.2.3 | оборудование АСУ ТП | 121,21 |
| 2.2.6 | прочеее оборудование и материалы | 468,24 |
| **2.3** | **Шеф-монтаж и шеф-наладка оборудования** | 48,76 |
| **2.4** | **Запчасти и расходые материалы на период гарантийной эксплуатации** | 12,97 |
| **3** | **СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫЕ И ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ** | **1 706,79** |
| **3.1** | **Строительные работы:** |  |
| 3.1.0 | подготовка территории строительства | 0,00 |
| 3.1.1 | устройство фундаментов, возведение зданий и сооружений | 693,00 |
| **3.2** | **Монтажные работы:** |  |
| 3.2.1 | монтаж основного тепломеханического оборудования | 175,00 |
| 3.2.2 | монтаж вспомогательного тепломеханического оборудования | 372,50 |
| 3.2.3 | монтаж электротехнического оборудования | 280,28 |
| 3.2.4 | монтаж оборудования КИП и АСУ ТП станции | 54,54 |
| **3.3** | **Пуско-наладочные работы** | 82,16 |
| **3.4** | **Затраты на ведение и организацию строительства** | 49,30 |
| **4** | **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ** | **131,46** |
|  | **ИТОГО:** | **5 318** |

Для выдачи тепловой и электрической мощности от энергоблока потребуются вложения во внешнюю инфраструктуру в размере порядка 3,6 млрд.рублей.

Ввиду того, что возможность получения специализированного тарифа на мощность в рамках ДПМ маловероятна, а выручка на рынке электроэнергии и мощности (через участие в КОМ) в существующих рыночных условиях способна только покрывать затраты на выработку электроэнергии и поддержание нормального эксплуатационного состояния генерирующего оборудования, необходимая выручка для возврата инвестиций должна формироваться за счёт включения инвестиционной составляющей в тариф на тепло.

Исходя из того, что Железногорская ТЭЦ после ввода энергоблока будет обеспечивать весь объём отпуска тепла в сетевой воде на нужды г.Железногорска (в среднем на рассматриваемом горизонте – порядка 2,4 млн. Гкал в год) и срока окупаемости капиталовложений, минимально-приемлемого для привлечения банковского финансирования, в размере 10 лет, прирост тарифа (без учёта дисконтирования составит):

(5 318 + 3 6000) млн.руб / (2,4 млн.Гкал/год × 10 лет) = 371 руб./Гкал.

С учётом имевшего место в 2013 году роста тарифов на теплоснабжение, ввод дополнительной инвестиционной составляющей в тариф представляется маловероятным.

В связи с вышеизложенным, в рамках краткосрочной перспективы (до 2015 года) ввод когенерационных мощностей не предполагается. Вопрос ввода когенерационных мощностей в долгосрочной перспективе (2015-2028гг.) может быть рассмотрен после ввода в действие новой модели рынка электроэнергии и мощности (предполагается в 2015 году); по состоянию на текущий момент времени, ввиду неопределённости параметров модели перспективного рынка электроэнергии и мощности рассмотрение вопросов ввода когенерационных мощностей нецелесообразно.

## Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок

В составе ЗАТО Железногорск отсутствуют действующие источники тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.

## Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок

По состоянию на момент выполнения настоящей работы целесообразность реконструкции котельных с организацией выработки электроэнергии в комбинированном цикле отсутствует по следующим основным причинам:

* низкой стоимости электроэнергии в составе второй ценовой зоны оптового рынка электроэнергии и мощности, в пределах которой расположен ЗАТО Железногорск;
* отсутствия возможности заключения долгосрочного договора на поставку мощности (ДПМ), с получением повышенных ставок платы за электрическую мощность для вновь сооружаемых энергообъектов;
* отсутствия возможности по существенному повышению тарифа на тепловую энергию (и компенсации части инвестиционной составляющей строительства когенерационных установок в составе тарифа на тепловую энергию), ввиду имевшего место в 2013 году резкого роста тарифов.

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

В пределах рассматриваемой перспективы предполагается изменение зоны действия только одного теплоисточника – Железногорской ТЭЦ, а именно: перевод на Железногорскую ТЭЦ нагрузок котельных №1 МП «Гортеплоэнерго», №2 «Гортеплоэнерго», котельной пос.Новый Путь, котельной пос. Тартат, котельной баз отдыха.

К следующему отопительному сезону (2013-2014гг.) предполагается реализация проекта увеличения располагаемой мощности Железногорской ТЭЦ (280 Гкал/ч по состоянию на текущий момент времени) до 309 Гкал/ч.

## Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии

В составе ЗАТО Железногорск отсутствуют действующие источники тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.

## Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии

В составе ЗАТО Железногорск отсутствуют действующие источники тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.

## Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии

В пределах рассматриваемой перспективы на этапе до 2020 года, после строительства дополнительных мощностей ЖТЭЦ и резервного трубопровода от ТРУ ЖТЭЦ до П-20, предполагается вывод в резерв котельных, нагрузка которых переключается на Железногорскую ТЭЦ:

* котельная №1 МП «Гортеплоэнерго»;
* котельная №2 МП «Гортеплоэнерго»;
* котельная пос.Новый Путь;
* котельная пос. Тартат;
* котельная баз отдыха.

Целесообразность перевода указанных котельных в резерв обусловлена повышением эффективности использования топлива.

С точки зрения обеспечения надёжности теплоснабжения все указанные котельные целесообразно перевести на консервацию (с возможностью перевода в резерв).

## Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями

В зонах застройки ЗАТО Железногорск малоэтажными жилыми зданиями с плотностью тепловой нагрузки ниже 0,01 Гкал/га предусматривается индивидуальное теплоснабжение (поквартирное отопление).

## Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа

В пределах рассматриваемой перспективы требуется решение вопроса организации теплоснабжения планируемого промышленного парка. Подключение промышленного парка предполагается от подающего трубопровода теплосети 1Ду-1000 на участке от ТП-4А до ТП-1004, со сбросом обратки в обратный трубопровод тепловой сети Ду-700 в районе ТП-7.

## Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения, городского округа и ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

В таблице 6.1 представлены балансы тепловой мощности источников и тепловой нагрузки по каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии.

Таблица 6.1

Балансы тепловой мощности источников и тепловой нагрузки

| Элемент  территориального деления | Существующая  тепловая  нагрузка, Гкал/ч | Перспективная тепловая нагрузка, Гкал/ч | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020-2028 |
| зона действия «Город» | | | | | | | | | |
| г. Железногорск (включая пос.Додоново) | 480,80 | 532,38 | 569,98 | 571,15 | 572,33 | 573,51 | 574,69 | 575,87 | 577,05 |
| пос.Первомайский | 33,83 | 34,83 | 36,74 | 36,82 | 36,90 | 36,99 | 37,07 | 37,15 | 37,24 |
| пос.Новый путь | 2,19 | 2,32 | 2,33 | 2,34 | 2,34 | 2,35 | 2,35 | 2,36 | 2,37 |
| пос.Подгорный | 18,93 | 19,10 | 19,15 | 19,20 | 19,24 | 19,29 | 19,34 | 19,38 | 19,43 |
| Промпарк | 0,00 | 0,00 | 5,50 | 10,58 | 14,83 | 14,83 | 46,71 | 46,71 | 46,71 |
| Потери в тепловых сетях (15%) | 80,36 | 88,29 | 95,06 | 96,01 | 96,85 | 97,05 | 102,02 | 102,22 | 102,42 |
| **ИТОГО тепловая нагрузка по зоне** | **616,11** | **676,92** | **728,76** | **736,10** | **742,49** | **744,02** | **782,18** | **783,69** | **785,22** |
| Железногорская ТЭЦ***[[49]](#footnote-49)*** | 280,00 | 280,00 | 328,00 | 328,00 | 328,00 | 328,00 | 328,00 | 328,00 | 328,00 |
| Котельная №1 ООО «СТС»[[50]](#footnote-50) | 400,00 | 400,00 | 400,00 | 400,00 | 400,00 | 400,00 | 400,00 | 400,00 | 400,00 |
| **ИТОГО тепловая мощность источников по зоне** | **680,00** | **680,00** | **728,00** | **728,00** | **728,00** | **728,00** | **728,00** | **728,00** | **728,00** |
| зона действия «Тартат» | | | | | | | | | |
| п.Тартат | **0,88** | **0,97** | **1,06** | **1,07** | **1,07** | **1,07** | **1,07** | **1,07** | **1,08** |
| котельная п.Тартат***[[51]](#footnote-51)*** | **2,91** | **2,91** | **2,91** | **2,91** | **2,91** | **2,91** | **2,91** | **2,91** | **2,91** |
| Резерв тепловой мощности, % | 69,8% | 66,7% | 63,6% | 63,2% | 63,2% | 63,2% | 63,2% | 63,2% | 62,9% |
| зона действия «Базы отдыха» | | | | | | | | | |
| Базы отдыха | 2,27 | 2,27 | 2,27 | 2,27 | 2,28 | 2,28 | 2,29 | 2,29 | 2,30 |
| котельная баз отдыха***[[52]](#footnote-52)*** | 3,78 | 3,78 | 3,78 | 3,78 | 3,78 | 3,78 | 3,78 | 3,78 | 3,78 |
| зона действия «Шивера» | | | | | | | | | |
| д.Шивера | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,89 | 0,89 | 0,89 |
| котельная д.Шивера***[[53]](#footnote-53)*** | **3,21** | **3,21** | **3,21** | **3,21** | **3,21** | **3,21** | **3,21** | **3,21** | **3,21** |

В пределах рассматриваемой перспективы можно выделить два характерных периода:

* период до 2015 года: реализация выданных технических условий на подключение новых потребителей;
* период до 2028 года: развитие промпарка до проектной нагрузки и умеренный прирост нагрузки по прочим потребителям.

В таблицах 6.2, 6.3 представлено помесячное распределение тепловых нагрузок по территориальным зонам по состоянию на 2015 и 2028гг.

В таблицах 6.4, 6.5 представлено помесячное распределение тепловых нагрузок по теплоисточникам (с учётом потерь в тепловой сети – 15%).

Таблица 6.2

Среднемесячные перспективные тепловые нагрузки

по территориальным зонам, 2015 год

| Наименование теплоисточника | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | Декабрь |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| г.Железногорск | 380,97 | 368,06 | 285,03 | 209,67 | 107,30 | 67,76 | 67,76 | 67,76 | 116,79 | 212,79 | 294,25 | 363,44 |
| в т.ч. - город | 341,51 | 329,93 | 255,50 | 187,95 | 98,07 | 63,52 | 63,52 | 63,52 | 106,36 | 190,75 | 263,77 | 325,80 |
| в т.ч. - северные районы | 39,46 | 38,12 | 29,52 | 21,72 | 9,23 | 4,23 | 4,23 | 4,23 | 10,43 | 22,04 | 30,48 | 37,64 |
| пос.Первомайский | 26,45 | 25,55 | 21,45 | 18,67 | 7,24 |  |  |  | 7,39 | 18,78 | 22,02 | 24,66 |
| пос.Подгорный | 12,62 | 13,43 | 12,04 | 11,91 | 7,30 | 4,06 | 3,91 | 3,06 | 7,60 | 11,43 | 12,40 | 12,65 |
| пос.Тартат | 1,15 | 1,11 | 0,92 | 0,82 | 0,28 |  |  |  | 0,30 | 0,81 | 0,95 | 1,08 |
| пос.Новый путь | 1,81 | 1,74 | 1,59 | 1,46 | 0,47 |  |  |  | 0,48 | 1,26 | 1,50 | 1,72 |
| д.Шивера | 0,98 | 0,88 | 0,77 | 0,67 | 0,23 |  |  |  | 0,23 | 0,67 | 0,79 | 0,88 |
| Базы отдыха | 1,53 | 1,46 | 1,12 | 0,97 | 0,53 | 0,82 | 0,82 | 0,71 |  | 0,96 | 1,18 | 1,55 |

Таблица 6.3

Среднемесячные перспективные тепловые нагрузки

по территориальным зонам, 2028 год

| Наименование теплоисточника | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | Декабрь |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тепловая нагрузка, Гкал/ч | 408,50 | 394,65 | 305,62 | 224,82 | 115,05 | 72,65 | 72,65 | 72,65 | 125,22 | 228,17 | 315,51 | 389,70 |
| в т.ч. - город | 366,19 | 353,77 | 273,96 | 201,53 | 105,15 | 68,11 | 68,11 | 68,11 | 114,04 | 204,54 | 282,83 | 349,34 |
| в т.ч. - северные районы | 42,31 | 40,88 | 31,66 | 23,29 | 9,89 | 4,54 | 4,54 | 4,54 | 11,18 | 23,63 | 32,68 | 40,36 |
| пос.Первомайский | 26,75 | 25,84 | 21,70 | 18,88 | 7,33 |  |  |  | 7,47 | 18,99 | 22,27 | 24,93 |
| пос.Подгорный | 12,77 | 13,59 | 12,18 | 12,05 | 7,39 | 4,11 | 3,95 | 3,10 | 7,69 | 11,57 | 12,55 | 12,80 |
| пос.Тартат | 1,16 | 1,12 | 0,93 | 0,83 | 0,28 |  |  |  | 0,31 | 0,82 | 0,96 | 1,09 |
| пос.Новый путь | 1,83 | 1,76 | 1,61 | 1,48 | 0,48 |  |  |  | 0,49 | 1,28 | 1,52 | 1,74 |
| д.Шивера | 0,99 | 0,89 | 0,77 | 0,68 | 0,23 |  |  |  | 0,23 | 0,68 | 0,80 | 0,89 |
| Базы отдыха | 1,55 | 1,48 | 1,13 | 0,98 | 0,54 | 0,83 | 0,83 | 0,72 |  | 0,97 | 1,19 | 1,57 |

Таблица 6.4

Среднемесячные перспективные тепловые нагрузки по теплоисточникам, 2015 год

| Наименование теплоисточника | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Железногорская ТЭЦ | 328,00 | 328,00 | 328,00 | 277,96 | 140,66 | 82,59 | 82,41 | 81,44 | 152,10 | 280,91 | 328,00 | 328,00 |
| котельная №1 ООО «СТС» | 157,13 | 142,09 | 40,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 51,70 | 134,84 |
| Котельная п.Тартат | 1,15 | 1,11 | 0,92 | 0,82 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,81 | 0,95 | 1,08 |
| Котельная баз отдыха | 1,53 | 1,46 | 1,12 | 0,97 | 0,53 | 0,82 | 0,82 | 0,71 | 0,00 | 0,96 | 1,18 | 1,55 |
| Котельная д.Шивера | 0,98 | 0,88 | 0,77 | 0,67 | 0,23 |  |  |  | 0,23 | 0,67 | 0,79 | 0,88 |

Таблица 6.5

Среднемесячные перспективные тепловые нагрузки по теплоисточникам, 2028 год

| Наименование теплоисточника | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Железногорская ТЭЦ | 328,00 | 328,00 | 328,00 | 297,62 | 150,6 | 89,1 | 88,93 | 87,83 | 162,32 | 300,8 | 328,00 | 328,00 |
| котельная №1 ООО «СТС» | 192,04 | 175,82 | 66,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 78,78 | 168,22 |
| Котельная д.Шивера | 0,99 | 0,89 | 0,77 | 0,68 | 0,23 |  |  |  | 0,23 | 0,68 | 0,80 | 0,89 |

## Расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения

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

Применительно к ЗАТО Железногорск расчёт радиусов эффективного теплоснабжения целесообразно выполнять только для обоснования целесообразности / нецелесообразности переключения нагрузки потребителей пос.Первомайский, пос.Подгорный, пос.Новый Путь, пос.Тартат, баз отдыха с собственных локальных теплоисточников на систему централизованного теплоснабжения г.Железногорска.

Данная задача может быть упрощена до задачи сравнения топливных составляющих подачи теплоты до конечных потребителей от локальных теплоисточников в сравнении с Железногорской ТЭЦ.

В таблице 6.6 представлен расчёт нормативных тепловых потерь в тепломагистрали от Железногорской ТЭЦ до отводов на подключаемые посёлки, а также потерь в отводах от магистрали до замещаемых котельных.

В таблице 6.7 представлен расчёт изменения затрат на топливо при переключении нагрузки посёлков на Железногорскую ТЭЦ.

**Таблица 6.6**

***Нормативные тепловые потери***

***от Железногорской ТЭЦ до потребителей***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | расчетный участок | | Диаметр трубопровода Ду, мм | Протяженность участка, м | Тепловые потери на подающем тр-де, Гкал/ч | Тепловые потери на обратном трубопроводе, Гкал\ч | Тепловые потери на магистрали, отнесенные к потребителю, Гкал/ч | Суммарные тепловые потери, Гкал/ч | Суммарные тепловые потери, Гкал/год | Потери теплоносителя в магистрали, отнесенные к потребителю, т/ч | Суммарные нормативные потери теплоносителя, т/ч |
| начало участка | конец участка |
| п. Подгорный | МТК-Пг | котельная п. Подгорный | 300 | 5000 | 0,441 | 0,315 | 0,019 | **0,776** | **6794,8** | 0,163 | **1,930** |
| п. Тартат | МТК-Тт | Котельная п. Тартат | 100 | 3500 | 0,134 | 0,089 | 0,006 | **0,229** | **2005,8** | 0,046 | **0,184** |
| п. Новый путь | МТК-Нп | ТК на котельной п. Новый путь | 200 | 2500 | 0,160 | 0,110 | 0,018 | **0,288** | **2526,6** | 0,153 | **0,546** |
| База отдыха | ТК на котельной п. Новый путь | Котельная Базы отдыха | 125 | 5600 | 0,245 | 0,160 | 0,018 | **0,423** | **3703,9** | 0,149 | **0,492** |
| п. Первомайский | МТК-Пм | Бойлерная п. Первомайский | 400 | 1600 | 0,185 | 0,138 | 0,456 | **0,779** | **6820,0** | 3,834 | **4,839** |

**Таблица 6.7**

***Изменение затрат на топливо при переключении нагрузки посёлков на Железногорскую ТЭЦ***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Дополнительный расход топлива на компенсацию тепловых потерь, т.у.т. | Изменение удельного расхода условного топлива за счёт переключения на ЖТЭЦ, кг/Гкал | Изменение расхода топлива за счёт изменения тепловой экономичности, т.у.т. | Суммарное изменение расхода условного топлива при переключении нагрузки, т.у.т. | Изменение затрат на топливо, тыс.руб/год |
|
| п. Подгорный | 1272,7 | -2,41 | 194,3 | **1467,0** | **-96874,5** |
| п. Тартат | 375,7 | 54,70 | -244,6 | **131,1** | **203,2** |
| п. Новый Путь | 473,2 | 66,42 | -543,9 | **-70,7** | **-109,6** |
| База отдыха | 693,7 | 41,41 | -350,7 | **343,1** | **531,8** |
| п. Первомайский | 1277,4 | -5,32 | 611,6 | **1889,0** | **-136203,7** |

Как следует из представленной таблицы, для пос.Подгорный, пос.Первомайский, пос.Новый Путь перевод нагрузки на Железногорскую ТЭЦ целесообразно уже с точки зрения сокращения затрат на топливо. Горячее водоснабжение посёлков в нормальном режиме будет обеспечиваться от Железногорской ТЭЦ по циркуляционной схеме. При останове ЖТЭЦ на ППР ГВС потребителей поселков будет прекращено на период ППР.

Для котельных пос.Тартат и баз отдыха целесообразность переключения может быть обусловлена сокращением затрат на персонал, ремонтно-техническое обслуживание оборудования. Тем не менее, ввиду малой мощности котельных п.Тартат и баз отдыха и большой протяжённости магистральных тепловых сетей до них на перспективу принимается их сохранение в существующем виде без перевода их нагрузок на другие источники.

Для котельных п.Тартат и баз отдыха может быть целесообразна реконструкция (замена) с переводом на местные виды топлива (древесную щепу). Тем не менее, окупаемость данного решения возможна только при двукратном росте тарифов на отпуск тепла.

# Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них

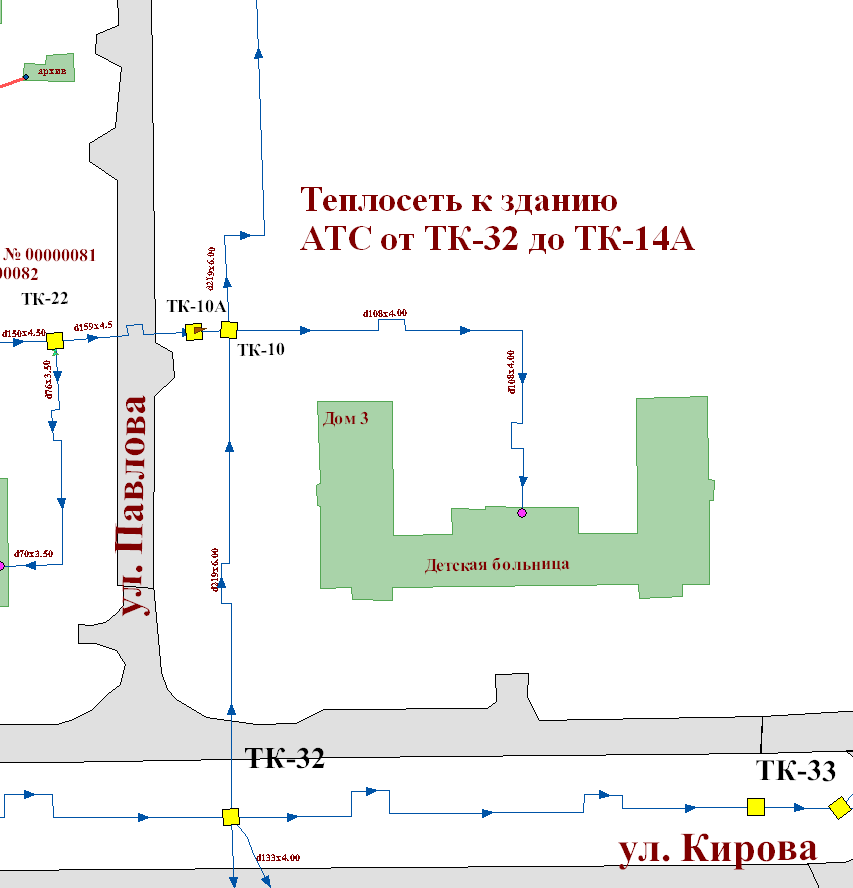
## Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с избытком тепловой мощности в зоны с дефицитом тепловой мощности (использование существующих резервов)

В рамках настоящей работы не предполагается решений по реконструкции и строительству тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с избытком тепловой мощности в зоны с дефицитом тепловой мощности (использование существующих резервов).

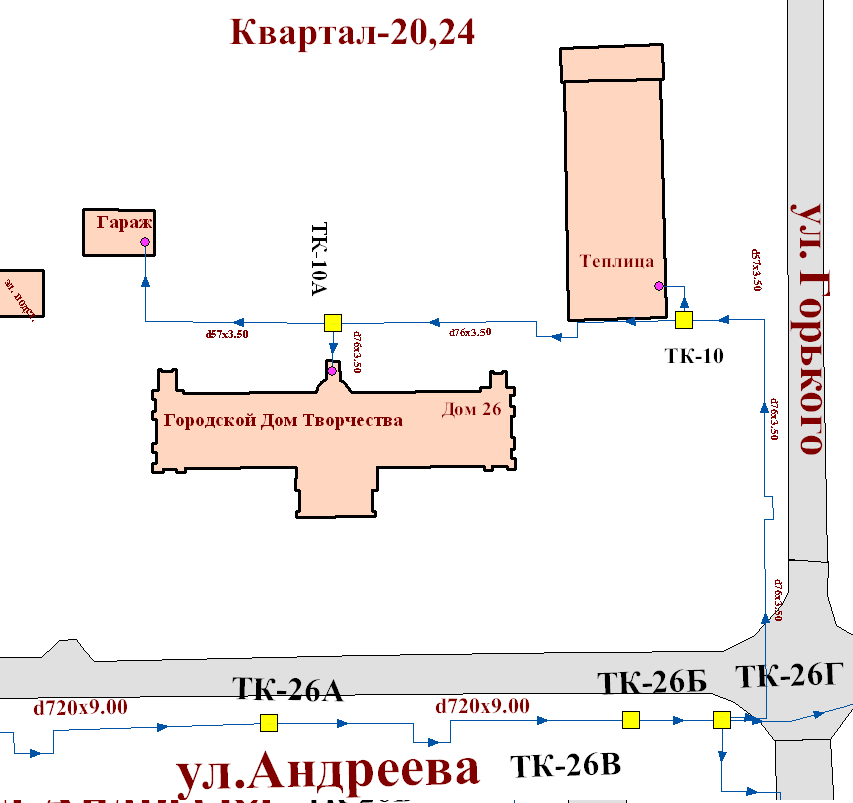
## Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения

В рамках настоящей работы предусматривается следующий объём строительства / реконструкции тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки:

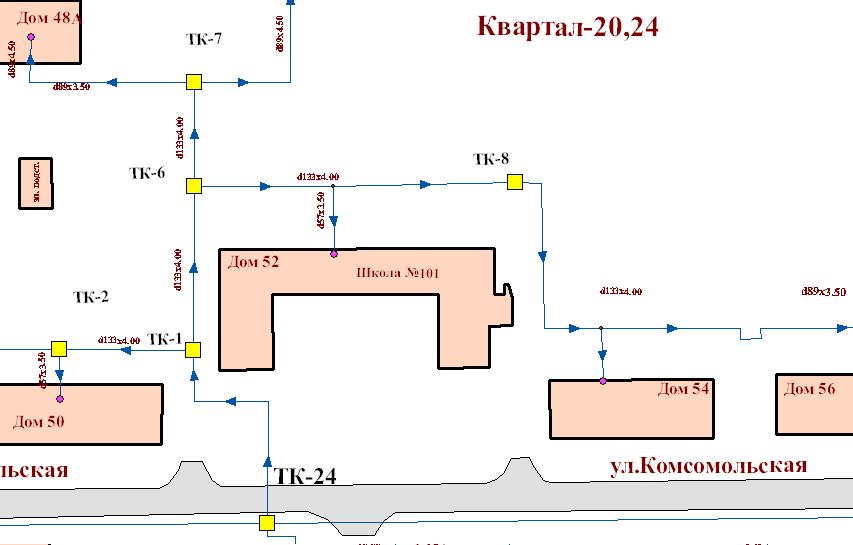
* перекладка тепловой сети от ТК-32 до ТК-10 с увеличением диаметра 2Ду300 протяжённостью 90м. Местонахождение: тепловая сеть проложена вдоль ул.Павлова от магистральной ТК-32 находящейся в районе здания ул.Кирова-6 до ТК-10 находящейся в районе здания ул.Павлова-3. Район Больничного городка.



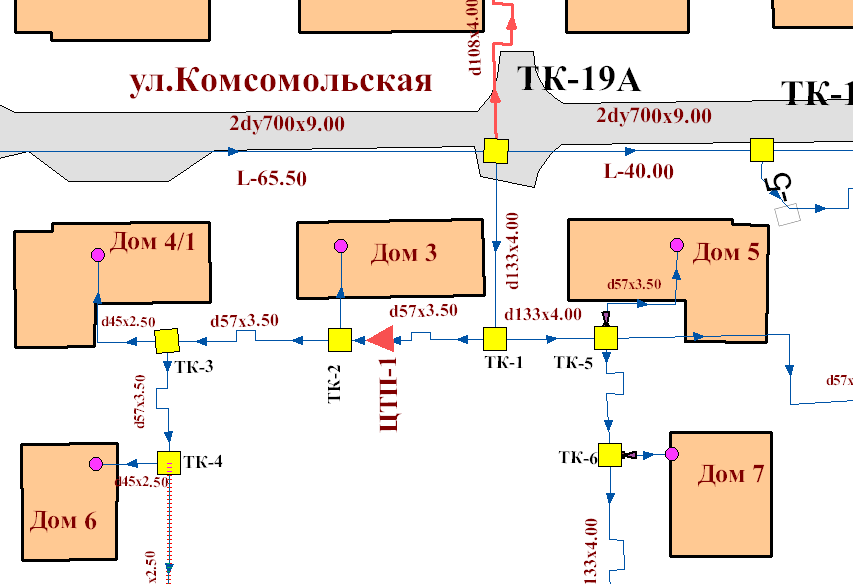
* перекладка тепловой сети от ТК-26Г до ТК-10 с увеличением диаметра 2Ду80 протяжённостью 92 м. Местонахождение: тепловая сеть проложена вдоль ул.Горького от магистральной ТК-26Г находящейся на перекрёстке ул.Андреева и ул.Горького в районе здания Адреева-26 до ТК-10 находящейся около здания теплиц, квартал-20-24.



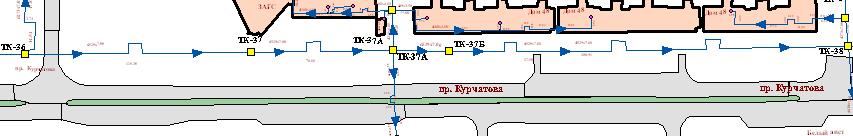
* перекладка тепловой сети от ТК-24 до ТК-7 с увеличением диаметра 2Ду150 протяжённостью 106 м. Местонахождение: межквартальная тепловая сеть проложена от магистральной ТК-24 находящейся в районе здания ул.Комсомольская-35 до ТК-7 находящейся в районе здания ул.Комсомольская-48А, квартал-20-24.



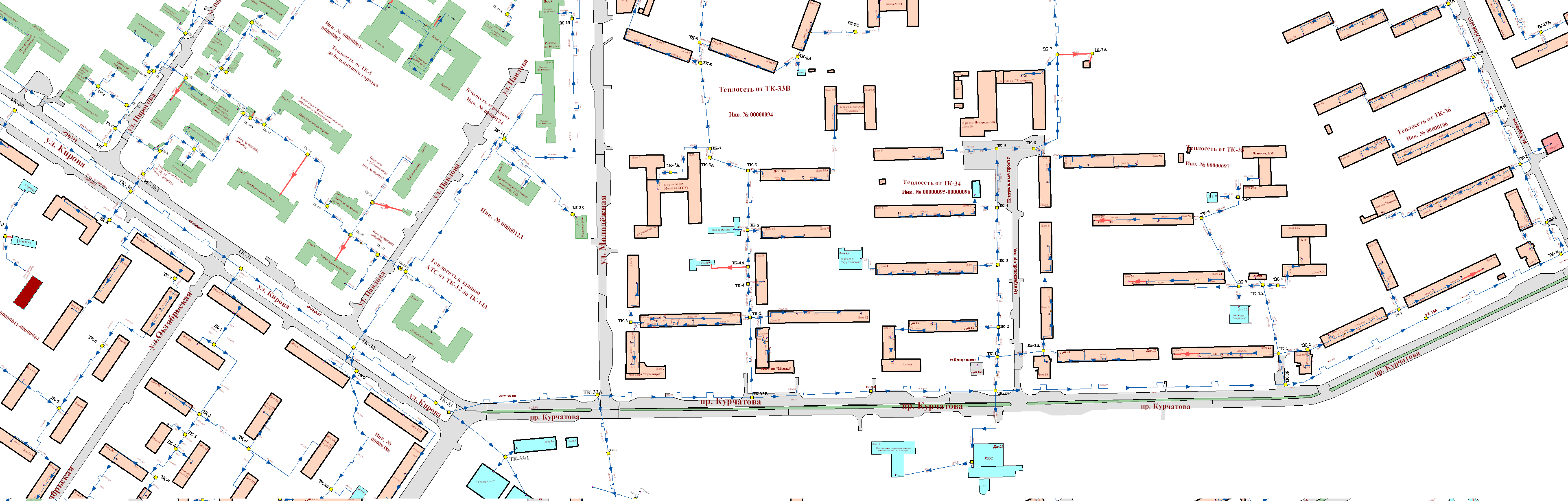
* перекладка тепловой сети от ТК-19А до ТК-1 с увеличением диаметра 2Ду250 протяжённостью 25 м. Местонахождение: межквартальная тепловая сеть проложена от магистральной ТК-19А находящейся в районе зданий ул.Комсомольская-3 и ул.Комсомольская-5 до ТК-1 находящейся в районе здания ул.Комсомольская-3, квартал-35.



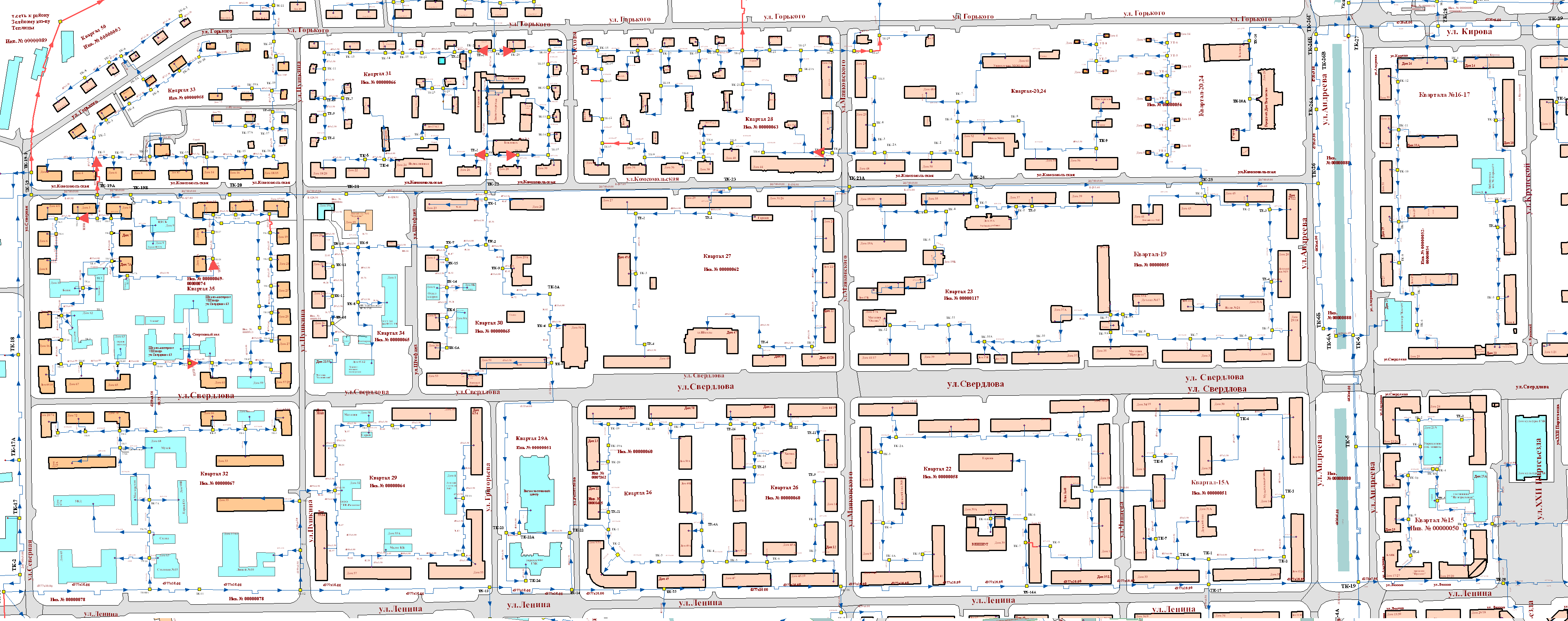
* перекладка тепловой сети от ТК-36 до ТК-38 с увеличением диаметра 2Ду600 протяжённостью 420 м. Местонахождение: магистральная тепловая сеть проложена от магистральной ТК-36 находящейся на перекрёстке ул.Королёва и пр.Курчатова до магистральной ТК-38 находящейся в районе пр.Курчатова-48. Магистральная тепловая сеть проходит вдоль пр.Курчатова.



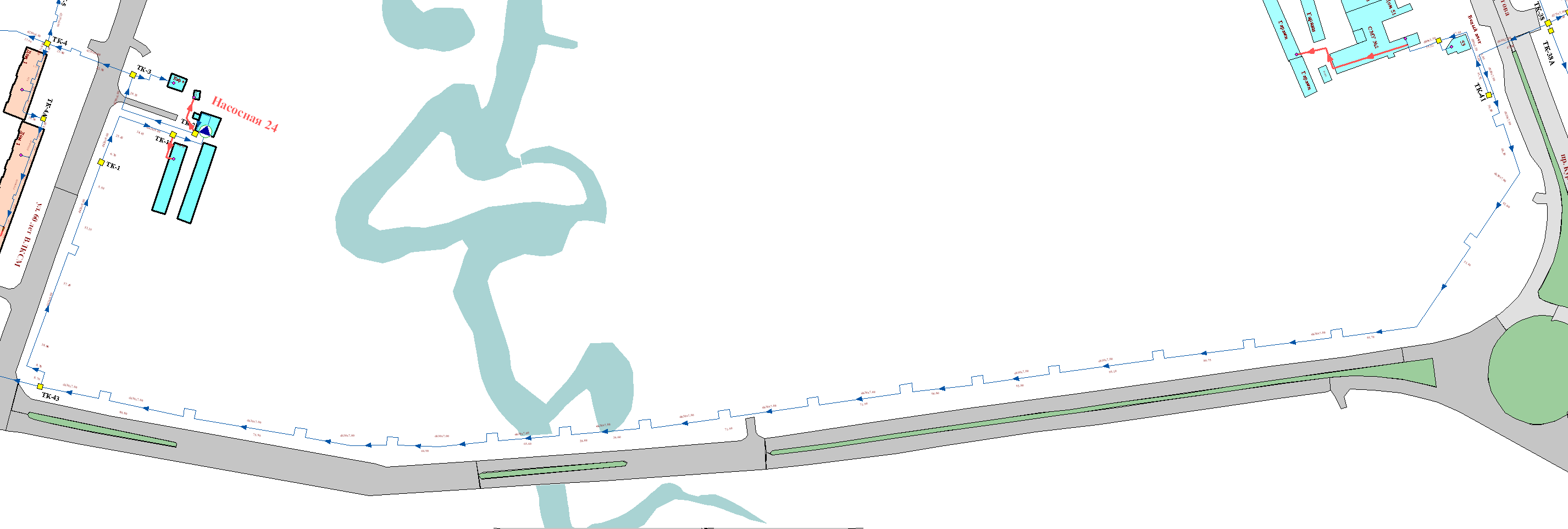
* перекладка тепловой сети от ТК-29 до ТК-36 с увеличением диаметра 2Ду700 протяжённостью 1820 м. Местонахождение: магистральная тепловая сеть проложена от магистральной ТК-29 находящейся в районе здания ул.Кирова-12 до магистральной ТК-36 находящейся в районе перекрестка ул.Королёва и пр.Курчатова. Магистральная тепловая сеть проходит вдоль ул.Кирова и вдоль пр.Курчатова.



* перекладка тепловой сети от ТК-2 до ТК-29 с увеличением диаметра 2Ду800 протяжённостью 2505 м. Местонахождение: магистральная тепловая сеть проложена от магистральной ТК-2 находящаяся в районе перекрестка ул.Северная и ул.Ленина до магистральной ТК-29 находящейся в районе здания ул.Кирова-12. Магистральная тепловая сеть проходит вдоль улиц Северная, Комсомольская, Андреева и вдоль ул.Кирова.



* перекладка тепловой сети от ТК-38 до ТК-43 с увеличением диаметра 2Ду700 протяжённостью 1126 м. Местонахождение: магистральная тепловая сеть проложена от магистральной ТК-38 находящейся в районе пр.Курчатова-48 до магистральной ТК-43 находящейся в районе перекрёстка пр.Ленинградский ул.60Лет ВЛКСМ.



Кроме того, предполагается строительство тепловой сети 2 × Ду400 протяжённостью 0,6 км от ТП-4 до промышленного парка

## Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения

В рамках настоящей работы после строительства дополнительных мощностей ЖТЭЦ и резервного трубопровода тепловой сети 2Ду-1000 до города Железногорска предполагается переключение нагрузки пос.Первомайский, пос.Подгорный, пос.Новый Путь, пром. район «Гривка» с локальных котельных на систему централизованного теплоснабжении г.Железногорск (Железногорскую ТЭЦ, котельную №1 ООО «СТС»). При этом существующие котельные выводятся в резерв, т.е. сохраняется возможность поставок тепловой энергии потребителям указанных населённых пунктов при сохранении надёжности теплоснабжения.

## Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных

В рамках настоящей работы после строительства дополнительных мощностей ЖТЭЦ и резервного трубопровода тепловой сети 2Ду-1000 до города Железногорска предполагается переключение нагрузки пос.Первомайский, пос.Подгорный, пос.Новый Путь, пром. район «Гривка» с локальных котельных на систему централизованного теплоснабжении г.Железногорск (Железногорская ТЭЦ, котельная №1 ООО «СТС»). Решение по переключению нагрузки обусловлено приростом эффективности функционирования системы теплоснабжения.

Подключение тепловых сетей населенных пунктов пос. Первомайский, пос.Подгорный, пос. Новый Путь предполагается через тепловые пункты, непосредственно к трубопроводам магистральной тепловой сети 2Ду 1000 мм ЖТЭЦ-г. Железногорск с переводом в резерв местных котельных.

Подключение пром. района «Гривка» предполагается осуществить к существующей тепловой сети 2Ду-300/250 от ТП-50 до ПАТП пос. Первомайский.

Для реализации этих мероприятий необходимо строительство новых участков тепловой сети от тепловой магистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до котельных указанных населенных пунктов.

Строительство тепловых сетей от поселков ЗАТО Железногорск до магистральных сетей, с целью обеспечения ожидаемого прироста тепловой нагрузки и одновременной консервацией местных котельных, возможно только при условии строительства дополнительных мощностей ЖТЭЦ и резервного трубопровода тепловой сети 2Ду-1000 до города Железногорска.

В таблице 7.1 приведены краткие характеристики вновь сооружаемых участков тепловых сетей.

Таблица 7.1

Характеристика вновь сооружаемых участков тепловых сетей для переключения нагрузки потребителей с локальных котельных на систему централизованного теплоснабжения г.Железногорска

| Участок | | Протяженность, м | Проектный диаметр 2Ду, мм | Тип тепловой изоляции | Способ прокладки | Примечание |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Начало участка | Конец участка |
| Тепловая магистраль ЖТЭЦ-г. Железногорск | Котельная п. Подгорный | 5000 | 300 |  | надземная |  |
| Тепловая магистраль ЖТЭЦ-г. Железногорск | Котельная п. Новый путь | 2500 | 200 |  | надземная |  |
| Тепловая магистраль ЖТЭЦ-г. Железногорск | Бойлерная п. Первомайский | 1600 | 400 |  | надземная |  |
| Тепловая сеть 2Ду250, ТП-4 в районе ул. Южная, 48 | ТК-3 в районе ул. Южная, 51А | 800 | 250 |  | наземная/  подземная |  |

### Строительство участка тепловой сети от тепловой магистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до котельной п. Подгорный

В рамках данной работы предусматривается подключение тепловых сетей пос. Подгорный через тепловой пункт непосредственно к трубопроводам магистральной тепловой сети 2Ду 1000 мм «Железногорская ТЭЦ – город» с переводом в резерв котельной №2 пос. Подгорный.

Для подключения тепловых сетей пос. Подгорный к тепловой магистрали 2Ду 1000 мм «Железногорская ТЭЦ – город» и обеспечения потребителей пос. Подгорный тепловой энергией в размере 20,914 Гкал/ч необходимо строительство нового участка тепловой сети от тепловой магистрали 2Ду 1000 мм ЖТЭЦ-г. Железногорск до существующей котельной пос. Подгорный протяженностью 5000 метров.

Тип прокладки нового участка тепловой сети – надземный, пересечения трубопроводов с автомобильными дорогами, а также другими препятствиями осуществляются надземно, на высоких опорах, в границах жилищной застройки – подземно, в непроходном канале. Компенсация температурных удлинений трубопроводов естественная, за счет углов поворотов трассы и с помощью П-образных компенсаторов.

При подключенной тепловой нагрузки 18,925 Гкал/ч и температурном графике работы тепловой магистрали «Железногорская ТЭЦ – город» 150/70ºС наиболее оптимальным диаметром вновь сооружаемого участка тепловой сети будет 2Ду300 мм, при этом скорость теплоносителя не превысит v=0,9 м/с, а удельные потери на трение не превысят ∆h=3,01 кг/м2∙м.

На рисунке 7.1 показана предполагаемая трассировка вновь сооружаемого участка тепловой сети.

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 7.1.Трасса тепловой сети от тепломагистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до котельной пос.Подгорный |

### Строительство участка тепловой сети от тепловой магистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до котельной п. Новый путь

В рамках данной работы предусматривается подключение тепловых сетей населенного пункта пос. Новый Путь, через тепловой пункт, непосредственно к трубопроводам магистральной тепловой сети 2Ду 1000 мм «Железногорская ТЭЦ – город» с переводом в резерв местной котельной.

Для подключения тепловых сетей пос. Новый Путь к тепловой магистрали 2Ду 1000 мм «Железногорская ТЭЦ – город» и обеспечения потребителей пос. Новый Путь тепловой энергией в размере 2,188 Гкал/ч необходимо строительство нового участка тепловой сети от тепловой магистрали 2Ду 1000 мм «Железногорская ТЭЦ – город» до существующей котельной пос. Новый Путь протяженностью 2500 метров. Кроме того, данный участок тепловой сети должен обеспечить, дополнительно, передачу тепловой нагрузки в размере 2,265 Гкал/ч до Базы отдыха.

Тип прокладки – надземный, пересечения трубопроводов с автомобильными дорогами, а так же другими препятствиями осуществляются надземно, на высоких опорах, в границах жилищной застройки – подземно, в непроходном канале. Компенсация температурных удлинений трубопроводов естественная, за счет углов поворотов трассы и с помощью П-образных компенсаторов.

При подключенной тепловой нагрузке на участке 4,517 Гкал/ч (2,188 Гкал/ч тепловая нагрузка пос. Новый Путь и 2,265 Гкал/ч тепловая нагрузка Базы отдыха) и температурном графике работы тепловой магистрали «Железногорская ТЭЦ – город» 150/70ºС наиболее оптимальным диаметром вновь сооружаемого участка тепловой сети будет 2Ду200 мм, при этом скорость теплоносителя не превысит v=0,49 м/с, а удельные потери на трение не превысят ∆h=1,42 кг/м2∙м.

На рисунке 7.2 показана предполагаемая трассировка вновь сооружаемого участка тепловой сети.

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 7.2.Трасса тепловой сети от тепломагистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до котельной пос.Новый Путь |

### Строительство участка тепловой сети от тепловой магистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до бойлерной п. Первомайский.

В рамках данной работы предусматривается подключение тепловых сетей пос. Первомайский через тепловой пункт непосредственно к трубопроводам магистральной тепловой сети 2Ду 1000 мм «Железногорская ТЭЦ – город».

Для подключения тепловых сетей пос. Первомайский к тепловой магистрали 2Ду 1000 мм «Железногорская ТЭЦ – город» и обеспечения потребителей п. Первомайский тепловой энергией в размере 33,83 Гкал/ч необходимо строительство нового участка тепловой сети от тепловой магистрали 2Ду 1000 мм «Железногорская ТЭЦ – город» до существующей бойлерной п. Первомайский протяженностью 1600 метров.

Тип прокладки – надземный, пересечения трубопроводов с автомобильными дорогами, а так же другими препятствиями осуществляются надземно, на высоких опорах, в границах жилищной застройки – подземно, в непроходном канале. Компенсация температурных удлинений трубопроводов естественная, за счет углов поворотов трассы и с помощью П-образных компенсаторов.

При подключенной тепловой нагрузке 33,83 Гкал/ч и температурном графике работы тепловой магистрали «Железногорская ТЭЦ – город» 150/70ºС наиболее оптимальным диаметром вновь сооружаемого участка тепловой сети будет 2Ду400 мм, при этом скорость теплоносителя не превысит v=0,94 м/с, а удельные потери на трение не превысят ∆h=2,13 кг/м2∙м.

На рисунке 7.3 показана предполагаемая трассировка вновь сооружаемого участка тепловой сети.

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 7.3.Трасса тепловой сети от тепломагистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до котельной пос.Первомайский |

### Строительство участка тепловой сети от ТП-4 в районе ул. Южная, 48 на существующей тепловой сети 2Ду-300/250 (от ТП-50 до ПАТП пос. Первомайский) до ТК-3 в районе ул. Южная, 51А.

В рамках данной работы предусматривается подключение тепловых сетей промышленного района «Гривка» к существующей тепловой сети 2Ду-300/250, идущей от ТП-50 до ПАТП пос. Первомайский..

Для подключения тепловых сетей района «Гривка» к тепловой магистрали 2Ду-300/250 и обеспечения потребителей данного промышленного района тепловой энергией в размере 14,1 Гкал/ч необходимо строительство нового участка тепловой сети от ТП-4 в районе ул. Южная, 48, до ТК-3 в районе ул. Южная, 51А, протяженностью 800 метров.

Тип прокладки – надземный/подземный, пересечения трубопроводов с автомобильными дорогами, а так же другими препятствиями осуществляются подземно. Компенсация температурных удлинений трубопроводов естественная, за счет углов поворотов трассы и с помощью П-образных компенсаторов.

При подключенной тепловой нагрузке 14,1 Гкал/ч и температурном графике работы существующей тепловой сети 150/70ºС наиболее оптимальным диаметром вновь сооружаемого участка тепловой сети будет 2Ду250 мм.

### На рисунке 7.4. показана предполагаемая трассировка вновь сооружаемого участка тепловой сети.



Рисунок 7.4.Трасса тепловой сети от ТП-4 в районе ул. Южная, 48 на существующей тепловой сети 2Ду-300/250 (от ТП-50 до ПАТП пос. Первомайский) до ТК-3 в районе ул. Южная, 51А.

## Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения

В таблице 7.2 представлены планы по перекладке тепловых сетей на перспективу 2013-2015гг.

Таблица 7.2

Планы по перекладке (капитальному ремонту) тепловых сетей на перспективу 2013-2015 гг.

| Участок | Длина, м | Диаметр, мм | Тип изоляции | Способ прокладки |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ввод теплосети от ТК-1 до ж/дома по пр.Курчатова, 22 | 7 | 89 | ППУ | Подземная |
| Ввод теплосети от ТК-1 до ж/дома по пр.Курчатова, 32 через ТК-2 | 52 | 133 | Мин. вата | Подземная |
| Ввод теплосети от ТК-2 до ж/дома по пр.Курчатова, 30 | 5 | 76 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 26 с вводами (от ТК14 на т/сети 2ДУ 350) (ТК14-ТК22-ТК1) | 144 | 150 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 26 с вводами (ТК1-ТК6) | 473 | 100 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 26 с вводами, (ТК13-ТК15) ТК13-ТК12, ТК6-ТК7-ТК8-ТК9, ТК7- зд. 45, ввода здание 47, 49, 51, ТК4-ТК4А, | 326 | 80 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 26 с вводами (ввод зд. 47б), ТК14-здание 48а, ввод здание 44, ввод здание 16, ввод здание 14, 12, 45а, 47 а, 49 а, 49б, ТК16-здание 48, ТК 17-здание 50а, ТК18-здание50, ТК19-здание 52, ТК20-здание 13, ТК21-здание 11 | 288 | 50 | Мин. вата | Подземная |
| ул.Маяковского, 22, 22а, 24. Капитальный ремонт теплосети квартала 27 от ТК-23а (на т/сети Ду 700) до ТК6 с вводами и устройством камер | 158 | 80 | Мин. вата | Подземная |
| 200 | 100 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 29 с вводами (от ТК12 на т/сеть Ду 350) с устройством тепловых камер и вводами к ж/домам по ул.Ленина, 55а, 57, 59, (ТК12-ТК2) | 95 | 150 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 29 с вводами (от ТК12 на т/сеть Ду 350) с устройством тепловых камер (ТК2т."А"), | 109 | 125 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 29 с вводами (от ТК12 на т/сеть Ду 350) с устройством тепловых камер (т."А"-УП5) | 150 | 100 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 29 с вводами (от ТК12 на т/сеть Ду 350) с устройством тепловых камер (ТК1-ТК2,ТК2-зд.30) | 59,5 | 80 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 29 с вводами (от ТК12 на т/сеть Ду 350) с устройством тепловых камер (УП5-ТК4, ввод зд.57, ввод зд. 59, ввод зд. 55, ТК2-ТК3) | 154,5 | 65 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 29 с вводами (от ТК12 на т/сеть Ду 350) с устройством тепловых камер (ввод зд. 57а, ТК1-д/к) | 14,5 | 50 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 47 с вводами (ТК2-ТК1), | 31,4 | 200 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 47 с вводами (ТК5-ТК4-ТК3,ТК3-ТК2), | 266,8 | 150 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 47 с вводами (ТК2-ТК9-ТК8-ТК7), | 144,5 | 100 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 47 с вводами (ТК6-зд.9,ТК5-зд.11,ТК4-зд.13,ТК3-зд.15,ТК9-зд.2,ТК7-зд.10) | 143,4 | 80 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 47 с вводами (ТК6-зд.3, ТК4-д/к5, ТК8-зд.14, ТК7-зд.12) | 117,3 | 50 | Мин. вата | Подземная |
| Капитальный ремонт тепловой сети квартала 48 с вводами, | 135 | 50 | Мин. вата | Подземная |
| 33 | 65 | Мин. вата | Подземная |
| 191 | 80 | Мин. вата | Подземная |
| 110 | 125 | Мин. вата | Подземная |
| 1-й микрорайон. Капитальный ремонт теплосети между домами ул.Восточная, 17 и ул.Восточная, 19 | 36 | 125 | Мин. вата | Подземная |
| 1-й микрорайон. Капитальный ремонт ввода в д/комбинат № 35 от ж/дома по ул.Молодежная, 11 | 87 | 70 | Мин. вата | Подземная |
| 1-й микрорайон. Капитальный ремонт ввода тепловой сети от ТК-2 до ж/дома пр.Курчатова, 4 | 11 | 100 | Мин. вата | Подземная |
| 1-й микрорайон. Капитальный ремонт ввода тепловой сети от ТК-9 до ж/д ул.Восточная, 13, 17 | 16 | 80 | Мин. вата | Подземная |
| 11 | 150 | Мин. вата | Подземная |
| 1-й микрорайон. Капитальный ремонт теплосети между ж/домами ул.Молодежная, 9А и ул.Молодежная, 11 через ТК-8А | 40 | 100 | Мин. вата | Подземная |
| 1-й микрорайон. Капитальный ремонт ввода теплосети от ТК-5 до ж/дома по пр.Курчатова, 10 | 17 | 70 | Мин. вата | Подземная |
| пос. Тартат. Капитальный ремонт тепловой сети по ул.Вокзальная от ТК-42 до ТК-44 с монтажом 3-х камер и установкой секционной арматуры | 70 | 76 | Мин. Вата  Скорлупы ППУ | Подземная |
| Капитальный ремонт (замена) двух трубопроводов теплосети 2Dy=350 на участке от ТК-16 до ТК-32 – теплоснабжение «Северных районов» | 700 | 350 | Мин. вата | Подземная |

Помимо указанного в таблице 7.2 объёма капитального ремонта, дополнительно МП «Гортеплоэнерго» представлены сведения о необходимости выполнения капитального ремонта следующих участков тепловых сетей:

* необходим капитальный ремонт магистральной теплосети по ул. Ленина от ТК10 до ТК33а диаметром 2dу350÷200мм.
* необходим капитальный ремонт квартальных магистральных тепловых сетей кварталов 31, 47, 48, 26, 27, 29
* требуется капитальный ремонт тепловых сетей п. Новый Путь:
  + по ул. Дружбы на участках ТК4 – ТК4б; ТК5 – ТК5б; ТК6 – ТК6б; ТК7 – ТК7б; ТК8 – ТК8б; ТК9 – ТК9б; ТК4 – ТК4а; ТК5 – ТК5а; ТК6 – ТК6а; ТК7 – ТК7а; ТК8 – ТК8а;
  + участков сетей ТК11 – ТК15а; ТК17 – ТК18;
  + участка ТК2а – ТК30 с устройством тепловой камеры;
  + участков тепловых сетей ТК21а – ТК20а к частным домам по ул. Гагарина 1 и Гагарина 3.
* необходима реконструкция магистральных тепловых сетей п. Подгорный по ул. Лесная Ду-150; по ул. Боровая Ду-250.

Представленный перечень не специфицирован по объёмам необходимого капитального ремонта и, ввиду этого, не рассматривается далее в составе инвестиционных затрат.

## Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки

### Реконструкция магистральной тепловой сети (восточное полукольцо) с увеличением диаметра трубопроводов

Для обеспечения нормального функционирования магистральной тепловой сети на участке от ТК-2 до ТК-50 (восточное полукольцо) и возможности передачи перспективных тепловых нагрузок потребителям предлагается проведение ряда мероприятий обеспечивающих возможность нормального функционирования тепловых сетей города, подключенных непосредственно к трубопроводам магистральной тепловой сети между ТК-2 и ТК-50 (восточное полукольцо).

В таблице 7.3 представлен перечень мероприятий на трубопроводах магистральной тепловой сети от ТК-2 до ТК-50.

Таблица 7.3

Перечень мероприятий

на трубопроводах магистральной тепловой сети от ТК-2 до ТК-50

| Участок | | Протяженность, м | Сущ. диаметр 2Ду, мм | Проектный диаметр 2Ду, мм | Мероприятие | Примечание |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Начало участка | Конец участка |
| ТК-36 | ТК-37А | 190 | 500 | 600 | Реконструкция тепловой сети с увеличением диаметра подающего и обратного трубопроводов. |  |
| ТК-37А | ТК-38 | 230 | 500 | 600 |  |
| **Итого протяженность:** | | **420** |  |  |  |  |

В таблице 7.3 приведены мероприятия, не учитывающие подключение тепловой нагрузки пос. Первомайский и ТК-50.

Для обеспечения нормального функционирования магистральной тепловой сети от ТК-2 до ТК-50 при подключении на нее тепловой нагрузки п. Первомайский необходимо провести дополнительный ряд мероприятий, отраженный в таблице 7.4.

Таблица 7.4

Перечень мероприятий на трубопроводах от ТК-2 до ТК-50

для подключения нагрузки пос.Первомайский

| Участок | | Протяженность, м | Сущ. диаметр 2Ду, мм | Проектный диаметр 2Ду, мм | Мероприятие | Примечание |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Начало участка | Конец участка |
| ТК-29 | ТК-30 | 160 | 600 | 700 | Реконструкция тепловой сети с увеличением диаметра подающего и обратного трубопроводов. |  |
| ТК-30 | ТК-31 | 150 | 600 | 700 |  |
| ТК-31 | ТК-32 | 150 | 600 | 700 |  |
| ТК-32 | ТК-33А | 280 | 600 | 700 |  |
| ТК-33А | ТК-33В | 180 | 600 | 700 |  |
| ТК-33В | ТК-34 | 260 | 600 | 700 |  |
| ТК-34 | ТК-35 | 306 | 600 | 700 |  |
| ТК-35 | ТК-36 | 330 | 600 | 700 |  |
| **Итого протяженность:** | | **1816** |  |  |  |  |

По данным МП «Гортеплоэнерго», в обоих случаях, дополнительно требуется перекладка участков магистральной тепловой сети (восточное полукольцо) с увеличением диаметра трубопроводов от ТК-2 до ТК-29 и от ТК-38 до ТК-43. В таблице 7.5 приведен перечень участков подвергающихся перекладке с увеличением диаметра магистральных трубопроводов по данным «Гортеплоэнерго».

Таблица 7.5

Дополнительные мероприятия,

необходимые по информации МП «Гортеплоэнерго»

| Участок | | Протяженность, м | Сущ. диаметр 2Ду, мм | Проектный диаметр 2Ду, мм | Мероприятие | Примечание |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Начало участка | Конец участка |
| ТК-2 | ТК-19 | 450 | 700 | 800 | Реконструкция тепловой сети с увеличением диаметра подающего и обратного трубопроводов. |  |
| ТК-19 | ТК-19А | 85 | 700 | 800 |  |
| ТК-19А | ТК-22 | 500 | 700 | 800 |  |
| ТК-22 | ТК-23 | 300 | 700 | 800 |  |
| ТК-23 | ТК-23А | 150 | 700 | 800 |  |
| ТК-23А | ТК-24 | 150 | 700 | 800 |  |
| ТК-24 | ТК-25 | 270 | 700 | 800 |  |
| ТК-25 | ТК-26Г | 300 | 700 | 800 |  |
| ТК-26Г | ТК-28 | 160 | 700 | 800 |  |
| ТК-28 | ТК-29 | 140 | 700 | 800 |  |
| **Итого протяженность:** | | **2505** |  |  |  |  |

### Реконструкция магистральных ответвлений (восточное полукольцо) с увеличением диаметра трубопроводов

Кроме реконструкции основной магистральной тепловой сети, для обеспечения нормального функционирования и возможности передачи потребителям дополнительной, перспективной тепловой нагрузки необходимо выполнить ряд перекладок трубопроводов магистральных ответвлений с увеличением диаметра в сторону распределительных внутриквартальных тепловых сетей.

В таблице 7.6 приведен полный перечень участков магистральных ответвлений, подвергающихся реконструкции.

Таблица 7.6

Перечень мероприятий

по реконструкции участков магистральных ответвлений

| Участок | | Протяженность, м | Сущ. диаметр 2Ду, мм | Проектный диаметр 2Ду, мм | Мероприятие | Примечание |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Начало участка (тепловая камера на магистрали) | Конец участка (тепловая камера на ответвлении) |
| ТК-32 | ТК-10 | 90 | 200 | 300 | Реконструкция тепловой сети с увеличением диаметра подающего и обратного трубопроводов. |  |
| ТК-26Г | ТК-10 | 92 | 70 | 80 |  |
| ТК-24 | ТК на кв.23 | 30 | 100 | 125 |  |
| ТК-24 | ТК-1 | 106 | 125 | 150 |  |
| ТК-19А | ТК-1 квартал 35 | 25 | 125 | 250 |  |
| **Итого протяженность:** | | **343** |  |  |  |

## Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса

В составе настоящей работы предусматривается реконструкция следующих участков тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса: магистральная тепловая сеть восточного полукольца от ТК-2 до ТК-38 (даты ввода в эксплуатацию 1960÷1970г.);

Кроме указанных участков, по информации МП «Гортеплоэнерго», имеются ещё несколько участков с большими сроками эксплуатации, а именно: квартальные магистральные тепловые сети кварталов 31, 47, 48, 26, 27, 29 (даты ввода в эксплуатацию 1957÷1960г.). По указанным участкам МП «Гортеплоэнерго» не предоставлены спецификации по объёму замены тепловых сетей; соответственно, затраты на замену данных тепловых сетей не учитываются в объёме инвестиционных затрат.

## Строительство и реконструкция насосных станций

В рамках настоящей работы предполагается строительство насосных станций (ЦТП) для теплоснабжения следующих потребителей:

* Пос. Первомайский;
* Пром. район «Гривка»;
* Пос. Новый путь;
* Пос. Подгорный;
* перспективная жилая застройка в южной части г. Железногорск – микрорайоны №№6,7;
* промпарк в северной части г. Железногорск.

Перечень мероприятий по реконструкции насосных станций представлен ниже (по данным МП «Гортеплоэнерго»):

* требуется замена электрооборудования насосно-бойлерной №8:
  + сетевых насосов (2шт.);
  + подпиточных насосов(2шт.);
  + шкафов управления сетевых и подпиточных насосов;
  + необходима установка частотного преобразователя на подпиточный насос.
* требуется замена электрооборудования станции подкачки п. Додоново:
  + сетевых насосов и их шкафов управления (3 шт.), оборудования КИПиА;
  + необходима установка частотного преобразователя на один из сетевых насосов.

## Перевод потребителей с «открытой» схемы присоединения системы горячего водоснабжения на «закрытую».

В системе теплоснабжения ГО Железногорск по состоянию на 2012г. основная часть потребителей горячего водоснабжения (>95%) подключены по «открытой» схеме системы ГВС.

В соответствии с п.8 ст.40 Федерального закона от 7 декабря 2011года №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»:

В случае, если горячее водоснабжение осуществляется с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), программы финансирования мероприятий по из развитию (прекращение горячего водоснабжения с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) и перевод абонентов, подключенных к таким системам, на иные системы горячего водоснабжения) включается в утверждаемые в установленном законодательном Российской федерации в сфере теплоснабжения порядке инвестиционные программы теплоснабжающих организаций, при использовании источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей которых осуществляется горячее водоснабжение. Затраты на финансирование данных программ учитываются в составе тарифов в сфере теплоснабжения».

В соответствии с п.10 ст.20 Федерального закона от 7 декабря 2011 года №417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении»»: статью 29 (Федерального закона «О теплоснабжении»):

а) дополнить частью 8 следующего содержания:

"8. С 1 января 2013 года подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается»;

б) дополнить частью 9 следующего содержания:

«9. 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».

Таким образом, в соответствии с действующим законодательством, необходимо предусмотреть перевод потребителей ГО Железногорск на «закрытую» схему присоединения системы ГВС.

Актуальность перевода открытых систем теплоснабжения на закрытые обусловлена тем, что (в случае открытой системы) технологическая возможность поддержания температурного графика при переходных температурах приводит к перетопам потребителей.

Предлагается подачу горячей воды осуществлять через водо-водяные подогреватели (ВВП) ГВС, устанавливаемые в зданиях. Предусматривается установка требуемой автоматики регулирования.

Помимо тепловых пунктов, другим необходимым условием реализации мероприятия может являться перекладка трубопроводов ХВС к зданиям с увеличением диаметров в связи с возрастающим расходом воды на закрытой системе ГВС.

Также для обеспечения реализации мероприятия требуется реконструкция внутридомовых систем ГВС, выполнение которой предлагается в рамках проведения капитального ремонта зданий.

Таким образом, в результате реализации мероприятия предлагается осуществить строительство ИТП для существующих потребителей МП «Гортеплоэнерго».

Реализация мероприятия запланирована в срок, соответствующий вышеуказанным нормативным документам - до 1 января 2022г.

Срок реализации предполагается 3 года.

Следует особо отметить, что в соответствии с Федеральным законом от 7 декабря 2011 года № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении» с 1 января 2013года подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.

# Перспективные топливные балансы

В пределах рассматриваемой перспективы можно выделить два характерных периода:

* период до 2015 года: реализация выданных технических условий на подключение новых потребителей;
* период до 2028 года: развитие промпарка до проектной нагрузки и умеренный прирост нагрузки по прочим потребителям.

Как и в случае с тепловыми нагрузками, потребность в топливе для других лет определяется интерполяцией между указанными характерными годами.

## Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа

В соответствии с прогнозными помесячными нагрузками были рассчитаны помесячные расходы топлива по каждому теплоисточнику. Расчёт выполнялся в формате «технической модели». Для формирования технических моделей использовалась следующая документация:

* по котельным МП «Гортеплоэнерго» – расчёты НУР на 2013 год;
* по котельной №1 ООО «СТС» – режимные карты котлов и тепловые схемы котельной[[54]](#footnote-54);
* по Железногорской ТЭЦ – результаты наладочных испытаний котлов и проектная документация[[55]](#footnote-55).

Построенные технические модели были верифицированы по данным 2012 года (Приложение 1). Расчёт потребности в топливе выполнен в формате технических моделей для двух характерных лет в пределах перспективного периода – 2015 и 2028гг. (Приложение 2). Для всех прочих периодов расчёт потребности в топливе выполнен методом пропорций.

В таблицах 8.1, 8.2 представлены расходы условного и натурального топлива по теплоисточникам, сохраняющимся в работе на рассматриваемой перспективе.

Ввиду того, что сведений о распределении тепловых нагрузок города между котельной №1 ООО «СТС» на момент выполнения работы не предоставлено, все перспективные тепловые нагрузки отнесены к котельной №1 ООО «СТС».

В таблице 8.3 представлен расход топлива по годам.

Таблица 8.1

Помесячный расход условного и натурального топлива

по теплоисточникам ЗАТО Железногорск на 2015 год

| Наименование теплоисточника | Топливо | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | год |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| расход условного топлива, тыс.тут | | | | | | | | | | | | | | |
| Железногорская ТЭЦ | уголь | 45,22 | 42,30 | 45,19 | 37,28 | 20,03 | 12,11 | 12,49 | 12,34 | 20,74 | 27,10 | 43,73 | 45,22 | **363,76** |
| котельная №1 ООО «СТС» | мазут | 20,02 | 17,95 | 6,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,29 | 17,66 | **70,88** |
| Котельная п.Тартат | уголь | 0,21 | 0,19 | 0,18 | 0,12 | 0,05 |  |  |  | 0,05 | 0,12 | 0,18 | 0,21 | **1,31** |
| Котельная баз отдыха | уголь | 0,27 | 0,23 | 0,18 | 0,15 | 0,10 | 0,14 | 0,14 | 0,13 |  | 0,16 | 0,18 | 0,27 | **1,94** |
| Котельная д.Шивера | уголь | 0,17 | 0,14 | 0,11 | 0,09 | 0,02 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 0,10 | 0,12 | 0,16 | **0,93** |
| расход натурального топлива | | | | | | | | | | | | | | |
| Железногорская ТЭЦ | уголь | 83,93 | 78,51 | 83,86 | 69,18 | 37,16 | 19,21 | 19,82 | 19,57 | 38,49 | 50,30 | 81,16 | 83,92 | **665,10** |
| котельная №1 ООО «СТС» | мазут | 14,49 | 13,00 | 5,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,00 | 12,79 | **51,31** |
| Котельная п.Тартат | уголь | 0,41 | 0,37 | 0,35 | 0,24 | 0,10 |  |  |  | 0,09 | 0,24 | 0,34 | 0,40 | **2,54** |
| Котельная баз отдыха | уголь | 0,52 | 0,45 | 0,34 | 0,30 | 0,20 | 0,26 | 0,27 | 0,25 |  | 0,31 | 0,35 | 0,52 | **3,77** |
| Котельная д.Шивера | уголь | 0,34 | 0,28 | 0,22 | 0,18 | 0,04 | 0 | 0 | 0 | 0,04 | 0,19 | 0,23 | 0,31 | **1,81** |

Таблица 8.2

Помесячный расход условного и натурального топлива

по теплоисточникам ЗАТО Железногорск на 2028 год

| Наименование теплоисточника | Топливо | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | год |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| расход условного топлива, тыс.тут | | | | | | | | | | | | | | |
| Железногорская ТЭЦ | уголь | 38,65 | 48,49 | 51,79 | 45,66 | 30,50 | 18,92 | 19,52 | 19,28 | 31,61 | 32,97 | 50,13 | 51,83 | **439,34** |
| котельная №1 ООО «СТС» | мазут | 27,02 | 19,95 | 8,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,29 | 20,29 | **88,51** |
| Котельная п.Тартат | уголь | 0,22 | 0,19 | 0,18 | 0,12 | 0,05 |  |  |  | 0,05 | 0,12 | 0,18 | 0,21 | **1,32** |
| Котельная баз отдыха | уголь | 0,27 | 0,24 | 0,18 | 0,15 | 0,10 | 0,14 | 0,14 | 0,13 |  | 0,16 | 0,18 | 0,27 | **1,97** |
| Котельная д.Шивера | уголь | 0,18 | 0,14 | 0,11 | 0,09 | 0,02 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 0,10 | 0,12 | 0,16 | **0,94** |
| расход натурального топлива | | | | | | | | | | | | | | |
| Железногорская ТЭЦ | уголь | 71,73 | 89,98 | 96,12 | 84,74 | 56,60 | 35,11 | 36,22 | 35,77 | 58,66 | 61,18 | 93,03 | 96,19 | **815,32** |
| котельная №1 ООО «СТС» | мазут |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Котельная п.Тартат | уголь | 0,42 | 0,37 | 0,35 | 0,24 | 0,10 |  |  |  | 0,09 | 0,24 | 0,35 | 0,40 | **2,56** |
| Котельная баз отдыха | уголь | 0,53 | 0,46 | 0,35 | 0,30 | 0,20 | 0,27 | 0,28 | 0,25 |  | 0,31 | 0,35 | 0,53 | **3,82** |
| Котельная д.Шивера | уголь | 0,34 | 0,28 | 0,22 | 0,18 | 0,04 | 0 | 0 | 0 | 0,04 | 0,19 | 0,23 | 0,31 | **1,84** |

Таблица 8.3

Потребность в топливе по годам на периоде 2013-2028гг.

| Наименование теплоисточника | Топливо | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020-2028 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| расход условного топлива, тыс.тут | | | | | | | | | |
| Железногорская ТЭЦ | уголь | 303,89 | 313,54 | 363,76 | 364,75 | 364,33 | 367,07 | 367,18 | 367,82 |
| котельная №1 ООО «СТС» | мазут | 49,94 | 68,92 | 70,88 | 73,68 | 73,63 | 86,76 | 87,29 | 88,51 |
| котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» | мазут | 20,92 | 22,07 | 22,07 | 22,07 | 22,07 | 22,07 | 22,07 |  |
| котельная №2 МП «Гортеплоэнерго» | мазут | 14,91 | 14,95 | 14,95 | 14,95 | 14,95 | 14,95 | 14,95 |  |
| котельная п.Тартат | уголь | 1,08 | 1,19 | 1,31 | 1,31 | 1,31 | 1,31 | 1,31 | 1,32 |
| Котельная п.Новый путь | уголь | 2,08 | 2,09 | 2,09 | 2,09 | 2,09 | 2,09 | 2,09 |  |
| Котельная д.Шивера | уголь | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| Котельная Баз отдыха | уголь | 1,94 | 1,94 | 1,94 | 1,95 | 1,95 | 1,96 | 1,96 | 1,97 |
| расход натурального топлива, тыс.т | | | | | | | | | |
| Железногорская ТЭЦ | уголь | 555,62 | 573,27 | 665,10 | 669,36 | 667,57 | 679,35 | 679,84 | 682,59 |
| котельная №1 ООО «СТС» | мазут | 36,15 | 49,89 | 51,31 | 53,34 | 53,30 | 62,80 | 63,19 | 64,07 |
| котельная №1 МП «Гортеплоэнерго» | мазут | 15,15 | 15,98 | 15,98 | 15,98 | 15,98 | 15,98 | 15,98 |  |
| котельная №2 МП «Гортеплоэнерго» | мазут | 10,79 | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 |  |
| котельная п.Тартат | уголь | 2,10 | 2,30 | 2,54 | 2,54 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,56 |
| Котельная п.Новый путь | уголь | 4,04 | 4,07 | 4,07 | 4,07 | 4,07 | 4,07 | 4,07 |  |
| Котельная д.Шивера | уголь | 1,96 | 1,96 | 1,97 | 1,97 | 1,97 | 1,98 | 1,98 | 1,99 |
| Котельная Баз отдыха | уголь | 3,77 | 3,77 | 3,77 | 3,78 | 3,79 | 3,80 | 3,81 | 3,82 |

## Расчеты по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов аварийных видов топлива

Ввиду того, что среди теплоисточников ЗАТО Железногорск только на Железногорской ТЭЦ предусмотрен второй вид топлива, расчёт нормативных запасов аварийных видов топлива для Железногорской ТЭЦ выполнен для второго вида топлива (мазут), по остальным источникам – для основного топлива.

Норматив создания технологических запасов является общим нормативным запасом топлива (далее – ОНЗТ) и определяется по сумме объёмов неснижаемого нормативного запаса топлива (далее – ННЗТ) и нормативного эксплуатационного запаса основного или резервного видов топлива (далее – НЭЗТ).

Расчёт ОНЗТ производится согласно формуле (8.1).

|  |  |
| --- | --- |
| ОНЗТ = ННЗТ + НЭЗТ | (8.1) |

ННЗТ обеспечивает работу котельных в режиме «выживания» с максимальной расчётной тепловой нагрузкой по условиям самого холодного месяца года. ННЗТ должен покрывать 10-ти суточную потребность котельной в топливе.

НЭЗТ необходим для надёжной и стабильной работы котельных и обеспечивает плановую выработку тепловой энергии. НЭЗТ должен покрывать 45-ти суточную потребность котельной в топливе.

ННЗТ рассчитывается по формуле (8.2).

|  |  |
| --- | --- |
| ННЗТ = Qmax ∙ Hср.m ∙ (7000 / Qрн) ∙ Т ∙ 10-6, тыс. т.н.т | (8.2) |

где Qmax – среднее значение отпуска тепловой энергии котельных в тепловую сеть в самом холодном месяце, Гкал/сутки;

Hср.m – расчётный норматив удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию для самого холодного месяца, кг у.т. / Гкал;

Т – длительность расчётного периода принимается 10 суток для основного вида топлива, сутки.

НЭЗТ рассчитывается по формуле (8.3).

|  |  |
| --- | --- |
| НЭЗТ = Qmax ∙ Hср.m ∙ (7000 / Qрн) ∙ Т ∙ 10-6, тыс. т.н.т | (8.3) |

где Qmax – среднее значение отпуска тепловой энергии котельных в тепловую сеть в течении трёх самых холодных месяцев, Гкал/сутки;

Hср.m – расчётный норматив удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию по трём наиболее холодным месяцам, кг у.т. / Гкал;

Т – длительность расчётного периода принимается 30 суток для жидкого вида топлива, сутки.

Результаты расчёта ОНЗТ по каждому из источников тепловой энергии представлены в таблице 8.4.

**Таблица 8.4**

***Нормативные запасы топлива***

***по источникам тепловой энергии, тыс. т.н.т***

| год | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020-2028 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Железногорская ТЭЦ (основное топливо – уголь, аварийное – мазут) | | | | | | | | |
| ННЗТ | 9,01 | 9,01 | 10,56 | 10,56 | 10,56 | 10,56 | 10,56 | 10,56 |
| НЭЗТ | 27,04 | 27,04 | 31,28 | 31,28 | 31,28 | 31,28 | 31,28 | 31,28 |
| ОНЗТ | 36,06 | 36,06 | 42,24 | 42,24 | 42,24 | 42,24 | 42,24 | 42,24 |
| Котельная №1 ООО «СТС» (основное и аварийное топливо – мазут) | | | | | | | | |
| ННЗТ | 0,00 | 0,00 | 4,67 | 4,78 | 4,80 | 5,76 | 5,79 | 5,82 |
| НЭЗТ | 0,00 | 0,00 | 13,29 | 13,62 | 13,70 | 16,14 | 16,23 | 16,31 |
| ОНЗТ | 0,00 | 0,00 | 17,96 | 18,40 | 18,50 | 21,90 | 22,02 | 22,13 |
| Котельная п.Тартат (основное и аварийное топливо – уголь) | | | | | | | | |
| ННЗТ | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| НЭЗТ | 0,31 | 0,31 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 |
| ОНЗТ | 0,43 | 0,43 | 0,44 | 0,44 | 0,44 | 0,44 | 0,44 | 0,44 |
| Котельная баз отдыха (основное и аварийное топливо – уголь) | | | | | | | | |
| ННЗТ | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 |
| НЭЗТ | 0,56 | 0,56 | 0,58 | 0,58 | 0,58 | 0,58 | 0,58 | 0,58 |
| ОНЗТ | 0,77 | 0,77 | 0,79 | 0,79 | 0,79 | 0,79 | 0,79 | 0,79 |
| Котельная д. Шивера (основное и аварийное топливо – уголь) | | | | | | | | |
| ННЗТ | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 |
| НЭЗТ | 0,29 | 0,29 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| ОНЗТ | 0,40 | 0,40 | 0,41 | 0,41 | 0,41 | 0,41 | 0,41 | 0,41 |

# Оценка надежности теплоснабжения

## Обоснование перспективных показателей надежности, определяемых числом нарушений в подаче тепловой энергии

В соответствии со СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» для системы теплоснабжения ЗАТО Железногорск принимаются следующие показатели вероятности безотказной работы:

* для теплоисточников, Pист = 0,97;
* для тепловых сетей, Pтс = 0,9;
* для потребителей теплоты, Pпт = 0,99;
* для системы централизованного теплоснабжения в целом, Pсцт = 0,9 × 0,97 × 0,99 = 0,86.

## Обоснование перспективных показателей, определяемых приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии

В таблице 9.1 представлен расчёт времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения до температуры  = +12°С при коэффициенте аккумуляции жилого здания β = 40 часов.

Расчёт выполнен по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (9.1) |

где  - температура в отапливаемом помещении, которая был в момент начала исходного события, °С;

 - температура наружного воздуха, усреднённая на периоде времени z, °С;

 - внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12°С для жилых зданий).

**Таблица 9.1**

***Расчётное время снижения температуры***

***внутри отапливаемого помещения***

| Температура наружного воздуха, °С | Повторяемость температур наружного воздуха[[56]](#footnote-56), ч | Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12°С |
| --- | --- | --- |
| -50 | 0 | 4,9 |
| -47,5 | 0,5 | 5,0 |
| -42,5 | 17 | 5,5 |
| -37,5 | 66 | 6,0 |
| -32,5 | 129 | 6,6 |
| -27,5 | 263 | 7,4 |
| -22,5 | 364 | 8,3 |
| -17,5 | 539 | 9,6 |
| -12,5 | 771 | 11,3 |
| -7,5 | 905 | 13,8 |
| -2,5 | 932 | 17,6 |
| 2,5 | 1042 | 24,4 |
| 7,5 | 612 | 40,9 |

## Обоснование перспективных показателей, определяемых приведенной продолжительностью прекращения подачи тепловой энергии

В связи с отсутствием статистических данных по приведенной продолжительности прекращения подачи тепловой энергии потребителям в рамках настоящей работы невозможно выполнить обоснование перспективных показателей.

# Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

## Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей

### Оценка инвестиций в реконструкцию теплоисточников

В рамках рассматриваемой перспективы (до 2028 года) не рассматривается масштабная реконструкция теплоисточников.

Мероприятия по увеличению располагаемой тепловой мощности Железногорской ТЭЦ предполагается выполнить за средства собственника Железногорской ТЭЦ в пределах 2014-2015 года.

По котельной №1 ООО «СТС» реконструкция (если потребуется) может быть выполнена за средства собственника котельной.

Ввиду планируемого перевода на консервацию котельных МП «Гортеплоэнерго» (за исключением котельных пос. Тартат, баз отдыха, д.Шивера), из мероприятий, указанных в п.1.12 настоящей пояснительной записки представляются целесообразными:

* выполнить замену электрооборудования насосно-бойлерной №8:
  + сетевых насосов (2шт.);
  + подпиточных насосов(2шт.);
  + шкафов управления сетевых и подпиточных насосов;
  + необходима установка частотного преобразователя на подпиточный насос.
* выполнить замену электрооборудования станции подкачки п. Додоново:
  + сетевых насосов и их шкафов управления (3 шт.), оборудования КИПиА;
  + необходима установка частотного преобразователя на один из сетевых насосов.
* замена сетевых насосов на котельной д.Шивера на насосы меньшей производительности

Данные мероприятия требуют небольших объёмов капиталовложений, могут быть реализованы в рамках программы капитальных ремонтов и не учитывается в объёме требуемых инвестиций.

По выводимым на консервацию котельным необходимо предусмотреть мероприятия по консервации. Ориентировочная стоимость консервации из расчёта на одну котельную составляет около 3,0 млн.рублей с НДС в ценах 2013 года.

При подключении посёлков к системе теплоснабжения г.Железногорск потребуется организация центральных тепловых пунктов. Ориентировочная удельная стоимость строительства теплового пункта на условиях «под ключ» составляет 3,0 млн.рублей с НДС на 1 Гкал/ч (в ценах 2013 года).

В таблице 10.1 представлена потребность в инвестициях по теплоисточникам. Затраты приведены к ценам планового периода с учётом дефляторов, указанных в Прогнозе социально-экономического развития РФ на 2013 и плановый период 2014-2020 гг.

**Таблица 10.1**

***Потребность в инвестициях по теплоисточникам, млн.руб., с НДС***

| Наименование статьи затрат | Объём инвестиций, млн.руб. (с НДС) |
| --- | --- |
| Консервация котельных в №1, пос.Подгорный, пос.Новый Путь | 16,14 |
| Строительство центрального теплового пункта на 35 Гкал/ч в пос.Первомайский | 112,98 |
| Строительство центрального теплового пункта на 20 Гкал/ч в пос.Подгорный | 64,56 |
| Строительство центрального теплового пункта на 2,5 Гкал/ч в пос.Новый Путь | 8,07 |
| Строительство центрального теплового пункта на 15 Гкал/ч в пром. районе «Гривка» | 48,42 |
| **Итого затраты по теплоисточникам** | **250,17** |

### Оценка инвестиций в реконструкцию и строительство тепловых сетей

Расчёт потребности в инвестициях выполнен на базе НСЦ 81-02-13-2011. К базовым расценкам применены коэффициенты, определённые:

* приказом Министерства регионального развития РФ от 4 октября 2011 г. № 481 «Об утверждении Методических рекомендаций по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры»;
* приказом Министерства регионального развития РФ от 4 октября 2011 г. № 482 «О внесении изменений и дополнений в отдельные приказы Министерства регионального развития Российской Федерации».

Затраты приведены к ценам планового периода с учётом дефляторов, указанных в Прогнозе социально-экономического развития РФ на 2013 и плановый период 2014-2020 гг.

В таблице 10.2 представлена потребность в инвестициях на капитальный ремонт, реконструкцию и новое строительство тепловых сетей.

**Таблица 10.2**

***Потребность в инвестициях на капитальный ремонт,***

***реконструкцию и новое строительство тепловых сетей, млн.руб., с НДС***

| Наименование статьи затрат | Объём инвестиций, млн.руб. (с НДС) |
| --- | --- |
| **Капитальный ремонт[[57]](#footnote-57) (до 2015 года включительно)** | **56,72** |
| **Развитие и реконструкция сетей в связи с развитием застройки, в т.ч.** | **859,73** |
| Перекладка тепловой сети от ТК-32 до ТК-10 с увеличением диаметра 2 × Ду300 протяжённостью 90 м | 3,61 |
| Перекладка тепловой сети от ТК-26Г до ТК-10 с увеличением диаметра 2 × Ду80 протяжённостью 92 м | 1,59 |
| Перекладка тепловой сети от ТК-24 до ТК-7 с увеличением диаметра 2 × Ду150 протяжённостью 106 м | 2,70 |
| Перекладка тепловой сети от ТК-19А до ТК-1 с увеличением диаметра 2 × Ду250 протяжённостью 25 м | 0,94 |
| Перекладка тепловой сети от ТК-36 до ТК-38 с увеличением диаметра 2 × Ду600 протяжённостью 420 м | 43,48 |
| Перекладка тепловой сети от ТК-29 до ТК-36 с увеличением диаметра 2 × Ду700 протяжённостью 1820 м | 241,65 |
| Перекладка тепловой сети от ТК-2 до ТК-29 с увеличением диаметра 2 × Ду800 протяжённостью 2505 м | 416,26 |
| Перекладка тепловой сети от ТК-38 до ТК-43 с увеличением диаметра 2 × Ду700 протяжённостью 1126 м | 149,51 |
| **Новое строительство, в т.ч.** | **1658,89** |
| Трубопровод тепловой сети 1 × Ду1000 протяжённостью 13,782 км от ТРУ ЖТЭЦ до павильона П-20 (г.Железногорск) | 1462,82 |
| Тепловая сеть 2 × Ду400 протяжённостью 1,6 км от тепломагистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до бойлерной котельной №1 МП «Гортеплоэнерго» (пос.Первомайский) | 46,16 |
| Тепловая сеть 2 × Ду300 протяжённостью 5 км от тепломагистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до бойлерной котельной №2 МП «Гортеплоэнерго» (пос.Подгорный) | 117,12 |
| Тепловая сеть 2 × Ду200 протяжённостью 2,5 км от тепломагистрали «Железногорская ТЭЦ – город» до котельной пос.Новый Путь | 42,90 |
| Тепловая сеть 2 × Ду400 протяжённостью 0,6 км от ТП-4 до промышленного парка | 17,31 |
| Тепловая сеть 2 × Ду250 протяжённостью 0,8 км от ТП-4 в районе ул. Южная, 48 до ТК-3 в районе ул. Южная, 51А | 18,74 |

### Оценка инвестиций в реконструкцию тепловых пунктов с целью перевода потребителей на «закрытую» систему ГВС

Затраты в реализацию проектов по переводу потребителей ЖТЭЦ и котельной №1 ООО «СТС» с «открытой» схемой присоединения систем ГВС на «закрытую» определены на основе расчета затрат на строительство индивидуальных тепловых пунктов с различной присоединенной тепловой мощностью теплоиспользующих установок.

Потребители в зависимости от величины нагрузки были распределены на несколько групп, для которых определены удельные затраты на 1 Гкал/ч присоединенной тепловой нагрузки.

Данные о стоимости оборудования стандартных тепловых пунктов принимались в зависимости от технологической схемы по укрупненным стоимостным показателям из каталогов ведущих зарубежных производителей. Стоимость строительно-монтажных работ принята 70% от стоимости оборудования.

Также в укрупненном расчете учтены возможные затраты на увеличение диаметров трубопроводов систем холодного водоснабжения, подходящих к зданиям.

В таблице 10.2.1 приведены затраты на реализацию мероприятий по переводу потребителей ЗАТО Железногорск с «открытой» схемой присоединения систем ГВС на «закрытую». Суммарные затраты оцениваются величиной 1 151,262 млн.руб.

Затраты для реализации данного мероприятия предполагаются на период 2018 – 2021 гг.

**Таблица 10.2.1**

|  |  |
| --- | --- |
| Статья затрат | Объем инвестиций, млн.руб. |
| Оборудование | 615,648 |
| СМР | 430,954 |
| *Итого в части системы теплоснабжения* | 1 046,602 |
| Реконструкция трубопроводов системы ХВС | 104,66 |
| ИТОГО | 1 151,262 |

### Потребность в инвестициях по годам

Вложения в реконструкцию и новое строительство предполагается осуществить в пределах 2013-2020 гг. На 2014 -2016 гг. предполагаются вложения в проектирование в объёме 10% от стоимости, рассчитанной в п.п. 10.1.1 (табл. 10.1) и 10.1.2 (табл.10.2); оставшаяся часть затрат относится на период 2015 - 2020 годы.

## Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности

Капитальный ремонт тепловых сетей и других основных средств осуществляется за счет средств собственников.

Основным источником финансирования инвестиций в капитальный ремонт предполагаются собственные средства предприятий (собственников). При ежегодном подтверждении затрат для утверждения тарифов в РЭК расчетным методом у предприятий образуется недостаточно собственных средств (после уплаты налога на прибыль) для финансирования инвестиций (таблица 10.3).

**Таблица 10.3**

***Потребности в инвестициях***

***для финансирования мероприятий в ценах 2012г.***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| тыс. руб. без НДС | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020-2028 |
| **Финансовые потребности в инвестиции** | 0 | 81908 | 81908 | 296888 | 557756 | 557756 | 557756 | 2607523 |
| Проектирование | 0 | 81908 | 81908 | 81908 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Реконструкция | 0 | 0 | 0 | 128960 | 128960 | 128960 | 128960 | 343892 |
| Новое строительство | 0 | 0 | 0 | 198544 | 198544 | 198544 | 198544 | 1786986 |
| Консервация | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16140 |
| Перевод ГВС на  «закрытую» схему | 0 | 0 | 0 | 0 | 230252 | 230252 | 230252 | 460505 |

Инвестиции в новое строительство возможно было бы компенсировать через установление платы за подключение к тепловым сетям. Однако, в связи с тем, что новое строительство планируется осуществлять с целью перехода на единый источник теплоснабжения ЗАТО Железногорск (включая потребителей г. Железногорск и поселки ЗАТО) техническое присоединение значительного количества новых потребителей в поселках, для компенсации затрат на новое строительство, за счет платы за подключение, не планируется.

Для выполнения данных мероприятий требуется привлечение заемных средств для финансирования инвестиций и финансирование за счет средств бюджетов всех уровней не рассматривается.

Существует риск ликвидности МП «Гортеплоэнерго», ставящий под угрозу реализацию инвестиций. Закон Красноярского края от 20.12.2012 N 3-957 "О временных мерах поддержки населения в целях обеспечения доступности коммунальных услуг" предусматривает компенсацию населению роста тарифов на теплоснабжение выше 0% в первом полугодии 2013 и выше 11,4% во втором полугодии 2013. Население потребляет около 50% теплоэнергии, таким образом, совокупный платеж населения должен составить 1,5-2 млрд. руб. в 2013 г при новых тарифах. В 2011 и 2012 гг выручка от населения составляла 0,6-0,8 млрд. руб.

Более чем двукратный рост платежа населения потребует компенсации из краевого бюджета в размере 0,8-1,4 млрд руб. По информации сайта Законодательного собрания Красноярского края, закон о краевом бюджете принят 11.12.2012 с дефицитом 23 млрд руб в 2013 году, и в бюджете не предусмотрены расходы по Закону Красноярского края от 20.12.2012 N 3-957. Таким образом, риск неисполнения бюджетом своих обязательств по компенсации роста тарифов значителен, и приведет к образованию дебиторской задолженности в МП «Гортеплоэнерго». В этих условиях финансирование инвестиций возможно только за счет средств бюджетов различных уровней и заемных средств. Вероятность финансирования инвестиций за счет заемных средств крайне низкая, т.к. нет обеспечения по возврату кредитов, кроме как средствами бюджетов.

## Расчеты эффективности инвестиций

Инвестиции в строительство, реконструкцию и перевооружение предполагается осуществлять за счет средств бюджетов всех уровней. Инвестиции не создают дополнительный денежный поток и в основном служат для обновления активов и поддержания возможности снабжения тепловой энергией потребителей. В этой связи, положительным денежным потоком от инвестиций считается весь свободный денежный поток, полученный после реализации инвестиций.

## Расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения

Расчет ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения приведен в таблице 10.5.

**Таблица 10.5**

***Расчет ценовых последствий для потребителей***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
| Средний тариф на теплоэнергию в год, руб/Гкал без НДС | 2207,4 | 2428 | 2695 | 2992 | 3291 | 3620 | 3946 | 4301 | 4182 | 4433 | 4699 | 4981 | 5280 | 5597 | 5933 | 6289 |
| Темп роста, год к году | 100 | 110 | 111 | 111 | 110 | 110 | 109 | 109 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 |

Рост цен на тепловую энергию соответствует прогнозу роста цен на тепловую энергию Минэкономразвития РФ. Ставка платы за подключение к сетям теплоснабжения не предусматривается.

# Обоснование предложений по определению единой теплоснабжающей организации

Согласно ч.7 Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. №808, критериями определения Единой теплоснабжающей организации (ЕТО) являются:

1. владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;
2. размер собственного капитала;
3. способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

В таблице 11.1 приведены данные по средней приведенной часовой мощности источника тепловой энергии, определяемой по фактическому полезному отпуску источника тепловой энергии за последние 3 года работы (2010-2012гг.)

**Таблица 11.1**

***Рабочая тепловая мощность организаций теплоснабжения***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Источники тепловой энергии | Полезный отпуск за последние три года тыс. Гкал. | приведенная часовая мощность источника тепловой энергии (за 2010-2012гг.) |
| Котельная ООО «СТС» | 2692,1 | 102,44 |
| ЖТЭЦ (ОАО «НИКИМТ «Атомстрой») | 324,17 | 12,34 |
| Котельные МП «Гортеплоэнерго» | 661,45 | 25,17 |

Согласно таблице 11.1, критерию наибольшей рабочей тепловой мощности соответствует ООО «СТС».

В границах зоны деятельности ЕТО (границы ЗАТО Железногорск) на территорри ЗАТО Железногорск имеются тепловые сети со следующей указанной ёмкостью:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Предприятие, организация, владеющая на праве собственности или ином законном основании тепловыми сетями** | **Тепловые сети общая длина/средневзвешенная площадь поперечного сечения всех тепловых сетей (м/м.кв.)** | **Ёмкость тепловых сетей**  **(м.куб.)** |
| ООО «Станция теплоснабжения» (аренда) | 0 | **0** |
| ОАО «НИКИМТ «Атомстрой» (подтверждена собственность) | 14097/0,79 | **11137** |
| МП «Гортеплоэнерго» (подтверждена собственность) | 194500/0,31 | **60295** |

Наибольшей ёмкостью тепловых сетей в границах предлагаемой зоны деятельности ЕТО располагает МП «Гортеплоэнерго».

На конец 2012 года собственный капитал МП «Гортеплоэнерго» составил 847 663 тыс. руб. Собственный капитал ОАО «НИКИМТ «Атомстрой» на момент подачи заявок на ЕТО составлял 9195510 тыс.руб.

МП «Гортеплоэнерго» способно в наилучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения т.к. владеет и управляет тепловыми сетями. В то же время, именно за счет источников ЖТЭЦ и ООО «СТС» обеспечиваются основные потребности потребителей ЗАТО Железногорск в тепловой энергии.

Заявки на определение статуса ЕТО в орган местного самоуправления (Администрацию ЗАТО г.Железногорск) подали две организации:

-- МП «Гортеплоэнерго»;

-- ОАО «НИКИМТ «Атомстрой».

Распоряжением Администрации ЗАТО г.Железногорск от 25.11.2013 №183пр была создана комиссия для рассмотрения поданных заявок и определения ЕТО на территории ЗАТО Железногорск.

По результатам рассмотрения поданных заявок, в соответствии с критериями определения ЕТО, утверждёнными Постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. №808, комиссия определила назначить единой теплоснабжающей организацией на территории ЗАТО Железногорск Муниципальное предприятие «Гортеплоэнерго».

Данное решение комиссии было утверждено постановлением Администрации ЗАТО г.Железногорск от 29.11.2013 №1887 «Об утверждении схемы теплоснабжения ЗАТО Железногорск на срок до 31 декабря 2028 года», пункт №2: «Определить единой теплоснабжающей организацией на территории ЗАТО Железногорск Муниципальное предприятие «Гортеплоэнерго»».

1. МП «Гортеплоэнерго» г. Железногорска осуществляет выработку и отпуск тепловой энергии от собственных котельных для отопления посёлков и передачу тепловой энергии от ЖТЭЦ и котельной №1 СТС ФГУП «ФГУП ФЯО «ГХК»» до потребителей непосредственно в городе, мкр. Заозёрный и п. Додоново. В хозведении МП «Гортеплоэнерго» находятся 7 котельных (одна котельная находится с 2006г на консервации). [↑](#footnote-ref-1)
2. Максимальный расход на горячее водоснабжение 1490 м3/ч при условии непревышения расхода на горячее водоснабжение 13 759 м3/сут, а при отсутсвии подпитки от ЖТЭЦ – 1630 м3/ч при условии непревышения расхода на горячее водоснабжение 17 350 м3/сут. [↑](#footnote-ref-2)
3. Согласно документу «Режимы теплоснабжения города Железногорск на 2012-2013гг.», ИН 02.01.200-2012 [↑](#footnote-ref-3)
4. Кроме того, от этих котлов осуществляется пароснабжение собственных нужд котельной. [↑](#footnote-ref-4)
5. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной №1 МП «Гортеплоэнерго». [↑](#footnote-ref-5)
6. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной №1 МП «Гортеплоэнерго». [↑](#footnote-ref-6)
7. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной №2 МП «Гортеплоэнерго». [↑](#footnote-ref-7)
8. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной №2 МП «Гортеплоэнерго». [↑](#footnote-ref-8)
9. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной пос.Тартат. [↑](#footnote-ref-9)
10. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной пос.Тартат. [↑](#footnote-ref-10)
11. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной пос.Новый Путь. [↑](#footnote-ref-11)
12. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной пос.Новый Путь. [↑](#footnote-ref-12)
13. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной д.Шивера. [↑](#footnote-ref-13)
14. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной д.Шивера. [↑](#footnote-ref-14)
15. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной баз отдыха. [↑](#footnote-ref-15)
16. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной баз отдыха. [↑](#footnote-ref-16)
17. Структурное подразделение ФГУП ФЯО «ГХК»: производство тепловой энергии и передача электрической энергии [↑](#footnote-ref-17)
18. Согласно документу «Режимы теплоснабжения города Железногорск на 2012-2013гг.», ИН 02.01.200-2012 [↑](#footnote-ref-18)
19. Вводится с 15.05.2013 по 15.09.2013г. [↑](#footnote-ref-19)
20. Приказы РЭК Красноярского края №№268-п, 269-п от 15.12.2010, постановление адм.№374 от 18.02.2010. [↑](#footnote-ref-20)
21. Приказы РЭК Красноярского края №№146-п, 147-п, 149-п, 555-п, 557-п, 559-п от 08.12.2011. [↑](#footnote-ref-21)
22. Приказы РЭК Красноярского края №№428-п, 429-п, 430-п, 431-п, 432-п от 14.12.2012. [↑](#footnote-ref-22)
23. Согласно документу «Режимы теплоснабжения города Железногорск на 2012-2013гг.», ИН 02.01.200-2012 [↑](#footnote-ref-23)
24. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной №1 МП «Гортеплоэнерго» [↑](#footnote-ref-24)
25. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной №2 МП «Гортеплоэнерго». [↑](#footnote-ref-25)
26. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной пос.Тартат. [↑](#footnote-ref-26)
27. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной пос.Новый Путь. [↑](#footnote-ref-27)
28. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной д.Шивера. [↑](#footnote-ref-28)
29. Согласно Карточке объектов надзора юридического лица для котельной баз отдыха. [↑](#footnote-ref-29)
30. Первично указанные нормы потребления были введены Постановлением №1763 от 23.12.2003 и далее лишь подтверждались последующими постановлениями. [↑](#footnote-ref-30)
31. Ежегодно, с 2013 по 2015гг. [↑](#footnote-ref-31)
32. Ежегодно, с 2013 по 2015гг. [↑](#footnote-ref-32)
33. Ежегодно, с 2013 по 2015гг. [↑](#footnote-ref-33)
34. Ежегодно, с 2013 по 2015гг. [↑](#footnote-ref-34)
35. Ежегодно, с 2013 по 2015гг. [↑](#footnote-ref-35)
36. Ежегодно, с 2013 по 2015гг. [↑](#footnote-ref-36)
37. Данные предоставлены организацией-девелопером. [↑](#footnote-ref-37)
38. Для графика 150 / 70°С. [↑](#footnote-ref-38)
39. Данные предоставлены организацией-девелопером. [↑](#footnote-ref-39)
40. Структурное подразделение ФГУП ФЯО «ГХК»: производство тепловой и электрической энергии [↑](#footnote-ref-40)
41. Указана располагаемая тепловая мощность. [↑](#footnote-ref-41)
42. Указана располагаемая тепловая мощность для покрытия нагрузки потребителей города. [↑](#footnote-ref-42)
43. По состоянию на момент выполнения настоящей работы данные по располагаемой тепловой мощности котельной №2 ФГУП ФЯО «ГХК»», доступной для теплоснабжения потребителей города, отсутствуют. [↑](#footnote-ref-43)
44. Указана располагаемая тепловая мощность. [↑](#footnote-ref-44)
45. Указана располагаемая тепловая мощность. [↑](#footnote-ref-45)
46. Указана располагаемая тепловая мощность. [↑](#footnote-ref-46)
47. Указан только отпуск тепла на город [↑](#footnote-ref-47)
48. Подразделение ФГУП ФЯО «ГХК»: «Производство тепловой и электрической энергии» [↑](#footnote-ref-48)
49. Указана располагаемая тепловая мощность. [↑](#footnote-ref-49)
50. Указана располагаемая тепловая мощность для покрытия нагрузки потребителей города. [↑](#footnote-ref-50)
51. Указана располагаемая тепловая мощность. [↑](#footnote-ref-51)
52. Указана располагаемая тепловая мощность. [↑](#footnote-ref-52)
53. Указана располагаемая тепловая мощность. [↑](#footnote-ref-53)
54. На момент выполнения настоящей работы расчёты НУР не предоставлены. [↑](#footnote-ref-54)
55. На момент выполнения настоящей работы макет расчёта НУР находился в разработке. [↑](#footnote-ref-55)
56. Согласно Справочнику «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей», 3-е издание, М., Стройиздат, 1988 [↑](#footnote-ref-56)
57. В объёме, указанном в п.7.5 Настоящей пояснительной записки. [↑](#footnote-ref-57)