****

**Схема**

**теплоснабжения**

**муниципального образования**

**«город Иннополис»**

**Верхнеуслонского муниципального района**

**Республики Татарстан**

**на период с 2016 по 2035 год**

**Обосновывающие материалы**

**г. Москва**

**2016 год**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  УТВЕРЖДАЮ: Руководитель исполнительного комитета города Иннополис\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Р.Р.Шагалеев  |

**Схема**

**теплоснабжения**

**муниципального образования**

**«город Иннополис»**

**Верхнеуслонского муниципального района**

**Республики Татарстан**

**на период с 2016 по 2035 год**

**Обосновывающие материалы**

Разработчик: Общество с ограниченной ответственностью «РОМ»

Оглавление

[Введение 4](#_Toc471857067)

[Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения 6](#_Toc471857068)

[Функциональная структура теплоснабжения 6](#_Toc471857069)

[Источники тепловой энергии 7](#_Toc471857070)

[Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты 9](#_Toc471857071)

[Зоны действия источников тепловой энергии 11](#_Toc471857072)

[Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии 12](#_Toc471857073)

[Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии 16](#_Toc471857074)

[Баланс теплоносителя 17](#_Toc471857075)

[Топливный баланс источника тепловой энергии и система обеспечения топливом 17](#_Toc471857076)

[Надежность теплоснабжения 18](#_Toc471857077)

[Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций 19](#_Toc471857078)

[Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения 20](#_Toc471857079)

[Описание существующих технических и технологических проблем в системе теплоснабжения муниципального образования «город Иннополис» 20](#_Toc471857080)

[Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения 22](#_Toc471857081)

[Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения муниципального образования «город Иннополис» 28](#_Toc471857082)

[Глава 4. Перспективный баланс тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки 30](#_Toc471857083)

[Глава 5. Перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей 31](#_Toc471857084)

[Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии 32](#_Toc471857085)

[Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них 35](#_Toc471857086)

[Глава 8. Перспективный топливный баланс 36](#_Toc471857087)

[Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения 37](#_Toc471857088)

[Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение 39](#_Toc471857089)

[Глава 11. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации 41](#_Toc471857090)

# Введение

Схема теплоснабжения – документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. В соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении» после 31.12.2011 наличие схемы теплоснабжения, соответствующей определенным формальным требованиям, является обязательным для поселений и городских округов Российской Федерации. Схема теплоснабжения разрабатывается на основе документов территориального планирования поселения, городского округа, утвержденных в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности и требованиями к схемам теплоснабжения, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 года № 154. Перспективная схема теплоснабжения муниципального образования «город Иннополис» Верхнеуслонского муниципального района Республики Татарстан (далее также – муниципальное образование «город Иннополис») разработана для обеспечения надежного и качественного теплоснабжения потребителей с учетом развития. Схема теплоснабжения определяет стратегию и единую политику в сфере теплоснабжения муниципального образования.

Перспективная схема теплоснабжения муниципального образования «город Иннополис» содержит материалы по обоснованию развития систем и объектов в соответствии с потребностями жилищного, общественно-делового и промышленного строительства, повышению качества производимых для потребителей коммунальных ресурсов, улучшению экологической ситуации.

Основными задачами являются:

- инженерно-техническая оптимизация системы теплоснабжения;

- взаимосвязанное перспективное планирование развития системы теплоснабжения;

- повышение надежности системы теплоснабжения и качества предоставления коммунальных ресурсов;

- совершенствование механизмов развития энергосбережения и повышение энергоэффективности коммунальной инфраструктуры;

- повышение инвестиционной привлекательности коммунальной инфраструктуры муниципального образования;

- обеспечение сбалансированности интересов субъектов коммунальной инфраструктуры и потребителей.

Проведен анализ существующего состояния системы теплоснабжения муниципального образования «город Иннополис» на основании данных, полученных от органа местного самоуправления. Составлены существующие и перспективные балансы тепловой мощности, определены основные технические характеристики и экономика системы.

Предлагаемые схемные и другие решения разработаны в соответствии с законодательством Российской Федерации в сфере теплоснабжения.

# Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения

## Функциональная структура теплоснабжения

Теплоснабжающей и теплосетевой организацией муниципального образования «город Иннополис» является АО «ОЭЗ «Иннополис». Теплоснабжение всех объектов в г. Иннополис осуществляется от единственной в городе котельной, принадлежащей АО «ОЭЗ «Иннополис».

Климат муниципального образования «город Иннополис» умеренно-континентальный с холодной зимой и тёплым или жарким летом. Среднегодовая температура воздуха — плюс 4,6 °C. Самый холодный месяц в году — январь со средней температурой −10,4 °C. Самый тёплый месяц — июль, его среднесуточная температура +20,2 °C. Самая низкая температура, отмеченная за весь период наблюдений, −46,8 °C (21 января 1942 года). Погода с устойчивой положительной температурой устанавливается, в среднем, в конце марта-начале апреля, а с устойчивой средней температурой ниже нуля — в конце октября-начале ноября.

При разработке Схемы теплоснабжения учитывались климатические условия, представленные в таблице 1.

Таблица 1

| **Наименование показателя[[1]](#footnote-1)** | **Ед. изм.** | **Значение показателя** |
| --- | --- | --- |
| Абсолютная минимальная температура воздуха | °С | -46,8 |
| Температура воздуха наиболее холодных суток |  |  |
| - обеспеченностью 0,98 | °С | -41 |
| - обеспеченностью 0,92 | °С | -33 |
| Температура воздуха наиболее холодной пятидневки |  |  |
| - обеспеченностью 0,98 | °С | -33 |
| - обеспеченностью 0,92 | °С | -31 |
| Средняя температура периода со среднесуточной температуой воздуха +8 °С и ниже (отопительный период) | °С | -4,8 |
| Средняя продолжительность периода со среднесуточной температуой воздуха +8 °С и ниже (отопительный период) | сут. | 208 |

## Источники тепловой энергии

Теплоснабжение всех объектов города Иннополис осуществляется от автоматической модульной котельной мощностью 32 МВт, которая была введена в эксплуатацию в 2015 году вместе с первой очередью Иннополиса.

Котельная расположена на территории энергоцентра наукограда, в ней смонтированы четыре отопительных агрегата, работающих на газе: два мощностью по 10 МВт и два - по 6 МВт. В аварийных ситуациях предусмотрено использование дизельного топлива. За подготовку, отпуск и транспортировку теплоносителя отвечает оборудование серии TP компании GRUNDFOS, ведущего мирового производителя насосов. Модели изготовлены из чугуна, а для обеспечения устойчивости к перекачиваемой среде на проточную часть оборудования нанесено коррозионностойкое катафорезное покрытие.

Котельная полностью автоматизирована: всё оборудование включено в систему удалённого контроля и диспетчеризации. Для обеспечения надёжного и бесперебойного функционирования объекта также были построены вспомогательные здания и сооружения. К ним относятся два контрольно-пропускных пункта; два подземных резервуара для пожаротушения и два - для сырой воды; подземный резервуар ливневых стоков; наземный резервуар минерализованных стоков; резервное топливное хозяйство из четырёх наземных и одного подземного резервуара; эстакада трубопроводов; кабельная эстакада и эстакада дизельного топлива.

Котельная предназначена для получения тепловой энергии в виде горячей воды для отопления, горячего водоснабжения и вентиляции жилых, коммунально-бытовых и административных зданий.

По всем котлам, установленным в котельной, имеются режимные карты. Способ регулирования отпуска тепловой энергии – качественный. Котельная работает по температурному графику 135/70°С.

Наладка и ремонты котельного оборудования производятся в соответствии с установленным графиком.

Система энергетического обеспечения состоит из следующих подсистем:

- электроснабжения, предназначенного для обеспечения электроэнергией приводов основного и вспомогательного оборудования, освещения (наружного и внутреннего), обеспечения хозяйственных и бытовых нужд котельной;

- топливоснабжения для обеспечения работы котельной;

- водоснабжения, предназначенной для обеспечения водой технологического процесса и собственных нужд котельной.

Котельная муниципального образования «город Иннополис» оборудована приборами учета всех энергетических ресурсов в полном объеме.

## Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

Протяженность сетей теплоснабжения АО «ОЭЗ «Иннополис» в двухтрубном исчислении составляет 4025,95 п.м (таблица 2).

Таблица 2

| **№/п** | **Наименование участка теплосети** | **Протяженность сети (м)** | **Материал, диаметр** | **Прокладка трубопровода** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | От котельной до ТК 12 по эстакаде | 97,00 | Т1,Т2-2ст. 530\*7,0-1- ППУ-ПЭ | надземная |
|  | От эстакады до ТК 1 | 93,05 | Т1,Т2-2ст. 530\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 2 | От ТК1 до ТК2 | 555,85 | Т1,Т2-2ст. 530\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 3 | От ТК2 до ТК13 | 503,45 | Т1,Т2-2ст. 426\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 4 | От ТК13 до ТК3 | 509,05 | Т1,Т2-2ст. 426\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 5 | От ТК3 до ТК4 | 144,10 | Т1,Т2-2ст. 426\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 6 | От ТК4 до ТК5 | 150,50 | Т1,Т2-2ст. 426\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 7 | От ТК5 до ТК6 | 65,10 | Т1,Т2-2ст. 426\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 8 | От ТК6 до ТК7 | 134,85 | Т1,Т2-2ст. 426\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 9 | От ТК7 до ТК8 | 253,55 | Т1,Т2-2ст. 325\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 10 | От ТК8 до ТК10 | 194,60 | Т1,Т2-2ст. 325\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 11 | От ТК10 до ТК11 | 125,00 | Т1,Т2-2ст. 325\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 12 | От ТК11 до ТК12 | 83,60 | Т1,Т2-2ст. 325\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 13 | От ТК5 до ТК 14 | 49,80 | Т1,Т2-2ст. 159\*4,5-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 14 | От ТК14 до ТК 15 | 284,30 | Т1,Т2-2ст. 159\*4,5-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 15 | От ТК15 до ТК 16 | 182,65 | Т1,Т2-2ст. 108\*4,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 16 | От ТК7 до ТК 17 | 21,60 | Т1,Т2-2ст. 273\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 17 | От ТК17 до ТК 18 | 94,00 | Т1,Т2-2ст. 273\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 18 | От ТК18 до ТК 19 | 149,40 | Т1,Т2-2ст. 273\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 19 | От ТК19 до ТК 20 | 150,60 | Т1,Т2-2ст. 219\*6,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 20 | От ТК20 до ТК 21 | 155,60 | Т1,Т2-2ст. 133\*4,5-1- ППУ-ПЭ | подземная |
| 21 | От ТК8 до ТК22 | 28,30 | Т1,Т2-2ст. 273\*7,0-1- ППУ-ПЭ | подземная |
|  | **ВСЕГО:** | **4 025,95** |  |  |

Магистральная теплосеть выполнена:

- подземной бесканальной, трубами стальными предварительно теплоизолированными пенополиуретаном (ППУ) в полиэтиленовой оболочке;

- подземной в непроходных каналах с засыпкой песком и укладкой канальных плит перекрытия;

- подземной в гильзах.

Электроснабжение арматуры с электроприводом предусмотрено от стационарного источника питания. Вентиляция в павильонах тепловых камер (ТК1, ТК2, ТК5, ТК7, ТК22, ТК13) с установленной электрифицированной арматурой и приборами учета тепла – естественная.

Системы отопления зданий имеют независимые схемы с закрытым контуром отопления и приготовлением ГВС в теплообменниках теплового пункта здания.

Аварии на сетях теплоснабжения, обслуживаемых АО «ОЭЗ «Иннополис», за период 2015-2016 гг. не зафиксированы.

Для выявления дефектов на тепловых сетях города, в конце отопительного сезона проводятся гидравлические испытания тепловых сетей города, выявляются узкие места для проведения ремонтных работ в летний период. Техническими службами предприятия проводится изучение опыта эксплуатации и ремонта, внедрение прогрессивных форм организации и управления ремонтом, ведётся контроль качества отремонтированного оборудования. Ежегодно проводится промывка внутриквартальных сетей теплоснабжения.

На базе АО «ОЭЗ «Иннополис» функционирует оперативная диспетчерская служба (ОДС), осуществляющая  круглосуточный оперативно-диспетчерский контроль за соблюдением режимов и управление режимами работы систем теплоснабжения и теплопотребления в целях обеспечения потребителей тепловой энергией.

В ОДС осуществляется:

- учет инцидентов и аварийных ситуаций в системе теплоснабжения города Иннополис;

- координация и оперативный контроль хода выполнения работ по своевременному и квалифицированному устранению аварийных ситуаций (в случае их возникновения), последствий аварий и инцидентов на котельных и тепловых сетях;

- контроль  технологических параметров и режимов работы систем газораспределения и газопотребления при помощи программно-аппаратных средств и средств связи;

- координация работы аварийно-диспетчерских служб;

- круглосуточный  обмен оперативной информацией согласно действующим положениям.

Установленные у потребителей приборы учета расхода тепловой энергии создают условия, позволяющие регулировать температуру внутри зданий в соответствии с температурой наружного воздуха, что приводит к экономии энергоресурсов.

## Зоны действия источников тепловой энергии

Как указывалось выше, автоматическая модульная котельная АО «ОЭЗ «Иннополис» является единственным централизованным источником тепловой энергии в г. Иннополис и обслуживает всех потребителей, подключенных к системе централизованного теплоснабжения.

Индивидуальные источники тепловой энергии используются на территориях индивидуальной коттеджной застройки.

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

Тепловые нагрузки потребителей складываются из нагрузок на отопление и вентиляцию (в отопительный период), горячее водоснабжение, технологические нужды потребителей (таблица 3).

Суммарное по муниципальному образованию потребление тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха составляет 17,13 Гкал/ч, в том числе:

- отопление 7,295 Гкал/ч;

- вентиляция 3,652 Гкал/ч;

- горячее водоснабжение 5,765 Гкал/ч;

- технологические нужды 0,419 Гкал/ч.

Индивидуальное отопление жилых помещений в многоквартирных домах не осуществляется.

Таблица 3

| **Наименование потребителя** | **Тепловая нагрузка, Гкал/час** |
| --- | --- |
| **Отопление** | **Вентиляция** | **ГВС** | **Технические нужды** | **Итого** |
| **АО «Иннополис»** |
| Университет | 1,376 | 0,860 | 0,602 | - | **2,838** |
| Спорткомплекс | 0,206 | 1,204 | 0,291 | 0,215 | **1,916** |
| Кампус 1 | 0,266 | 0,140 | 0,283 | - | **0,688** |
| Кампус 2 | 0,309 | - | 0,203 | - | **0,512** |
| Кампус 3 | 0,299 | - | 0,203 | - | **0,502** |
| Кампус 4 | 0,266 | 0,148 | 0,302 | - | **0,716** |
| **ИТОГО:** | **2,722** | **2,351** | **1,884** | **0,215** | **7,172** |
| **ООО «УК «Уютный дом и Ко»** |
| Жилой дом №1 (ул. Спортивная, 106) | 0,050 |   | 0,044 | **-** | **0,094** |
| Жилой дом №2 (ул. Спортивная, 114) | 0,224 | - | 0,195 | **-** | **0,419** |
| Жилой дом №3 (ул. Спортивная, 112) | 0,050 | - | 0,044 | **-** | **0,094** |
| Жилой дом №4 (ул. Спортивная, 104) | 0,224 | - | 0,195 | **-** | **0,419** |
| Жилой дом №5 (ул. Спортивная, 102) | 0,050 | - | 0,044 | **-** | **0,094** |
| Жилой дом №6 (ул. Спортивная, 110) | 0,224 | - | 0,195 | **-** | **0,419** |
| Жилой дом №7 (ул. Спортивная, 108) | 0,050 | - | 0,044 | **-** | **0,094** |
| Жилой дом №8 (ул. Спортивная, 100) | 0,224 | - | 0,195 | **-** | **0,419** |
| **ИТОГО:** | **1,098** | **0,000** | **0,954** | **0,000** | **2,052** |
| **ООО «Ак таш»** |
| Жилой дом №9 | 0,197 | - | 0,171 | **-** | **0,368** |
| Жилой дом №10 | 0,841 | - | 0,731 | **-** | **1,572** |
| Жилой дом №11 | 0,197 | - | 0,171 | **-** | **0,368** |
| Жилой дом №12 | 0,841 | - | 0,731 | **-** | **1,572** |
| **ИТОГО:** | **2,076** | **0,000** | **1,804** | **0,000** | **3,880** |
| **ГАУЗ «РКБ МЗ РТ»** |
| Консультативная поликлиника №2 | 0,276 | 0,493 | 0,141 | **-** | **0,910** |
| **ГАОУ «Лицей Иннополис»** |
| Лицей | 0,565 | 0,544 | 0,381 | 0,182 | **1,672** |
| **ГАОУ «Школа Иннополис»** |
| Начальная школа | 0,279 | 0,132 | 0,300 | 0,011 | **0,722** |
| Средняя школа | 0,279 | 0,132 | 0,300 | 0,011 | **0,722** |
| **ИТОГО:** | **0,558** | **0,264** | **0,600** | **0,022** | **1,444** |
| **ВСЕГО:** | **7,295** | **3,652** | **5,765** | **0,419** | **17,130** |

Среднегодовой объем потребления тепловой энергии (рассчитанный с учетом температур наружного воздуха по СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\*) составляет 25,8 тыс. Гкал, в том числе потребление в отопительный период – 20,8 тыс. Гкал[[2]](#footnote-2) (таблица 4).

Таблица 4

| **Наименование потребителя** | **Потребление тепловой энергии, Гкал** |
| --- | --- |
| **Годовое** | **В отопительный период** | **В неотопительный период** |
| **Отопл.** | **Вент.** | **ГВС** | **Техн.нуж.** | **Итого** | **Отопл.** | **Вент.** | **ГВС** | **Техн.нуж.** | **Итого** | **Отопл.** | **Вент.** | **ГВС** | **Техн.нуж.** | **Итого** |
|  | **АО «Иннополис»** |
| Университет | 1336 | 835 | 1216 | 0 | **3387** | 1336 | 835 | 840 | 0 | **3011** |   |   | 376 |   | **376** |
| Спорткомплекс | 200 | 1169 | 588 | 1806 | **3763** | 200 | 1169 | 406 | 1073 | **2849** |   |   | 182 | 733 | **914** |
| Кампус 1 | 258 | 136 | 571 | 0 | **965** | 258 | 136 | 395 | 0 | **789** |   |   | 176 |   | **176** |
| Кампус 2 | 300 | 0 | 410 | 0 | **710** | 300 | 0 | 283 | 0 | **583** |   |   | 127 |   | **127** |
| Кампус 3 | 290 | 0 | 410 | 0 | **701** | 290 | 0 | 283 | 0 | **574** |   |   | 127 |   | **127** |
| Кампус 4 | 258 | 144 | 611 | 0 | **1013** | 258 | 144 | 422 | 0 | **824** |   |   | 189 |   | **189** |
| **ИТОГО:** | **2643** | **2283** | **3806** | **1806** | **10538** | **2643** | **2283** | **2631** | **1073** | **8630** | **0** | **0** | **1175** | **733** | **1908** |
|  | **ООО «УК «Уютный дом и Ко»** |
| Жилой дом №1 (ул. Спортивная, 106) | 49 | 0 | 88 | 0 | **137** | 49 | 0 | 61 | 0 | **110** |   |   | 27 |   | **27** |
| Жилой дом №2 (ул. Спортивная, 114) | 218 | 0 | 394 | 0 | **611** | 218 | 0 | 272 | 0 | **490** |   |   | 122 |   | **122** |
| Жилой дом №3 (ул. Спортивная, 112) | 49 | 0 | 88 | 0 | **137** | 49 | 0 | 61 | 0 | **110** |   |   | 27 |   | **27** |
| Жилой дом №4 (ул. Спортивная, 104) | 218 | 0 | 394 | 0 | **611** | 218 | 0 | 272 | 0 | **490** |   |   | 122 |   | **122** |
| Жилой дом №5 (ул. Спортивная, 102) | 49 | 0 | 88 | 0 | **137** | 49 | 0 | 61 | 0 | **110** |   |   | 27 |   | **27** |
| Жилой дом №6 (ул. Спортивная, 110) | 218 | 0 | 394 | 0 | **611** | 218 | 0 | 272 | 0 | **490** |   |   | 122 |   | **122** |
| Жилой дом №7 (ул. Спортивная, 108) | 49 | 0 | 88 | 0 | **137** | 49 | 0 | 61 | 0 | **110** |   |   | 27 |   | **27** |
| Жилой дом №8 (ул. Спортивная, 100) | 218 | 0 | 394 | 0 | **611** | 218 | 0 | 272 | 0 | **490** |   |   | 122 |   | **122** |
| **ИТОГО:** | **1066** | **0** | **1928** | **0** | **2994** | **1066** | **0** | **1332** | **0** | **2398** | **0** | **0** | **595** | **0** | **595** |
|  | **ООО «Ак таш»** |
| Жилой дом №9 | 191 | 0 | 346 | 0 | **537** | 191 | 0 | 239 | 0 | **430** |   |   | 107 |   | **107** |
| Жилой дом №10 | 817 | 0 | 1477 | 0 | **2294** | 817 | 0 | 1021 | 0 | **1837** |   |   | 456 |   | **456** |
| Жилой дом №11 | 191 | 0 | 346 | 0 | **537** | 191 | 0 | 239 | 0 | **430** |   |   | 107 |   | **107** |
| Жилой дом №12 | 817 | 0 | 1477 | 0 | **2294** | 817 | 0 | 1021 | 0 | **1837** |   |   | 456 |   | **456** |
| **ИТОГО:** | **2015** | **0** | **3645** | **0** | **5661** | **2015** | **0** | **2520** | **0** | **4535** | **0** | **0** | **1126** | **0** | **1126** |
|  | **ГАУЗ «РКБ МЗ РТ»** |
| Консультативная поликлиника №2 | 268 | 479 | 285 | 0 | **1032** | 268 | 479 | 197 | 0 | **944** |   |   | 88 |   | **88** |
|  | **ГАОУ «Лицей Иннополис»** |
| Лицей | 549 | 528 | 770 | 1529 | **3375** | 549 | 528 | 532 | 909 | **2517** |   |   | 238 | 620 | **858** |
|  | **ГАОУ «Школа Иннополис»** |
| Начальная школа | 271 | 128 | 606 | 92 | **1098** | 271 | 128 | 419 | 55 | **873** |   |   | 187 | 37 | **225** |
| Средняя школа | 271 | 128 | 606 | 92 | **1098** | 271 | 128 | 419 | 55 | **873** |   |   | 187 | 37 | **225** |
| **ИТОГО:** | **542** | **256** | **1212** | **185** | **2195** | **542** | **256** | **838** | **110** | **1746** | **0** | **0** | **374** | **75** | **449** |
| **ВСЕГО:** | **7083** | **3546** | **11646** | **3520** | **25795** | **7083** | **3546** | **8049** | **2092** | **20770** | **0** | **0** | **3597** | **1428** | **5025** |

Примечание: показатели определены для климатических условий согласно «СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\*» (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 275, климатическая характеристика принимается для расчета по г.Казани)

Договорные величины потребления тепловой мощности по объектам потребителей произведены расчетным методом. Фактические объемы потребления тепловой энергии по объектам определяются по показаниям приборов согласно отчетов.

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

Баланс установленной, располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки муниципального образования «город Иннополис» представлен в таблице 5.

Таблица 5

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование теплоисточника** | **Существующее состояние** |
| **Установленная мощность, Гкал/ч** | **Располагаемая мощность, Гкал/ч** | **Мощность нетто, Гкал/ч** | **Потери в сетях, Гкал/ч** | **Суммарная подключенная нагрузка, Гкал/ч** | **Резерв мощности, Гкал/ч** |
| Автоматическая модульная котельная АО «ОЭЗ «Иннополис» | 27,515 | 27,515 | 23,932 | 0,531 | 17,130 | 6,271 |

Фактически сложившийся баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки показывает, что мощность существующего в муниципальном образовании «город Иннополис» теплоисточника обеспечивают потребителей в необходимом объеме.

Гидравлический режим передачи тепловой энергии в муниципальном образовании «город Иннополис» обеспечивается сетевыми насосами котельной. Основные гидравлические и температурные режимы системы теплоснабжения муниципального образования обеспечиваются в соответствии с картами технологических режимов. Дефицит пропускной способности сетей в муниципальном образовании «город Иннополис» отсутствует.

## Баланс теплоносителя

На автоматической модульной котельной АО «ОЭЗ «Иннополис» предусмотрена водоподготовительная установка из натрий-катионитовых фильтров и деаэратора (для удаления кислорода в воде). Подпитка теплосети восполняется химически очищенной водой, подпиточная вода температурой 70°С подается насосами в обратный трубопровод сетевой воды, далее сетевыми насосами в котлы для нагрева теплоносителя до необходимой температуры.

Имеющаяся водоподготовительная установка обеспечивают в необходимом количестве технически неизбежные потери теплоносителя в водяных тепловых сетях.

## Топливный баланс источника тепловой энергии и система обеспечения топливом

В муниципальном образовании «город Иннополис» на теплоисточнике в качестве основного топлива используется газ. Резервным топливом является дизельное топливо. Показатели среднегодового объема потребления топлива представлены в таблице 6.

Таблица 6

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование теплоисточника[[3]](#footnote-3)** | **Расход топлива, т у. т.** |
| **Всего за год** | **в том числе:** |
| **Отопительный период** | **Неотопительный период** |
| Автоматическая модульная котельная АО «ОЭЗ «Иннополис» | 4969,4 | 3846,9 | 1122,5 |

## Надежность теплоснабжения

Надежность функционирования системы теплоснабжения должна обеспечиваться целым рядом мероприятий, осуществляемых на стадиях проектирования и в период эксплуатации.

Под надежностью понимается свойство системы теплоснабжения выполнять заданные функции в заданном объеме при определенных условиях функционирования. Применительно к системе коммунального теплоснабжения в числе заданных функций рассматривается бесперебойное снабжение потребителей теплом и горячей водой требуемого качества и недопущение ситуаций, опасных для людей и окружающей среды. Надежность является комплексным свойством. В зависимости от назначения объекта и условий его эксплуатации она может включать ряд свойств (в отдельности или в определенном сочетании), основными из которых являются безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость, устойчивоспособность, режимная управляемость, живучесть и безопасность.

Степень снижения надежности выражается в частоте возникновения отказов и величине снижения уровня работоспособности или уровня функционирования системы теплоснабжения. Полностью работоспособное состояние - это состояние системы, при котором выполняются все заданные функции в полном объеме. Под отказом понимается событие, заключающееся в переходе системы теплоснабжения с одного уровня работоспособности на другой, более низкий, в результате выхода из строя одного или нескольких элементов системы. Событие, заключающееся в переходе системы теплоснабжения с одного уровня работоспособности на другой, отражающийся на теплоснабжении потребителей, является аварией. Таким образом, авария также является отказом, но с более тяжелыми последствиями.

Аварии на теплоисточнике и сетях теплоснабжения муниципального образования «город Иннополис» за период 2015-2016 гг. не зафиксированы.

Наиболее слабым звеном системы теплоснабжения являются тепловые сети. Повреждения на трубопроводах большого диаметра могут привести к длительным перерывам в подаче теплоты целым жилым районам и к выходу из строя систем отопления зданий.

В муниципальном образовании «город Иннополис» подготовка котельной и тепловых сетей к отопительному периоду начинается в предыдущем периоде с систематизации выявленных дефектов в работе оборудования и отклонений от гидравлического и теплового режимов, составления планов работ, подготовки необходимой документации, заключения договоров с подрядными организациями и материально-техническим обеспечением плановых работ.

Непосредственная подготовка систем теплоснабжения к эксплуатации в зимних условиях заканчивается не позднее срока, установленного для данной местности с учетом ее климатической зоны.

Муниципальное образование «город Иннополис» не относится к районам с ограниченным сроком завоза грузов. Котельная обеспечена природным газом, резервным топливом. В целях обеспечения надежности и безопасности объектов жизнеобеспечения теплоснабжающей организацией проверяются и при необходимости доукомплектовываются аварийные запасы материально-технических ресурсов, проводится проверка готовности резервных источников электроснабжения котельной.

## Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций

Основные технико-экономические показатели АО «ОЭЗ «Иннополис» представлены в таблице 7.

Таблица 7

| **№ п/п** | **Наименование показателей** | **Значение** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Установленная тепловая мощность, Гкал/час | 27,5 |
| 2 | Присоединенная нагрузка, Гкал/час | 17,13 |
| 3 | Объем вырабатываемой тепловой энергии, тыс. Гкал | 30,3 |
| 4 | Объем покупаемой тепловой энергии, тыс. Гкал | 0 |
| 5 | Объем тепловой энергии, отпускаемой потребителям, тыс. Гкал | 25,8 |
|   | в том числе: |   |
| 5.1. | по приборам учета, тыс. Гкал | 25,8 |
| 5.2. | по нормативам, тыс. Гкал | - |
| 6 | Технологические потери тепловой энергии при передаче по тепловым сетям, тыс. Гкал | 4,5 |
| 7 | Протяженность магистральных сетей и тепловых вводов, км | 4,026 |
| 8 | Количество тепловых станций и котельных, шт. | 1 |
| 9 | Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть, кг у.т. / Гкал | 164 |
| 10 | Удельный расход электрической энергии на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть, тыс. кВт.ч/Гкал | 27,6 |

## Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

В себестоимости производства и передачи тепловой энергии АО «ОЭЗ «Иннополис» основными являются следующие статьи затрат:

- расходы топливо;

- оплата труда основного производственного персонала с отчислениями на социальные нужды;

- затраты на покупную электрическую энергию.

В связи с этим деятельность теплоснабжающей организации в целом характеризуется высоким уровнем трудоемкости и энергоресурсоемкости, что свойственно теплоснабжающим организациям, занимающимся производством и передачей тепловой энергии.

Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности в муниципальном образовании «город Иннополис» не установлена.

## Описание существующих технических и технологических проблем в системе теплоснабжения муниципального образования «город Иннополис»

По итогам проведенного анализа системы теплоснабжения муниципального образования «город Иннополис» установлено, что основной проблемой теплоснабжения на настоящий момент является низкая загруженность системы теплоснабжения. Имеющиеся в городе Иннополис объекты городской инфраструктуры способны принять в двое большее количество населения по сравнению с имеющимся. Теплоснабжающая организация вынуждена поставлять тепловую энергию для поддержания необходимых температурных параметров в зданиях в отопительный период даже если не все помещения в этих зданиях используются.

Муниципальное образование «город Иннополис» образовано в 2014 году, многие имеющиеся объекты были введены в эксплуатацию в 2015-2016 гг. В связи с этим сложившуюся ситуацию с вынужденным теплоснабжением частично заселенных зданий следует рассматривать как временную.

# Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

Оценка потребления товаров и услуг организаций коммунального комплекса играет важное значение при разработке схемы теплоснабжения. Во-первых, объемы потребления должны быть обеспечены соответствующими производственными мощностями систем теплоснабжения. Системы теплоснабжения должны обеспечивать потребителей тепловой энергией в соответствии с требованиями к качеству, в том числе круглосуточное и бесперебойное снабжение. Во-вторых, прогнозные объемы потребления тепловой энергии должны учитываться при расчете тарифов, которые являются одним из основных источников финансирования инвестиционных программ теплоснабжающей организации.

Для оценки перспективных объемов был проанализирован сложившийся уровень потребления тепловой энергии в муниципальном образовании «город Иннополис».

Схема теплоснабжения разрабатывается на основе документов территориального планирования поселения, городского округа, утвержденных в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности. Согласно Генеральному плану муниципального образования «город Иннополис» на расчетный срок (2035 г.) генерального плана предполагаемая численность населения г.Иннополис составит 155000 человек, в том числе на первую очередь (2020 г.) – 24500 человек. С учетом этого в промежуточные годы прогнозируемая численность населения г. Иннополис, определенная методом интерполяции, представлена в таблице 8.

Таблица 8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** |   | **Год реализации Схемы теплоснабжения** |
| **2016 г.** | **2017 г.** | **2018 г.** | **2019 г.** | **2020 г.** | **2021 г.** | **2022 г.** | **2023 г.** | **2024 г.** | **2025 г.** |
| Численность населения муниципального образования «город Иннополис», тыс. чел. | 2,0 | 12,8 | 18,2 | 24,0 | 24,5 | 36,6 | 43,3 | 50,4 | 57,8 | 65,5 |

Таблица 8 (продолжение)

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатель** | **Год реализации Схемы теплоснабжения** |
| **2026 г.** | **2027 г.** | **2028 г.** | **2029 г.** | **2030 г.** | **2031 г.** | **2032 г.** | **2033 г.** | **2034 г.** | **2035 г.** |
| Численность населения муниципального образования «город Иннополис», тыс. чел. | 73,6 | 82,0 | 90,7 | 99,7 | 109,0 | 118,7 | 128,7 | 139,0 | 149,6 | 155,0 |

Развитие объектов городской инфраструктуры в соответствии с Генеральным планом представлено в таблице 9.

Таблица 9

| **№ п/п** | **Наименование показателя** | **Единица измерения** | **Первая очередь****(2020 г.)** | **Расчетный срок****(2035 г.)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.** | **Жилищный фонд** |
| 1.1 | Жилищный фонд – всего | тыс.кв.м | 244 261 | 3 886 698 |
| 1.2 | Новое жилищное строительство за период – всего | тыс.кв.м | 244 261 | 3 258 763 |
| **2.** | **Объекты социального и культурно-бытового обслуживания населения** |
| 2.1 | Детские дошкольные организации, в т.ч. | мест | 2000 | 8770 |
|  | - существующие сохраняемые |  | - | 2000 |
|  | - новое строительство |  | 2000 | 6770 |
| 2.2 | Общеобразовательные школы, в т.ч. | мест | 3000 | 22500 |
|  | - существующие сохраняемые |  | - | 3000 |
|  | - новое строительство |  | 3000 | 19500 |
| 2.3 | Организации дополнительного образования, в т.ч. | мест | 3526 | 26964 |
|  | - существующие сохраняемые |  | - | 3526 |
|  | - новое строительство |  | 3526 | 23438 |
| 2.4 | Больницы, в т.ч. | коек | 330 | 2088 |
|  | - существующие сохраняемые |  | - | 330 |
|  | - новое строительство |  | 330 | 1758 |
| 2.5 | Амбулаторно-поликлинические учреждения, в т.ч. | посещ./ смену | - | 2813 |
|  | - существующие сохраняемые |  | - | 500 |
|  | - новое строительство |  | 500 | 2313 |
| 2.6 | Станции скорой медицинской помощи, в т.ч.: | автомобил ей | - | 16 |
|  | - существующие сохраняемые |  | - | 2 |
|  | - новое строительство |  | 2 | 14 |
| 2.7 | Дома культуры, в т.ч. | мест | 1225 | 3875 |
|  | - существующие сохраняемые |  | - | 1225 |
|  | - новое строительство |  | 1225 | 2650 |
| 2.8 | Библиотеки, в т.ч. | тыс.ед.хр. | 147,0 | 930,0 |
|  | - существующие сохраняемые |  | - | 147,0 |

Тепловые нагрузки на нужды отопления и горячего водоснабжения
для объектов застройки определяются по проектам или по укрупненным показателям максимального теплового потока на 1 куб.м объема в соответствии с рекомендациями СП 50.13330.2012 «Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003», утвержденного Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 г. №265 при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования систем отопления соответствующего населенного пункта.

Перспективные удельные расходы тепловой энергии на отопление, определенные в соответствии с СП 50.13330.2012, представлены в таблице 10.

Таблица 10

|  |  |
| --- | --- |
| **Тип здания** | **Потребление тепловой энергии в зависимости от этажности ккал/(ч\*куб.м)** |
| **1** | **2** | **3** |  **4-5** |  **6-7** |  **8-9** |  **10-11** |
| Жилые многоквартирные здания, гостиницы, общежития | 26,2 | 23,9 | 21,4 | 20,7 | 19,4 | 18,4 | 17,3 |
| Общественные здания, кроме перечисленных ниже | 26,4 | 23,8 | 22,6 | 20,1 | 19,5 | 18,5 | 17,6 |
| Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты | 22,7 | 22,0 | 21,4 | 20,7 | 20,1 | 19,4 | 18,7 |
| Дошкольные учреждения, хосписы | 30,0 | 30,0 | 30,0 | - | - | - | - |
| Здания сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады | 14,2 | 13,6 | 13,0 | 12,4 | 12,4 | - | - |
| Здания административного назначения (офисы) | 23,3 | 22,0 | 21,4 | 17,5 | 15,5 | 14,3 | 13,0 |

Перспективные удельные расходы тепловой энергии на горячее водоснабжение определяются количеством потребителей и режимом пользования системой централизованного горячего водоснабжения. Количество пользователей определяется характеристиками здания. Режим пользования определяется по проектным данным здания, а при отсутствии проектных данных – в соответствии со СНиП 2.04.01-85.

Средняя часовая тепловая нагрузка горячего водоснабжения потребителя тепловой энергии (Гкал/ч) в отопительный период определяется по формуле:

$$Q\_{от}=\frac{a×N×(60-t\_{c})×10^{-6}}{T}+Q\_{ТП},$$

где:

$a$ - расход воды на горячее водоснабжение абонента, л/ед. измерения в сутки; принимается по таблице приложения 3 СНиП 2.04.01-85;

$N$ - количество единиц измерения, отнесенное к суткам, - количество жителей, учащихся в учебных заведениях и т.д.;

$t\_{c}$ - температура водопроводной воды в отопительный период, °С;

$T$ - продолжительность функционирования системы горячего водоснабжения потребителя в сутки, ч;

$Q\_{ТП}$ - тепловые потери в местной системе горячего водоснабжения, в подающем и циркуляционном трубопроводах наружной сети горячего водоснабжения, Гкал/ч.

Средняя часовая тепловую нагрузка горячего водоснабжения в неотопительный период (Гкал) определяется по формуле:

$$Q\_{неот}=Q\_{от}×β×\frac{t\_{hs}-t\_{cs}}{t\_{h}-t\_{c}},$$

где:

$Q\_{от}$ - средняя часовая тепловая нагрузка горячего водоснабжения в отопительный период, Гкал/ч;

$β$ - коэффициент, учитывающий снижение средней часовой нагрузки горячего водоснабжения в неотопительный период по сравнению с нагрузкой в отопительный период;

$t\_{hs}$, $t\_{h}$ - температура горячей воды в неотопительный и отопительный период соответственно, гр.С;

$t\_{cs}$, $t\_{c}$ - температура водопроводной воды в неотопительный и отопительный период, гр.С.

Перспективный уровень потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения к 2035 году по муниципальному образованию «город Иннополис» с учетом полной реализации заложенных в Генеральный план параметров составит 530 Гкал/ч (таблица 11).

Таблица 11

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование теплоисточника** | **Установленная мощность, Гкал/ч** | **Располагаемая мощность, Гкал/ч** | **Мощность нетто, Гкал/ч** | **Потери в сетях, Гкал/ч** | **Суммарная подключенная нагрузка, Гкал/ч** | **Резерв мощности, Гкал/ч** |
| Перспективные теплоисточники в г. Иннополис | 600 | 600 | 570 | 25 | 530 | 15 |

Учитывая обеспеченность города Иннополис природным газом по присоединенной сети представляется целесообразным планировать размещение теплоисточников по районному принципу на минимально возможном расстоянии (с учетом соблюдения санитарных норм) от потребителей соответствующих теплоисточников.

Перспективный среднегодовой объем потребления тепловой энергии составит 798,1 тыс. Гкал, в том числе потребление в отопительный период – 642,6 тыс. Гкал (таблица 12). Прогноз изменения объема потребления тепловой энергии в муниципальном образовании «город Иннополис» представлен в таблице 13.

Таблица 12

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Потребление тепловой энергии, тыс. Гкал** |
| **Годовое** | **В отопительный период** | **В неотопительный период** |
| **Отопл.** | **Вент.** | **ГВС** | **Техн. нужд.** | **Итого** | **Отопл.** | **Вент.** | **ГВС** | **Техн. нужд.** | **Итого** | **Отопл.** | **Вент.** | **ГВС** | **Техн. нужд.** | **Итого** |
| Перспективные потребители тепловой энергии в г. Иннополис | 219,2 | 109,7 | 360,3 | 108,9 | 798,1 | 219,2 | 109,7 | 249,0 | 64,7 | 642,6 | 0,0 | 0,0 | 111,3 | 44,2 | 155,5 |

Таблица 13

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатель** | **Год реализации Схемы теплоснабжения** |
| **2017 г.** | **2018 г.** | **2019 г.** | **2020 г.** | **2021 г.** | **2022 г.** | **2023 г.** | **2024 г.** | **2025 г.** | **2026 г.** | **2027 г.** | **2028 г.** | **2029 г.** | **2030 г.** | **2031 г.** | **2032 г.** | **2033 г.** | **2034 г.** | **2035 г.** |
| Объем реализации тепловой энергии в МО «город Иннополис», тыс. Гкал | 65,8 | 93,9 | 123,7 | 126,2 | 188,3 | 223,1 | 259,5 | 297,6 | 337,4 | 378,9 | 422,0 | 466,8 | 513,3 | 561,4 | 611,2 | 662,6 | 715,8 | 770,6 | 798,1 |

# Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения муниципального образования «город Иннополис»

В современных условиях становится необходимым использование электронных моделей, основанных на графическом отображении баз данных о технических параметрах систем теплоснабжения, позволяющих оценивать возможные последствия планируемых мероприятий (и непредвиденных ситуаций) и, таким образом, принимать оптимальные экономически обоснованные решения по наладке, регулировке и модернизации системы централизованного теплоснабжения.

Электронная модель системы теплоснабжения обеспечивает:

- графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе города и с полным топологическим описанием связности объектов;

- паспортизацию объектов системы теплоснабжения;

- паспортизацию и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное;

- гидравлический расчет тепловых сетей (приведен в электронной модели);

- моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;

- расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку;

- расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя;

- расчет показателей надежности теплоснабжения;

- групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения;

- сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей.

# Глава 4. Перспективный баланс тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

Балансы тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в муниципальном образовании «город Иннополис» представлены в таблице 14.

Суммарная нагрузка потребителей по муниципальному образованию «город Иннополис» на источники централизованного теплоснабжения вырастет к 2035 году на 530 Гкал/ч. Покрытие данных нагрузок предполагается за счет новых теплоисточников. Дефицит мощности в зонах действия теплоисточников не возникает.

Таблица 14

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование теплоисточника** | **Установленная мощность, Гкал/ч** | **Располагаемая мощность, Гкал/ч** | **Мощность нетто, Гкал/ч** | **Потери в сетях, Гкал/ч** | **Суммарная подключенная нагрузка, Гкал/ч** | **Резерв мощности, Гкал/ч** |
| Перспективные теплоисточники в г. Иннополис | 600 | 600 | 570 | 25 | 530 | 15 |

# Глава 5. Перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей

Мощность существующей водоподготовительной установки на автоматической модульной котельной муниципального образования «город Иннополис» рассчитана в соответствии с тепловой мощностью соответствующего теплоисточника и емкостью присоединенных тепловых сетей. Основной прирост нагрузок новых потребителей будет обеспечиваться преимущественно за счет новых теплоисточников, состав оборудования которых предусматривает водоподготовительные установки. Таким образом, подключение новых потребителей не создаст дополнительного дефицита производительности водоподготовительных установок. Установленная мощность водоподготовительных установок определяется проектами теплоисточников исходя из их установленной мощности, протяженности сетей в зоне их действия и режима потребления теплоносителя в теплопотребляющих установках.

# Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

Муниципальное образование «город Иннополис» обеспечен природным газом по присоединенной сети, к которой могут быть подключены все котельные города. Учитывая это обстоятельство, представляется целесообразным развивать источники теплоснабжения под потребности существующих потребителей и на перспективу, приближения их к потребителям. Учитывая вышесказанное, основными направлениями по развитию источников теплоснабжения является строительство новых теплоисточников для обеспечения тепловой энергией новых потребителей.

Радиус эффективного теплоснабжения позволяет определить условия, при которых подключение новых или увеличивающих тепловую нагрузку теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе на единицу тепловой мощности.

Радиус эффективного теплоснабжения определен по соотношению дополнительной тепловой нагрузки более удаленных вдоль трассы тепловой сети объектов и дополнительных затрат на передачу тепловой энергии по теплосетям, определяемым пропорционально протяженности данных сетей[[4]](#footnote-4). По мере удаления от теплоисточника в радиус эффективного теплоснабжения попадают потребители, за счет которых относительный прирост тепловой нагрузки ниже или равен относительному приросту протяженности тепловых сетей. В качестве критерия прироста протяженности тепловых сетей определен путь теплоносителя от теплоисточника к соответствующему потребителю (рисунок 1).

Рисунок 1.

Как видно из рисунка 1, в зоне графика, где кривая прироста суммарной тепловой нагрузки потребителей расположена выше кривой прироста средней удаленности потребителей от теплоисточника, затраты на эксплуатацию тепловой сети с каждым новым потребителем сокращаются. В связи с этим данная зона полностью попадает в радиус эффективного теплоснабжения. В зоне графика, где кривая прироста суммарной тепловой нагрузки потребителей расположена ниже кривой прироста средней удаленности потребителей от теплоисточника, затраты на эксплуатацию тепловой сети с каждым новым потребителем увеличиваются. Граница указанных зон определяет радиус эффективного теплоснабжения.

Таким образом, радиус эффективного теплоснабжения автоматической модульной котельной составляет 3001-3500 п.м по трассе тепловой сети.

Для теплоснабжения потребителей за пределами радиуса эффективного теплоснабжения представляется целесообразным переключение на новые теплоисточники (с учетом соответствующих радиусов эффективного теплоснабжения) по мере ввода их в эксплуатацию.

Для установления необходимого объема резервирования системы теплоснабжения необходимо строительство магистральной кольцевой тепловой сети, связывающей крупные теплоисточники города. Это даст возможность оперативного переключения нагрузок между теплоисточниками в случае нештатной ситуации.

С учетом перспективных тепловых нагрузок общая годовая потребность в топливе для централизованного теплоснабжения муниципального образования «город Иннополис» составит 151594,2 т у.т. (таблица 15).

Таблица 15

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование теплоисточника** | **Расход топлива, т у. т.** |
| **Всего за год** | **в том числе:** |
| **Отопительный период** | **Неотопительный период** |
| Перспективные теплоисточники в г. Иннополис | 151594,2 | 115403,6 | 36190,6 |

# Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них

Мероприятия по строительству линейных объектов инфраструктуры теплоснабжения направлены на обеспечение перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, культурно-досуговую и производственную застройку.

Схемой теплоснабжения предусматривается строительство новых магистральных и распределительных тепловых сетей в соответствии с очерёдностью ввода новой жилой, культурно-досуговой и производственной застройки.

Применение автоматизированных (или полуавтоматизированных) тепловых пунктов и индивидуальных радиаторных регуляторов температуры, позволяет исключить превышение температуры в помещениях выше нормы и снижение температуры при незначительном отклонении температуры теплоносителя относительно температурного графика. Использование смесительных насосов также позволяет рассмотреть возможность регулирования потребления тепловой энергии на отопление в течение суток и (или) недели (понижение температуры в ночное время и выходные дни).

# Глава 8. Перспективный топливный баланс

Расчет перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего и летнего периодов, необходимого для обеспечения нормативного функционирования теплоисточников муниципального образования «город Иннополис» в части производства тепловой энергии для теплоснабжения, представлен в таблице 16.

Таблица 16

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование** | **Расход топлива на выработку тепловой энергии, т у. т.** |
| **Отопительный период** | **Неотопительный период** |
| **Максимальный часовой** | **Годовой** | **Максимальный часовой** | **Годовой** |
| Перспективные теплоисточники в г. Иннополис | 91,2 | 115403,6 | 7,8 | 36190,6 |

# Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения

Надежность системы теплоснабжения, определяемая, нарушениями в подаче тепловой энергии потребителям, отклонениями параметров теплоносителя, зависит от надлежащей эксплуатации теплоэнергетического оборудования и теплосетей.

Надежность обслуживания систем жизнеобеспечения характеризует способность коммунальных объектов обеспечивать жизнедеятельность муниципального образования без существенного снижения качества среды обитания при любых воздействиях извне, то есть оценкой возможности функционирования коммунальных систем практически без аварий, повреждений, других нарушений в работе.

Надежность работы объектов коммунальной инфраструктуры характеризуется обратной величиной – интенсивностью отказов (количеством аварий и повреждений на единицу масштаба объекта, например, на 1 км инженерных сетей); износом коммунальных сетей, протяженностью сетей, нуждающихся в замене; долей ежегодно заменяемых сетей; уровнем потерь и неучтенных расходов.

В муниципальном образовании «город Иннополис» подготовка котельной и тепловых сетей к отопительному периоду начинается в предыдущем периоде с систематизации выявленных дефектов в работе оборудования и отклонений от гидравлического и теплового режимов, составления планов работ, подготовки необходимой документации, заключения договоров с подрядными организациями и материально-техническим обеспечением плановых работ.

Непосредственная подготовка системы теплоснабжения к эксплуатации в зимних условиях заканчивается не позднее срока, установленного для данной местности с учетом ее климатической зоны.

Мероприятия по подготовке объектов теплоснабжения к работе в отопительный период 2016 – 2017 гг. выполнялись в соответствии с утвержденными графиками; отклонений и нарушений при выполнении намеченных планов не зафиксировано.

Готовность к ликвидации аварийных ситуаций проверена в ходе противоаварийных тренировок.

Муниципальное образование «город Иннополис» не относится к районам с ограниченным сроком завоза грузов. Теплоисточник обеспечен природным газом, резервным топливом. В целях обеспечения надежности и безопасности объектов жизнеобеспечения теплоснабжающей организацией проверены и укомплектованы аварийные запасы материально-технических ресурсов.

Как указывалось выше, для установления необходимого объема резервирования системы теплоснабжения необходимо строительство магистральной кольцевой тепловой сети, связывающей крупные теплоисточники города. Это даст возможность оперативного переключения нагрузок между теплоисточниками в случае нештатной ситуации.

С целью повышения надежности систем теплоснабжения на период до 2035 года предусмотрено строительство новых теплоисточников с возможностью переключения нагрузок между наиболее крупными из них.

# Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

Реализация разработанных мероприятий направлена как на повышение надежности теплоснабжения потребителей, так и на подключение новых потребителей. В связи с этим оценка экономического эффекта по таким мероприятиям не является определяющей.

Стоимости мероприятий определены на основании укрупненных сметных нормативов для объектов непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры, утвержденных федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере строительства (Государственные сметные нормативы. Нормативы цены строительства. НЦС 81-02-2012. Москва, 2012 – 194 стр. Утверждены приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 30.12.2011 г.№643); укрупненных оценок стоимости мероприятий по объектам аналогам.

В таблице 17 приведено описание ожидаемых эффектов от реализации мероприятий настоящей Схемы теплоснабжения.

Таблица 17

| **№ п/п** | **Наименование и состав мероприятий** | **Ед. изм.** | **Кол-во** | **Срок реализации** | **Вид ожидаемого эффекта** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|
|
| **1.** | **Новое строительство теплоисточников, обеспечивающих прирост перспективной тепловой нагрузки** |
| 1.1. | Строительство блочно-модульной водогрейной котельной мощностью 100 Гкал/час | ед. | 5 | 2026 - 2034 гг. | Обеспечение подключения новых потребителей на территориях, удаленных от территорий с централизованным теплоснабжением |
| 1.2. | Строительство блочно-модульной водогрейной котельной мощностью 72,5 Гкал/час | ед. | 1 | 2020 г. | Обеспечение подключения новых потребителей на территориях, удаленных от территорий с централизованным теплоснабжением |
| **2.** | **Новое строительство тепловых сетей** |
| 2.1. | Строительство участков кольцевой магистральной теплотрассы между теплоисточниками | п. м | 8000 | 2033 - 2035 гг. | Обеспечение безопасности и повышение надежности эксплуатации системы теплоснабжения, повышение качества предоставляемых услуг |
| 2.2. | Строительство тепловых сетей на участках новой застройки | п. м | 62000 | 2018 - 2035 гг. | Обеспечение доступности услуг теплоснабжения для потребителей, обеспечение безопасности и повышение надежности эксплуатации системы теплоснабжения, повышение качества предоставляемых услуг |

# Глава 11. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации

Решение об определении единой теплоснабжающей организации принимается на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в Правилах организации теплоснабжения в РФ (Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации), утв. Постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в РФ и о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ».

В соответствии с п. 7 Правил организации теплоснабжения в РФ критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

- 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;

- размер собственного капитала;

- способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

В соответствии с п. 4 Правил организации теплоснабжения в РФ в проекте Схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения. В случае если на территории поселения, городского округа существуют несколько систем теплоснабжения, уполномоченные органы вправе:

- определить единую теплоснабжающую организацию (организации) в каждой из систем теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа;

- определить на несколько систем теплоснабжения единую теплоснабжающую организацию.

В соответствии с Критериями и порядком определения единой теплоснабжающей организации в качестве единой теплоснабжающей организации представляется целесообразным определить АО «ОЭЗ «Иннополис».

1. Источник: "СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\*" (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 275, климатическая характеристика принимается для расчета по г.Казани) [↑](#footnote-ref-1)
2. Согласно данным информационного ресурса в сети Интернет о городе Иннополис welcome.innopolis.ru в городе на момент разработки Схемы теплоснабжения проживает 2 тыс. чел.; веденная в эксплуатацию городская инфраструктура способна принять до 5 тыс. чел. В связи с этим объем потребления тепловой энергии определен для условий переходного периода, характеризующегося неполным заселением города. [↑](#footnote-ref-2)
3. Примечание: показатели определены для климатических условий согласно "СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\*" (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 275, климатическая характеристика принимается для расчета по г.Казани) [↑](#footnote-ref-3)
4. Папушкин В. Н. Радиус теплоснабжения. Хорошо забытое старое // Новости теплоснабжения. – 2010. - №9. – С. 44-49. [↑](#footnote-ref-4)