



**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ  
К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГОРОД ОРЕНБУРГ» ДО 2033 ГОДА**

**ГЛАВА 3  
ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИ-  
ПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД ОРЕНБУРГ»**

Оренбург 2024 г.

## СОСТАВ РАБОТ

Схема теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург». Утверждаемая часть

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург»:

- Глава 1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения
- Глава 2 Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения
- Глава 3 Электронная модель системы теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург»
- Глава 4 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей
- Глава 5 Мастер-план развития систем теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург»
- Глава 6 Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах
- Глава 7 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии
- Глава 8 Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей
- Глава 9 Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения
- Глава 10 Перспективные топливные балансы
- Глава 11 Оценка надежности теплоснабжения
- Глава 12 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию
- Глава 13 Индикаторы развития систем теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург»
- Глава 14 Ценовые (тарифные) последствия
- Глава 15 Реестр единых теплоснабжающих организаций
- Глава 16 Реестр мероприятий схемы теплоснабжения
- Глава 17 Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения
- Глава 18 Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения
- Глава 19 Оценка экологической безопасности теплоснабжения

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| <b>СОСТАВ РАБОТ</b> .....   | 2  |
| <b>СОДЕРЖАНИЕ</b> .....   | 3  |
| <b>СПИСОК ТАБЛИЦ</b> .....  | 4  |
| <b>СПИСОК РИСУНКОВ</b> .....  | 5  |
| <b>ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ</b> .....   | 6  |
| <b>ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b> .....  | 7  |
| <b>Часть 1 Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения, городского округа, города федерального значения и с полным топологическим описанием связности объектов</b> ..... | 11 |
| <b>Часть 2 Паспортизация объектов системы теплоснабжения</b> .....  | 13 |
| <b>Часть 3 Паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное</b> .....   | 16 |
| 3.1 Административное деление .....  | 16 |
| 3.2 Расчетные элементы территориального деления .....   | 18 |
| <b>Часть 4 Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть</b> .....                      | 20 |
| 4.1 Наладочный расчет тепловой сети .....   | 21 |
| 4.2 Поверочный расчет тепловой сети .....   | 22 |
| 4.3 Калибровка электронной модели.....  | 22 |
| <b>Часть 5 Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии</b> .....  | 24 |
| <b>Часть 6 Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку</b> .....   | 24 |
| <b>Часть 7 Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя</b> .....   | 25 |
| <b>Часть 8 Расчет показателей надежности теплоснабжения</b> .....   | 26 |
| <b>Часть 9 Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения</b> .....                             | 26 |
| <b>Часть 10 Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей</b> .....  | 27 |
| <b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....   | 30 |
| <b>Приложение 1. Данные по калибровке электронной модели</b> .....  | 32 |
| <b>Приложение 2. Перечень потребителей тепловой энергии, подключенных к существующим тепловым сетям за период актуализации</b> .....  | 34 |
| <b>Приложение 3. Перечень потребителей тепловой энергии, планируемых к подключению в следующую пятилетку</b> .....  | 38 |

## СПИСОК ТАБЛИЦ

|   |    |
|---|----|
| Т а б л и ц а 1 – Основные параметры теплоносителя на выходе из источников тепловой энергии .....                         | 27 |
| Т а б л и ц а 2 – Сравнение суммарного расхода сетевой воды на крупнейших источниках г. Оренбурга (После калибровки)..... | 32 |
| Т а б л и ц а 3 – Сравнение давлений теплоносителя на вводах в ЦТП (После калибровки).....                                | 33 |

## СПИСОК РИСУНКОВ

|  |    |
|--|----|
| Рисунок 1 – Общий вид электронной модели системы теплоснабжения МО г. Оренбург .....   | 12 |
| Рисунок 2 – Данные, содержащиеся в электронной модели по объекту источник .....  | 13 |
| Рисунок 3 – Данные, содержащиеся в электронной модели по объекту участок .....   | 14 |
| Рисунок 4 – Данные, содержащиеся в электронной модели по объекту ЦТП .....   | 14 |
| Рисунок 5 – Данные, содержащиеся в электронной модели по объекту потребитель .....   | 15 |
| Рисунок 6 – Карта границ населенных пунктов, входящих в состав МО г. Оренбург .....  | 17 |
| Рисунок 7 – Сетка кадастрового деления территории МО г. Оренбург .....   | 19 |
| Рисунок 8 – Расчет тепловых потерь через изоляцию .....  | 25 |
| Рисунок 9 – Пьезометрический путь до наиболее отдалённого от Сакмарской ТЭЦ до ЦТП<br>№75, путь 13,6 км, располагаемый напор 14 м вод.ст. Фактические параметры 60/46 м вод.ст.<br>..... | 28 |
| Рисунок 10 – Пьезометрический путь до наиболее отдалённого от Сакмарской ТЭЦ до ЦТП<br>№3, путь 15,5 км, располагаемый напор 25 м вод.ст. Фактические параметры 71/41 м вод.ст.          | 29 |

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АО – акционерное общество.  
БРОУ – быстродействующая редуционно-охладительная установка.  
ВВП – водо-водяной подогреватель.  
ГВС – горячее водоснабжение.  
ГРП – газораспределительный пункт.  
ДРГ – дымосос рециркуляции дымовых газов.  
ЕТО – единая теплоснабжающая организация.  
ИЖД – индивидуальный жилой дом.  
ИБК – инженерно-бытовой корпус.  
ИТП – индивидуальный тепловой пункт.  
КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика.  
КПД – коэффициент полезного действия.  
КТЦ – котлотурбинный цех.  
МБУ – муниципальное бюджетное учреждение.  
МКД – многоквартирный жилой дом.  
МО г. Оренбург – муниципальное образование «город Оренбург».  
нд – нет данных.  
НПО – научно-производственное объединение.  
НС – насосная станция.  
ОАО – открытое акционерное общество.  
ОБ – основной бойлер.  
ОВ – отопление и вентиляция.  
ОГКП – областное государственное казенное предприятие.  
ОЗ – общественные здания.  
ООО – общество с ограниченной ответственностью.  
ПБ – пиковый бойлер.  
ПЗ – производственные здания.  
ППУ – пенополиуретан.  
ПСГ – подогреватель сетевой горизонтальный.  
РВД – ротор высокого давления.  
РТС – районная тепловая станция.  
СВ – система вентиляции.  
С.Н. – собственные нужды  
СО – система отопления.  
СЦТ – система централизованного теплоснабжения.  
ТГ – турбогенератор.  
ТО – теплоснабжающая организация.  
ТП – тепловой пункт.  
ТС – тепловые сети.  
ТУ – технические условия.  
ТЭР – топливно-энергетические ресурсы.  
ХВО – химическая водоочистка.  
ХВП – химическая водоподготовка.  
ХОВ – химически очищенная вода.  
ЦВД – цилиндр высокого давления.  
ЦТП – центральный тепловой пункт.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Электронная модель системы теплоснабжения МО. г. Оренбург на базе информационно-графической системы «Zulu» (далее по тексту - электронная модель) разрабатывалась в целях:

- повышения эффективности информационного обеспечения процессов принятия решений в области текущего функционирования и перспективного развития системы теплоснабжения города;
- проведения единой политики в организации текущей деятельности предприятий и в перспективном развитии всей системы теплоснабжения города;
- обеспечения устойчивого градостроительного развития города;
- разработка мер для повышения надежности системы теплоснабжения города;
- минимизации вероятности возникновения аварийных ситуаций в системе теплоснабжения;
- создания единой информационной платформы для обеспечения мониторинга развития.

Разработанная электронная модель предназначена для решения следующих задач:

- создания общегородской электронной схемы существующих и перспективных тепловых сетей, и объектов системы теплоснабжения города Оренбурга, привязанных к топооснове города;
- сведения балансов тепловой энергии;
- оптимизации существующей системы теплоснабжения (оптимизация гидравлических режимов, моделирование перераспределения тепловых нагрузок между источниками, определение оптимальных диаметров, проектируемых и реконструируемых тепловых сетей и теплосетевых объектов и т.д.);
- оперативного моделирования обеспечения тепловой энергией потребителей при аварийных ситуациях;
- мониторинг развития схемы теплоснабжения города Оренбурга;
- моделирование и анализ вариантов развития системы теплоснабжения (подключение новых потребителей к существующим системам теплоснабжения, строительство новых источников теплоснабжения и моделирование зон их действия и пр.);
- формирование программ мероприятий для реализации разработанных вариантов развития (программ нового строительства и реконструкции теплосетевого хозяйства) или анализ программ, представленных теплоснабжающими организациями;
- анализ спорных вопросов по снятию «обременений» при выдаче ТУ на подключение теплоснабжающими организациями (например, анализ целесообразности реконструкции с увеличением диаметра или нового строительства трубопроводов тепловых сетей).

В дальнейшем возможно на единой платформе организовать АРМ основных служб, таких как: ПТО, службы режимов, службы наладки, службы перспективного развития, диспетчерских служб, служб эксплуатации и ремонта тепловых сетей и т.д.

В качестве примера, ниже приведены возможные варианты использования электронной модели системы теплоснабжения в теплоснабжающей организации.

#### ПТО:

- графическое представление схемы тепловой сети с привязкой к единой городской топооснове;
- паспортизация тепловой сети и оборудования, создание и отображение схем узлов и участков;
- расчет нормативных потерь тепла через изоляцию согласно действующим нормативным документам;
- формирование обобщенной справочной информации по заданным критериям, специальных отчетов о параметрах и режимах тепловой сети;
- анализ объектов с заданными свойствами (ремонт, чужой баланс, камеры с заданным оборудованием и т.п.).

#### Служба режимов и наладки:

- разработка гидравлических режимов тепловых сетей
- формирование отчетов по наладочным расчетам потребителей (расчет диаметров сужающих устройств);
- наладочный расчет при подключении новых потребителей (расчет диаметров сужающих устройств);
- моделирование переключений запорной арматуры при формировании графика ремонтов.

#### Отдел эксплуатации и ремонта:

- ведение архива дефектов и повреждений;
- формирование отчетов, табличных и графических справок и выборок по различным критериям;
- формирование отчетов по гидравлическим расчетам тепловой сети, моделирование переключений запорной арматуры при формировании графика ремонтов.

#### Отдел перспективного развития:

- определение существующих и перспективных балансов производства и потребления тепловой энергии по источникам;
- определение оптимальных вариантов перспективного развития системы теплоснабжения по критериям надежности, качества и экономичности;
- определение надежности существующей и перспективной схемы тепловых сетей;
- разработка оптимальных вариантов обеспечения тепловой энергией потребителей при аварийных ситуациях по критериям надежности, качества и экономичности;
- определение необходимости и возможности строительства новых источников тепловой энергии;
- моделирование переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в т.ч. переключения тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;
- мониторинг реализации программы развития теплоснабжения.

#### Отдел подготовки и реализации ТУ:

- создание и ведение слоя перспективной застройки;
- формирование и ведение базы данных по выдаче ТУ и УП;
- определение точки подключения потребителя;
- оценка возможности выдачи ТУ (формирование отчета о наличии свободной мощности на ближайших источниках и пропускной способности тепловых сетей);

- формирование технических условий на подключение новых потребителей.

При разработке Схемы теплоснабжения электронная модель являлась основным инструментом для моделирования развития теплосетевых объектов.

Для разработки вариантов развития системы теплоснабжения посредством ГИС-программ было осуществлено совмещение сетки «пятен» перспективной застройки и зон действия (тепловых сетей) энергоисточников, полученных на этапе формирования существующего состояния системы теплоснабжения в электронной модели. Таким образом, возникающие приросты тепловой нагрузки были локализованы и привязаны к конкретному энергоисточнику и (по возможности) к ближайшей тепловой камере на сетях теплоисточника.

После проведения серий предварительных гидравлических расчетов были определены требуемые диаметры и предварительные трассировки трубопроводов тепловых сетей, а также предварительные мероприятия по строительству теплосетевых объектов и развитию систем теплоснабжения.

Необходимыми условиями для реализации внедрения и дальнейшей эксплуатации электронной модели системы теплоснабжения города Оренбурга являются:

- определение организации или подразделения Администрации города, ответственных за функционирование электронной модели и актуализацию её состояния;
- назначение администратора внедряемой системы;
- определение основных пользователей электронной модели;
- организация АРМ пользователей;
- организация сервера для установки ЭМ;
- организация сети передачи данных между пользователями системы и сервером.

В функционировании системы должны участвовать следующие группы персонала:

- эксплуатационный персонал - администратор системы, специалист обеспечивающий функционирование технических и программных средств, обслуживание и обеспечение рабочих мест пользователей, в обязанности которого также должно входить выполнение специальных технологических функций, таких как: ведение списков пользователей, регулирование прав доступа пользователей к документам и операциям над ними, а также контроль за целостностью и сохранностью информации в базах данных;
- пользователи - сотрудники, непосредственно участвующие в работе с информацией и осуществляющие её обработку на автоматизированных рабочих местах с помощью средств системы.

В качестве рекомендации по выбору основных пользователей системы предлагается в структуре Администрации города или выбранной Администрацией организации определить основных пользователей электронной модели. Как правило, это сотрудники специализированных подразделений департамента ЖКХ, координирующие планирование развития инженерной инфраструктуры города. Однако, ввиду того, что данные по объектам систем теплоснабжения постоянно меняются, также необходимо организовать процесс актуализации данных в модели. В связи с этим целесообразно на базе разработанной электронной модели организовать мониторинг развития схем теплоснабжения в эксплуатирующих теплосетевых компаниях (на данном этапе развития системы теплоснабжения – филиала «Оренбургский» ПАО «Т Плюс»).

Параллельно процессу внедрения электронной модели в подразделения Администрации города целесообразно организовать процесс актуализации данных в теплосетевой компании. В противном случае, в течение года данные «устареют», и принимать на их основе стратегические решения по развитию систем теплоснабжения станет невозможным.

В перспективе можно рассматривать возможность организации на базе разработанной электронной модели системы теплоснабжения города Оренбурга максимально наполненной модели систем коммунальной инфраструктуры (при разработке электронных моделей систем водоснабжения и газоснабжения на базе пакетов «ZuluHydro» («ЗулуГидро») и «ZuluGaz» («ЗулуГаз») соответственно). Возможность использования для нанесения инженерных сетей различных систем коммунальной инфраструктуры общей топоосновы и единого рабочего пространства предусмотрена в пакете «Zulu» и предоставляет значительные дополнительные преимущества. В частности, возможность оценить взаимное расположение трубопроводов инженерных сетей различной принадлежности может существенно упростить выполнение задач и сократить время на разработку мероприятий по реконструкции (выносу) сетей при осуществлении проектов по развитию какой-либо из систем коммунальной инфраструктуры.

## Часть 1 Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения, городского округа, города федерального значения и с полным топологическим описанием связности объектов

В качестве исходного материала для позиционирования объектов системы теплоснабжения (источники тепловой энергии, тепловые сети, потребители) на топооснове города были использованы схемы тепловых сетей теплоисточников Филиала «Оренбургский» ПАО «Т Плюс», ведомственных котельных и карта геоинформационной системы «2ГИС».

Электронная модель выполнена с привязкой к глобальной системе координат и учетом масштабов изображения на мировой карте (учтены геометрические размеры, пропорции и расстояния), что позволяет ориентироваться на местности при подключении новых потребителей; выполнять визуальную оценку реальных масштабов сетей и расположения таких объектов как дороги, дома и т.п.; принимать длины участков тепловой сети в соответствии с их изображением на карте.

В электронной модели тепловая сеть состоит из узлов и ветвей, связывающих эти узлы. К узлам относятся следующие объекты: источники, насосные станции, тепловые камеры, задвижки, потребители и т.д. Ряд элементов, такие как тепловые камеры, потребители и т.д., допускают дальнейшую классификацию.

Различаются следующие основные технологические типы узлов:

-  – Потребитель, присоединенный к источнику тепловой энергии
-  – Потребитель, присоединенный к ЦТП по ГВС
-  – Источник тепловой энергии
-  – Тепловая камера
-  – ЦТП
-  – Разветвление
-  – Участок тепловой сети от источника тепловой энергии
-  – Участок тепловой сети от ЦТП по ГВС

Всем узлам присваиваются уникальные имена.

Ветви являются графическим изображением трубопроводов и представляют собой многозвенные ломаные линии, соединяющие узлы.

Таким образом, в результате выполнения данного этапа работ была создана топооснова города, выполнена привязка всех объектов системы теплоснабжения к топооснове,

На данном этапе была описана топологическая связность объектов системы теплоснабжения (источники тепловой энергии, тепловые камеры, участки тепловых сетей, ЦТП, ИТП, потребители). Описание топологической связности представляет собой описание гидравлической структуры узлов системы. В результате выполнения данного этапа работ была создана гидравлическая модель системы теплоснабжения, отражающая существующее положение системы теплоснабжения города.

Общий вид разработанной электронной модели системы теплоснабжения города Ульяновска представлен на рисунке ниже.

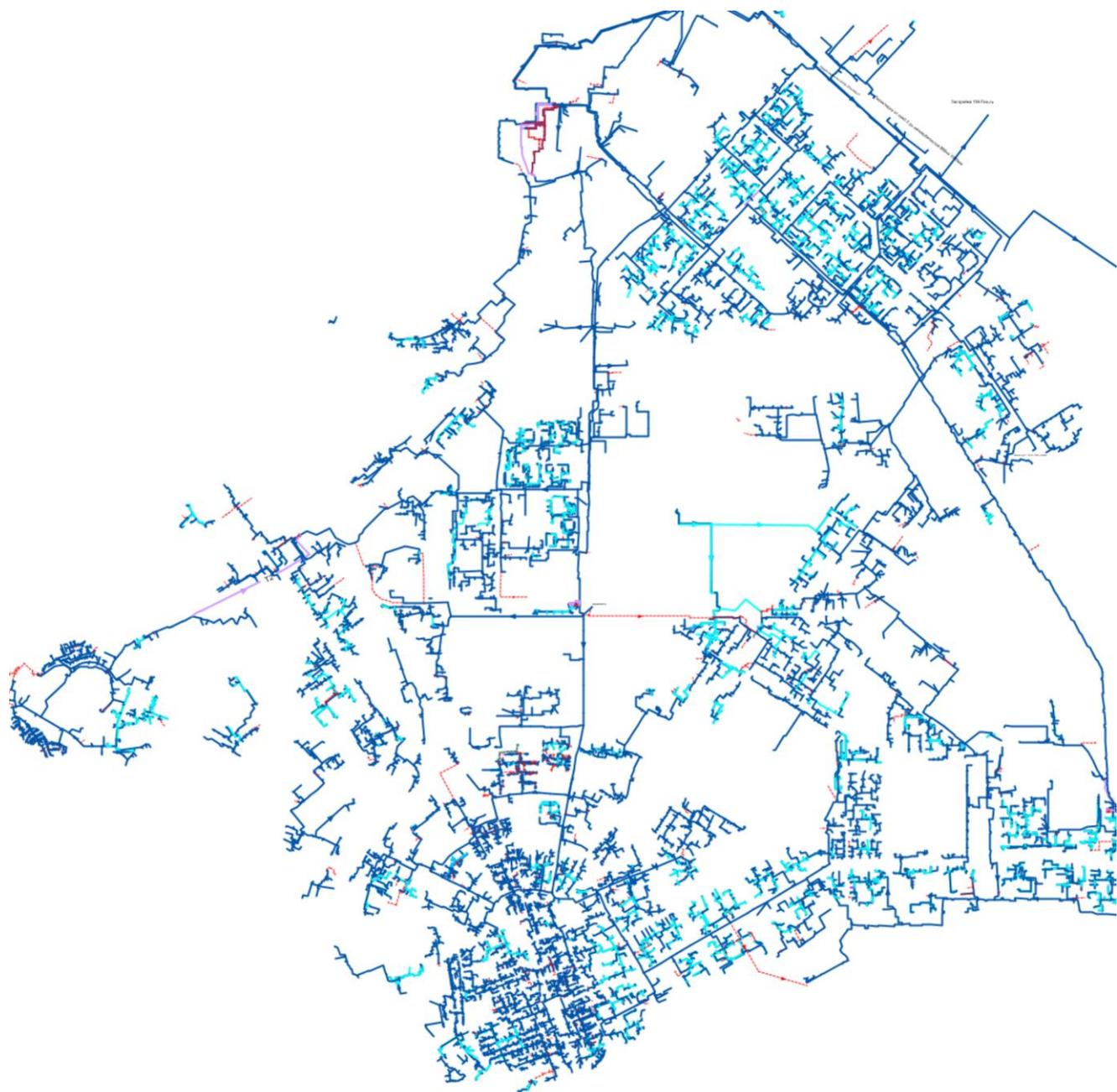


Рисунок 1 – Общий вид электронной модели системы теплоснабжения МО г. Оренбург

## Часть 2 Паспортизация объектов системы теплоснабжения

Параллельно графическому представлению проводился этап информационного описания объектов системы теплоснабжения:

- источники тепловой энергии;
- потребители;
- участки тепловых сетей;
- ЦТП;
- арматура, разветвления, изменения диаметра, переключки.

Основой семантических данных об объектах системы теплоснабжения были данные предоставленные теплоснабжающими и теплосетевыми организациями МО г. Оренбурга.

В существующей базе данных электронной модели описаны следующие паспортные характеристики по основным типам объектов системы теплоснабжения:

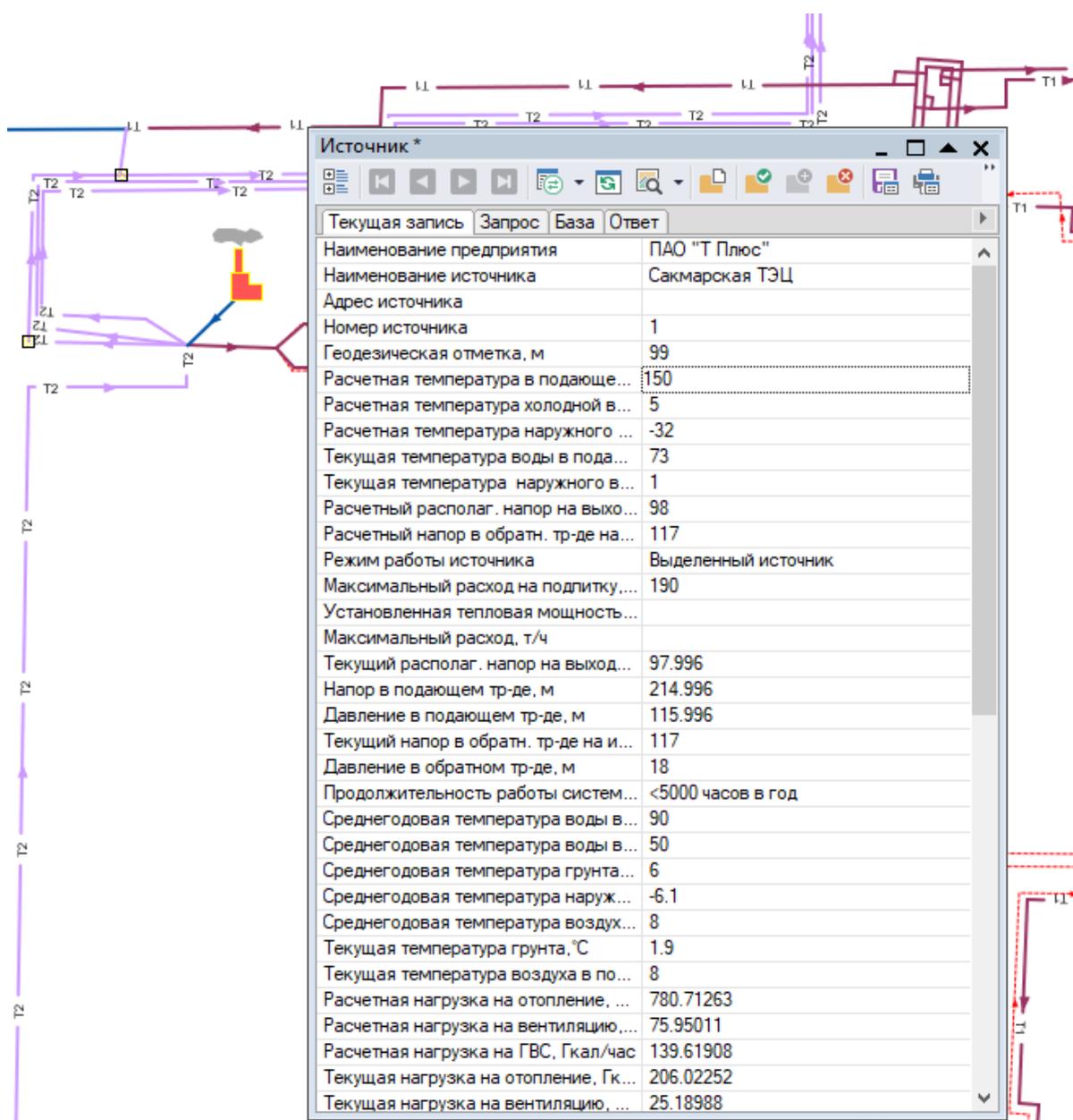


Рисунок 2 – Данные, содержащиеся в электронной модели по объекту источник

| Участок (Основной)                        |                        |
|---|------------------------|
| Текущая запись   Запрос   База   Ответ    |                        |
| Номер источника                           | 1                      |
| Балансодержатель                          | СТЭЦ                   |
| Способ управления                         | Собственность          |
| Принадлежность к ID                       |                        |
| Наименование начала участка               |                        |
| Наименование конца участка                | Пав.5 (Контр.точка М5) |
| Тип сети                                  | Магистральные сети     |
| Год прокладки                             |                        |
| Длина участка, м                          | 176.13                 |
| Внутренний диаметр подающего трубопровода | 0.515                  |
| Внутренний диаметр обратного трубопровода | 0.515                  |
| Сумма коэф. местных сопротивлений         |                        |
| Местные сопротивления под. тр-да          |                        |
| Сумма коэф. местных сопротивлений         |                        |
| Местные сопротивления обр. тр-да          |                        |
| Шероховатость подающего трубопровода      | 2.87                   |
| Шероховатость обратного трубопровода      | 17.7                   |
| Зарастание подающего трубопровода         | 0                      |
| Зарастание обратного трубопровода         | 0                      |
| Коэффициент местного сопротивления        | 1.3                    |
| Коэффициент местного сопротивления        | 1.3                    |
| Сопротивление подающего тр-да, м          |                        |
| Сопротивление обратного тр-да, м          |                        |
| Коэффициент утечки на подающем            |                        |
| Коэффициент утечки на обратном            |                        |
| Разделитель зон статического напора       |                        |
| Опции                                     |                        |
| Вид прокладки тепловой сети               | Надземная              |
| Нормативные потери в тепловой сети        | 2003 год               |

Рисунок 3 – Данные, содержащиеся в электронной модели по объекту участок

| ЦТП (Основной)                          |                      |
|---|----------------------|
| Текущая запись   Запрос   База   Ответ  |                      |
| Адрес                                   | ул. Волгоградская, 4 |
| Наименование узла                       | ЦТП 7                |
| Номер источника                         | 1                    |
| Геодезическая отметка, м                | 108.3                |
| Номер схемы подключения узла            | 5                    |
| Располагаемый напор на вводе ЦТ...      | 66.52                |
| Давление в подающем трубопроводе        | 92.16                |
| Давление в обратном трубопроводе        | 25.64                |
| Давление в подающем (калибровка)        | 96                   |
| Давление в обратном (калибровка)        | 24                   |
| Расчетная температура наружного воздуха | -32                  |
| Текущая температура наружного воздуха   | 1                    |
| Расчетная температура внутр. возд...    | 20                   |
| Расчетная температура на входе 1 ...    | 150                  |
| Расчетная температура на выходе 1 ...   | 70                   |
| Расчетная температура на входе 2 ...    | 70                   |
| Расчетная температура на выходе 2 ...   | 150                  |

Рисунок 4 – Данные, содержащиеся в электронной модели по объекту ЦТП

| Потребитель                                      |  |
|--|--|
| Текущая запись   Запрос   База   Ответ           |  |
| Адрес узла ввода                                 | ул. Волгоградская, 4                   |
| Код ФИАС Улицы                                   | a3d7fe7d-c63c-4c8e-9d31-0552b24a362... |
| <b>Адрес ФИАС</b>                                | 460038, Оренбургская обл., г Оренбу... |
| Наименование узла                                | Жилой дом                              |
| Номер источника                                  | 1                                      |
| Геодезическая отметка, м                         | 107.76                                 |
| Высота здания потребителя, м                     | 29                                     |
| Номер схемы подключения потребителя              | 2                                      |
| Расчетная темп. сет. воды на входе в потреб., °C | 150                                    |
| Располагаемый напор на вводе потребителя, м      | 22.117                                 |
| Давление в подающем трубопроводе, м              | 64.38                                  |
| Давление в обратном трубопроводе, м              | 42.26                                  |
| Фактическая тепловая нагрузка, Гкал/ч            | 0.0816                                 |
| Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час        | 0.3263                                 |
| Расчетная нагрузка на вентиляцию, Гкал/час       |  |
| Расчетная средняя нагрузка на ГВС, Гкал/час      |  |
| Расчетная максимальная нагрузка на ГВС, Гкал/час |  |
| Число жителей                                    |  |
| Коэффициент изменения нагрузки отопления         | 0.6                                    |
| Коэффициент изменения нагрузки вентиляции        | 0.55                                   |
| Коэффициент изменения нагрузки ГВС               | 0.4                                    |
| Балансовый коэффициент закр.ГВС                  |  |
| <b>Признак наличия регулятора на отопление</b>   | Регулятор расхода                      |
| Признак наличия регулирующего клапана на СВ      |  |
| Признак наличия регулятора температуры           | Регулятор температуры                  |
| Расчетная темп. воды на выходе из СО, °C         | 70                                     |
| Расчетная темп. воды на входе в СО, °C           | 95                                     |
| Расчетная темп. внутреннего воздуха для СО, °C   | 20                                     |
| Температура внутреннего воздуха СО, °C           | 22.7                                   |
| Расчетный располагаемый напор в СО, м            | 1                                      |
| Расчетная темп. внутреннего воздуха для СВ, °C   | 18                                     |
| Расчетная темп. наружного воздуха для СВ, °C     | -20                                    |
| Расчетный располагаемый напор в СВ, м            | 1                                      |
| Доля циркуляции от расхода на ГВС, %             | 60                                     |
| Потери напора в системе ГВС, м                   | 1                                      |
| Напор насоса в контуре ГВС, м                    |  |
| Температура воды воды в цирк. контуре, °C        | 45                                     |
| Температура холодной воды, °C                    | 5                                      |
| Температура воды на ГВС, °C                      | 65                                     |
| Максимальное давление в обратном тр-де на СО, м  |  |
| Максимальное давление на ГВС, м                  |  |

Рисунок 5 – Данные, содержащиеся в электронной модели по объекту потребитель

Состав информации по каждому типу объектов носит как справочный характер (например: материал камеры, балансовая принадлежность и т.д.), так и необходим для функционирования расчетной модели. Полнота заполнения базы данных по параметрам зависела от наличия исходных данных.

## **Часть 3 Паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное**

### **3.1 Административное деление**

Город Оренбург, основанный в 1743 году, входит в состав Оренбургской области и является административным центром Оренбургской области.

В состав территории муниципального образования «город Оренбург» включены территории города Оренбурга и сельских населенных пунктов:

поселков: Бердянка, Кургала, Нижнесакмарский, Самородово, Холодные Ключи, Красный Партизан, Троицкий;

сел: Городище, Краснохолм, Пруды.

Территория города делится на две территориальные единицы – округа: Северный и Южный. В состав округов города Оренбурга входит по два района – Держинский и Промышленный в Северном округе, Ленинский и Центральный в Южном округе.

Далее по тексту понятия «муниципальное образования город Оренбург» и «город Оренбург» равнозначны.

На рисунке б представлена карта границ населенных пунктов, входящих в состав МО г. Оренбурга.

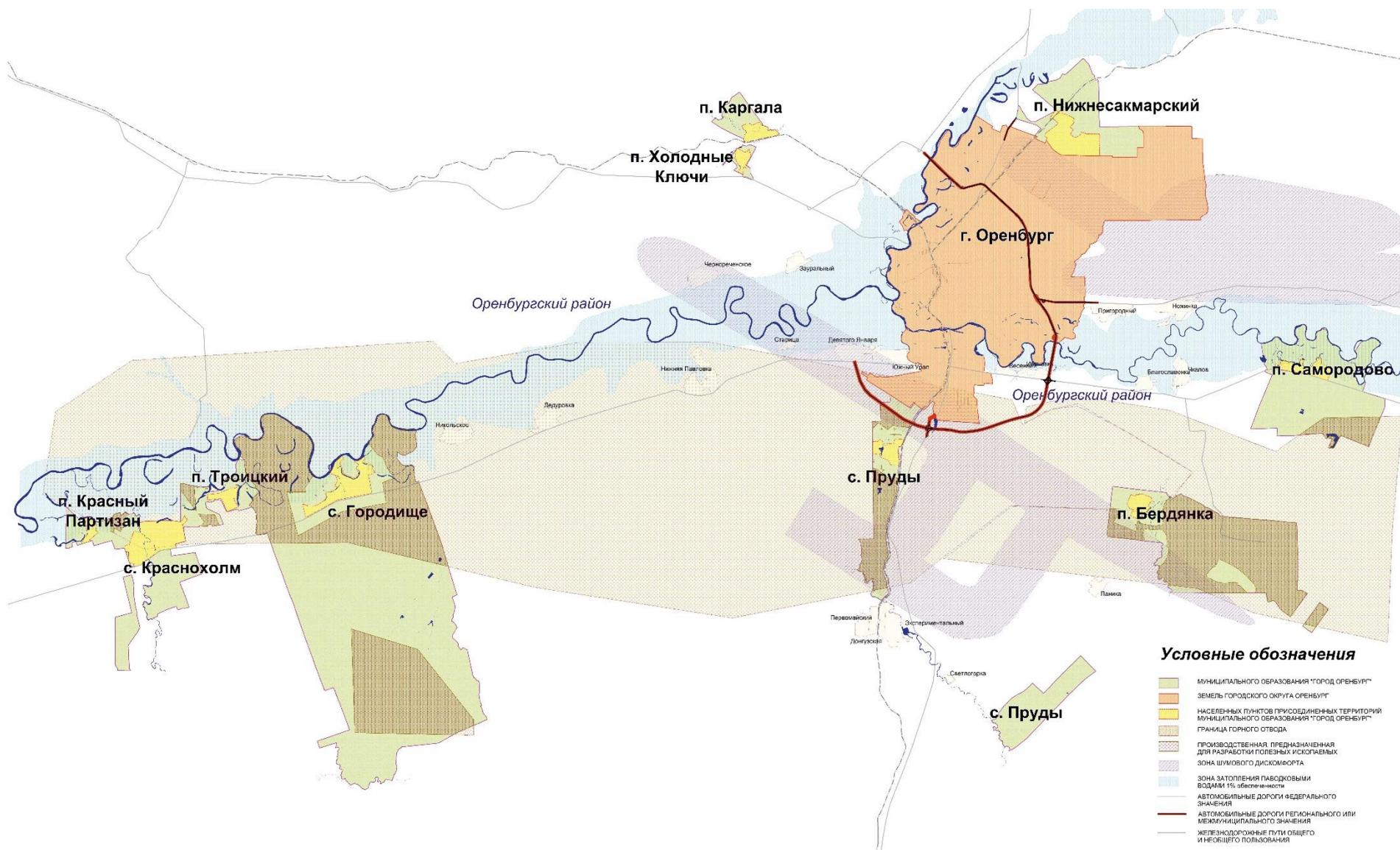


Рисунок 6 – Карта границ населенных пунктов, входящих в состав МО г. Оренбург

## **Климатические условия города**

По данным СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»:

- расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления -29 °С;
- продолжительность отопительного периода – 195 суток (4 680 ч);
- средняя температура отопительного периода -6,0 °С.

### **3.2 Расчетные элементы территориального деления**

В качестве сетки расчетных элементов территориального деления, используемых в качестве территориальной единицы представления информации, принята сетка кадастрового деления территории МО г. Оренбург.

При проведении кадастрового зонирования территории города выделяются структурно-территориальные единицы – кадастровые зоны и кадастровые кварталы.

Кадастровые зоны выделяются, как правило, в границах административных районов и включенных в городскую черту дополнительных территорий.

Кадастровые кварталы выделяются в границах кварталов существующей городской застройки, красных линий, а также территорий, ограниченных дорогами, просеками, реками и другими естественными границами.

Кадастровый номер квартала представляет собой уникальный идентификатор, присваиваемый объекту учета и который сохраняется за объектом учета до тех пор, пока он существует как единый объект.

Кадастровые зоны и кварталы покрывают территорию города без разрывов и перекрытий.

Сетка кадастрового деления города загружена отдельным слоем в Электронную модель системы теплоснабжения МО г. Оренбург.

Укрупненный фрагмент сетки кадастрового деления территории представлен на рисунке ниже.

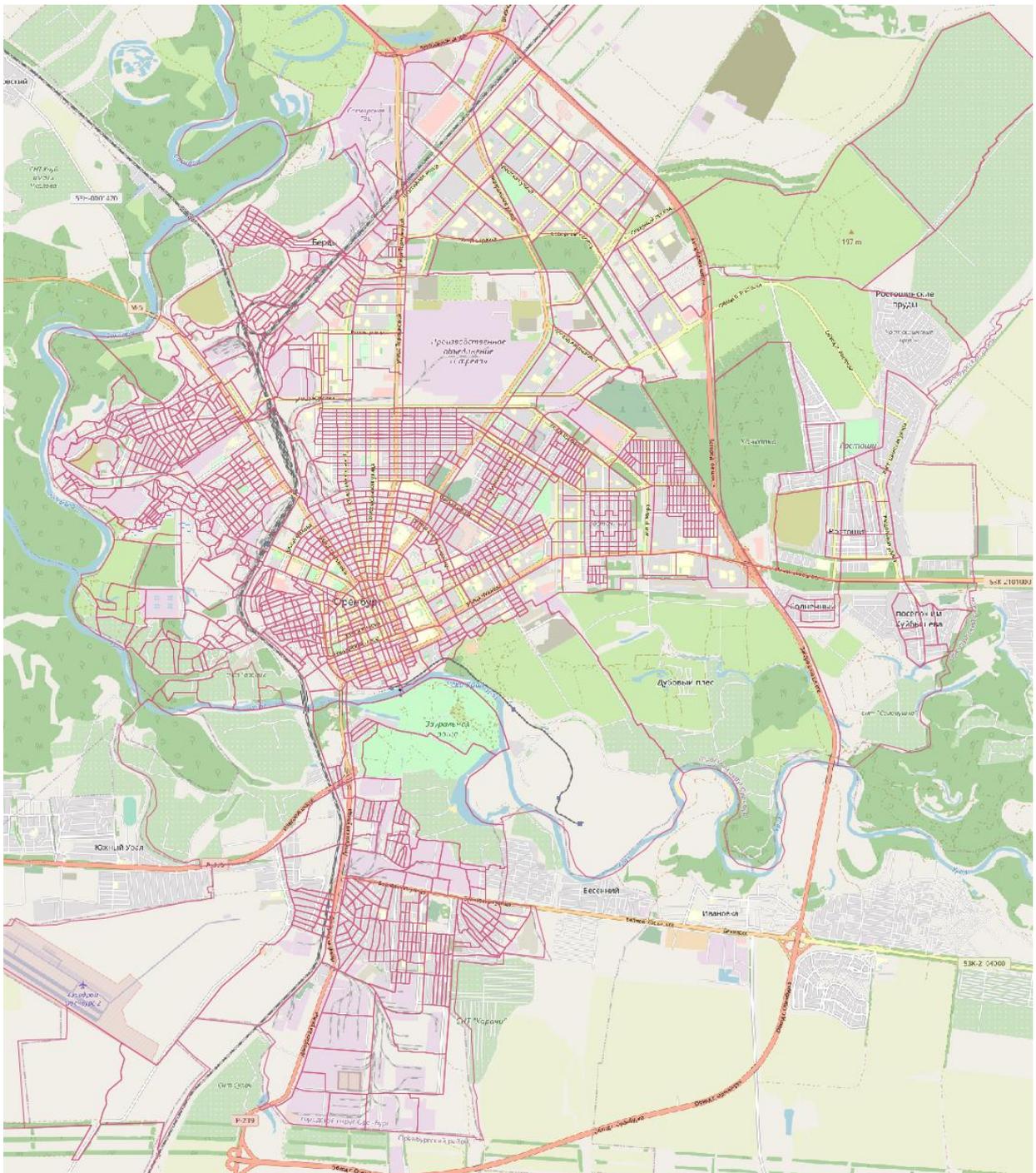


Рисунок 7 – Сетка кадастрового деления территории МО г. Оренбург

## **Часть 4 Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени замкнутости, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть**

Задачей гидравлического расчёта трубопроводов является определение фактических гидравлических сопротивлений основных магистралей и суммы сопротивлений по участкам, начиная от теплового ввода и до каждого потребителя.

Фактические суммарные потери давления на участке складываются из фактических линейных и местных потерь.

$$\Delta P_c = \Delta P_l + \Delta P_m, \text{ м вод. ст.}$$

Фактические линейные потери давления на участке определяются по формуле:

$$\Delta P_l = R_T \cdot l, \text{ м вод. ст., где}$$

$R_T$  - удельные линейные потери давления, м вод. ст./м;

$l$  - длина участка трубопровода, м

Удельные потери давления на трение вычисляются по формуле:

$$R_T = \lambda \cdot \frac{\omega^2 \gamma G^2}{2gD_b}, \text{ где}$$

$\lambda$  - коэффициент гидравлического трения, определяемый по формуле Колбрука-Уайта;

$\omega$  - скорость теплоносителя, м/с;

$\gamma$  - плотность теплоносителя на расчётном участке трубопровода, кгс/м<sup>3</sup>;

$g$  - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;

$D_b$  - внутренний диаметр трубы, м;

$G$  - расчётный расход теплоносителя на расчётном участке, т/ч.

Для проведения гидравлического расчёта была составлена расчётная схема в ZuluThermo.

К гидравлическому режиму работы тепловых сетей предъявляют следующие требования:

- а) давление воды в обратных трубопроводах не должно превышать допустимого рабочего давления в непосредственно присоединенных системах потребителей теплоты и в то же время должно быть выше на 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) статического давления систем отопления для обеспечения их заполнения;
- б) давление воды в обратных трубопроводах тепловой сети во избежание подсоса воздуха должно быть не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>);
- в) давление воды во всасывающих патрубках сетевых, подпиточных, подкачивающих и смесительных насосов не должно превышать допустимого по условиям прочности конструкции насосов и быть не ниже 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) или величины допустимого кавитационного запаса;
- г) давление в подающем трубопроводе при работе сетевых насосов должно быть таким, чтобы не происходило кипения воды при ее максимальной температуре в любой точке подающего трубопровода, в оборудовании источника теплоты и в приборах систем теп-

лопотребителей, непосредственно присоединенных к тепловым сетям; при этом давление в оборудовании источника теплоты и тепловой сети не должно превышать допустимых пределов их прочности;

- д) перепад давлений на тепловых пунктах потребителей должен быть не меньше гидравлического сопротивления систем теплоснабжения с учетом потерь давления в дроссельных диафрагмах и соплах элеваторов;
- е) статическое давление в системе теплоснабжения не должно превышать допустимого давления в оборудовании источника теплоты, в тепловых сетях и системах теплоснабжения, непосредственно присоединенных к сетям, и обеспечивать заполнение их водой; статическое давление должно определяться условно для температуры воды до 100 °С; для случаев аварийной остановки сетевых насосов или отключения отдельных участков тепловой сети при сложном рельефе местности и гидравлическом режиме допускается учитывать повышение статического давления во избежание кипения воды с температурой выше 100 °С.

#### **4.1 Наладочный расчет тепловой сети**

Целью наладочного расчета является обеспечение потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом напоре на источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора недостаточно.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), величина избыточного напора у потребителей, температура внутреннего воздуха.

Дросселирование избыточных напоров на абонентских вводах производят с помощью сопел элеваторов и дроссельных шайб. Дроссельные шайбы перед абонентскими вводами устанавливаются автоматически на подающем, обратном или обоих трубопроводах в зависимости от необходимого для системы гидравлического режима. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

## 4.2 Поверочный расчет тепловой сети

Целью поверочного расчета является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплоснабжения. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

## 4.3 Калибровка электронной модели

Калибровка электронной модели проводилась по данным представленным филиалом «Оренбургский». Фактические данные по работе тепловых сетей представлены за 2023 г. В Приложении 1 приведены расходы, давления сетевой воды по ЦТП (использованы как контрольные точки) от Сакмарской ТЭЦ.

Для корректировки существующей модели с целью адаптации к фактическим параметрам работы были произведены следующие изменения:

1. После анализа данных телеметрии в ЦТП изменена величина тепловых потерь через изоляцию – поправочный коэффициент на нормы тепловых потерь через изоляцию с 1,28 на 0.7-1.0. Данное изменение обосновано тем, что по факту температура сетевой воды к наиболее отдалённым ЦТП (контрольным точкам) выше на 2-3 °С, чем ранее было в исходной модели. После корректировки в большей части ЦТП температура сетевой воды совпадает на 97%. С учётом использования автоматического регулирования температуры второго контура на отопления в ЦТП и регулирования температуры ГВС, для более корректной имитации расчёта коэффициента смешения. Температура сетевой воды первого контура играет ключевую роль в определении расхода сетевой воды на каждое ЦТП в частности и суммарного расхода в целом от источника тепловой энергии.
2. Анализ данных телеметрии по величине использования ГВС потребителями в часы максимального и среднечасового водоразбора позволило сделать вывод, что доля циркуляции ГВС составляет в среднем 40- 60%.
3. Для всех существующих ЦТП от Сакмарской ТЭЦ произведена адаптация к факту в модели по расходу сетевой воды первого контура. Для этого были произведены изменения в индивидуальном порядке для каждого ЦТП величины диаметров дроссельных устройств

(кроме тех случаев, где были учтены данные по фактически установленным соплам элеваторов). Изменён поправочный коэффициент нагрузки ГВС, в среднем по городу он составляет 0,3 – 0,5 от договорной максимальной нагрузки.

4. Для потребителей с ИТП поправочный коэффициент изменён – на отопление 0,6, на ГВС 0,4.

Таким образом, после всех вышеперечисленных изменений в существующей модели суммарный расход сетевой воды от ТЭЦ в контрольный период 13 декабря 2023 года при  $T_{нв} = -19\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $T_1 = 111\text{ }^{\circ}\text{C}$ , совпадает с фактическим на 97,4%, по каждому отдельному ЦТП как контрольному объекту для калибровки модели в таблице приведены (Приложение 1) данные по отклонению модели от факта.

#### **Результат гидравлического расчета в модели от Сакмарской ТЭЦ:**

|  |                        |
|--|------------------------|
| Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час | 871 Гкал/ч             |
| Тепловые потери в подающем трубопроводе              | 34 Гкал/ч              |
| Тепловые потери в обратном трубопроводе              | 16 Гкал/ч              |
| Суммарный расход в подающем трубопроводе             | 17015 т/ч              |
| Суммарный расход в обратном трубопроводе             | 16850 т/ч              |
| Суммарный расход на подпитку                         | 167 т/ч                |
| Давление в подающем трубопроводе                     | 116 м вод. ст.         |
| Давление в обратном трубопроводе                     | 19 м вод. ст.          |
| Располагаемый напор                                  | 97 м вод. ст.          |
| Температура в подающем трубопроводе                  | 111 $^{\circ}\text{C}$ |
| Температура в обратном трубопроводе                  | 59 $^{\circ}\text{C}$  |

## **Часть 5 Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии**

Пакет инженерных расчетов Zulu Thermo способен осуществлять анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующей участок и т.д.

В схеме теплоснабжения приоритетным решением по переключению тепловых нагрузок между источниками является Сценарий 2.

## **Часть 6 Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку**

При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергии между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию. Балансы тепловой энергии по источникам тепловой энергии приведены в Главе 4 Обосновывающих материалов.

## Часть 7 Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя

Пакет инженерных расчетов Zulu Thermo способен осуществлять расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя. Просмотреть результаты расчета можно как суммарно по всей тепловой сети, так и по каждому отдельно взятому источнику тепловой энергии и каждому центральному тепловому пункту (ЦТП). Расчет может быть выполнен с учетом поправочных коэффициентов на нормы тепловых потерь.

Результаты выполненных расчетов можно экспортировать в MS Excel.

The screenshot shows the Zulu Thermo software interface. On the left, a tree view shows the 'Тепловая сеть' (Heating network) with 'Котельная № 1' (Boiler house No. 1) and two 'ЦТП - 1 (ГВС)' (Central Thermal Point - 1 (Domestic Hot Water)) and 'ЦТП - 2 (ГВС)' (Central Thermal Point - 2 (Domestic Hot Water)).

The 'График' (Graph) section shows parameters: Tнв: -30.0, Tсо: 95.0, Tпод: 150.0, Tвв: 20.0, Tобр: 70.0.

The 'Среднегодовые' (Annual average) section shows parameters: Tнв: -5.5, Tгрунт: 0.0, Tпод: 62.0, Tподв: 10.0, Tобр: 49.0.

Buttons include 'Расчет потерь' (Calculate losses), 'Сохранить' (Save), and 'Отчет' (Report). Radio buttons allow selection of 'Суммарные по подсети' (Summarized by sub-network) or 'По данному узлу' (By this node). A dropdown menu shows 'Владельцы:' (Owners) with '(Все владельцы)' (All owners) selected.

Checkboxes are checked for 'Поправочный коэффициент на нормы тепловых потерь' (Correction coefficient for heat loss norms) and 'Русские заголовки в отчете' (Russian headers in report).

| Месяц         | П.. | Про.. | Tнв   | Tгр | Tпод  | Tобр | Tвв | Qпод Гкал     | Qобр Гкал     | Qут_под т     | Qут_под ...  | Qут_обр т     | Qут_обр ...  | Qут_пот т     | Qут_пот ...  |
|---------------|-----|-------|-------|-----|-------|------|-----|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| Январь        | О   | 744   | -11.0 | 1.0 | 104.5 | 54.9 | 5.0 | 389.0         | 166.7         | 229.4         | 19.2         | 234.1         | 11.8         | 198.7         | 11.6         |
|               | Л   | 0     | -11.0 | 1.0 | 60.0  | 0.0  | 5.0 | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          |
| Февраль       | О   | 672   | -30.0 | 0.0 | 150.0 | 70.0 | 0.0 | 445.4         | 190.9         | 201.8         | 23.8         | 210.0         | 13.8         | 179.4         | 12.8         |
|               | Л   | 0     | -30.0 | 0.0 | 60.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          |
| Март          | О   | 744   | 0.0   | 0.0 | 77.0  | 45.0 | 0.0 | 338.8         | 145.2         | 232.3         | 15.7         | 235.0         | 10.6         | 198.7         | 10.1         |
|               | Л   | 0     | 0.0   | 0.0 | 60.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          |
| Апрель        | О   | 720   | 0.0   | 0.0 | 77.0  | 45.0 | 0.0 | 327.9         | 140.5         | 224.8         | 15.2         | 227.4         | 10.2         | 192.3         | 9.8          |
|               | Л   | 0     | 0.0   | 0.0 | 60.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          |
| Май           | О   | 744   | 0.0   | 0.0 | 77.0  | 45.0 | 0.0 | 338.8         | 145.2         | 232.3         | 15.7         | 235.0         | 10.6         | 198.7         | 10.1         |
|               | Л   | 0     | 0.0   | 0.0 | 60.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          |
| Июнь          | О   | 0     | 0.0   | 0.0 | 77.0  | 45.0 | 0.0 | 247.1         | 105.9         | 105.0         | 6.0          | 105.6         | 4.8          | 192.3         | 9.8          |
|               | Л   | 720   | 0.0   | 0.0 | 60.0  | 0.0  | 0.0 | 71.9          | 17.0          | 121.0         | 7.3          | 123.1         | 0.0          | 0.0           | 0.0          |
| Июль          | О   | 0     | 0.0   | 0.0 | 77.0  | 45.0 | 0.0 | 255.3         | 109.4         | 108.5         | 6.2          | 109.1         | 4.9          | 198.7         | 10.1         |
|               | Л   | 744   | 0.0   | 0.0 | 60.0  | 0.0  | 0.0 | 74.3          | 17.6          | 125.0         | 7.5          | 127.2         | 0.0          | 0.0           | 0.0          |
| Август        | О   | 0     | 0.0   | 0.0 | 77.0  | 45.0 | 0.0 | 255.3         | 109.4         | 108.5         | 6.2          | 109.1         | 4.9          | 198.7         | 10.1         |
|               | Л   | 744   | 0.0   | 0.0 | 60.0  | 0.0  | 0.0 | 74.3          | 17.6          | 125.0         | 7.5          | 127.2         | 0.0          | 0.0           | 0.0          |
| Сентябрь      | О   | 720   | 0.0   | 0.0 | 77.0  | 45.0 | 0.0 | 327.9         | 140.5         | 224.8         | 15.2         | 227.4         | 10.2         | 192.3         | 9.8          |
|               | Л   | 0     | 0.0   | 0.0 | 60.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          |
| Октябрь       | О   | 744   | 0.0   | 0.0 | 77.0  | 45.0 | 0.0 | 338.8         | 145.2         | 232.3         | 15.7         | 235.0         | 10.6         | 198.7         | 10.1         |
|               | Л   | 0     | 0.0   | 0.0 | 60.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          |
| Ноябрь        | О   | 720   | 0.0   | 0.0 | 77.0  | 45.0 | 0.0 | 327.9         | 140.5         | 224.8         | 15.2         | 227.4         | 10.2         | 192.3         | 9.8          |
|               | Л   | 0     | 0.0   | 0.0 | 60.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          |
| Декабрь       | О   | 744   | 0.0   | 0.0 | 77.0  | 45.0 | 0.0 | 338.8         | 145.2         | 232.3         | 15.7         | 235.0         | 10.6         | 198.7         | 10.1         |
|               | Л   | 0     | 0.0   | 0.0 | 60.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          | 0.0           | 0.0          |
| <b>Итого:</b> |     |       |       |     |       |      |     | <b>4151.6</b> | <b>1737.0</b> | <b>2727.7</b> | <b>191.8</b> | <b>2767.5</b> | <b>113.2</b> | <b>2339.2</b> | <b>124.3</b> |

Рисунок 8 – Расчет тепловых потерь через изоляцию

Если в сети один источник, то он поддерживает заданное давление в обратном трубопроводе на входе в источник, заданный располагаемый напор на выходе из источника и заданную температуру теплоносителя.

Разница между суммарным расходом в подающих трубопроводах и суммарным расходом в обратных трубопроводах на источнике определяет величину подпитки. Она же равна сумме всех утечек теплоносителя из сети (заданные отборы из узлов, утечки, расход на открытую систему ГВС).

## **Часть 8 Расчет показателей надежности теплоснабжения**

Цель расчета - количественная оценка надежности теплоснабжения потребителей систем централизованного теплоснабжения и обоснование необходимых мероприятий по достижению требуемой надежности.

Расчет позволяет:

- Рассчитывать надежность и готовность системы теплоснабжения к отопительному сезону.
- Разрабатывать мероприятия, повышающие надежность работы системы теплоснабжения.

Расчет выполняется в соответствии с Методикой и алгоритмом расчета надежности тепловых сетей при разработке схем теплоснабжения городов ОАО «Газпром промгаз». Методика и результаты расчетов представлены в Главе 11 Обосновывающих материалов.

## **Часть 9 Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения**

ГИС Zulu позволяет осуществлять групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения.

При актуализации схемы теплоснабжения в электронную модель были внесены все изменения, сделанные в период актуализации, включая перечень потребителей тепловой энергии, подключенных к существующим тепловым сетям.

## Часть 10 Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей

В качестве исходных данных были получены измерения в контрольных точках по основным магистралям системы теплоснабжения в соответствии с существующим режимом в отопительный период. Контрольными точками выступают ЦТП от Сакмарской ТЭЦ на которых в постоянном режиме ведётся запись параметров сетевой воды – давление в подающем и обратном трубопроводах, в некоторых ЦТП расход теплоносителя и температуры. (см. Приложение 1)

При поверке на температуру наружного воздуха (далее Т<sub>нв</sub>), равную -19°С и температуру в подающем трубопроводе (далее Т<sub>под</sub>), равную 111 °С, расход сетевой воды в модели 17 015 отличается от фактического, где расход составлял около 16 813 т/ч, отклонение 1,0 %.

Ниже приведены пьезометрические графики от источников тепловой энергии до ЦТП и тепловых камер, где ведутся постоянные замеры параметров (давление в подающем и обратном трубопроводе, температуры). Для контроля качества выполненной модели производится сравнение с давлением на вводе в такие ЦТП и тепловые камеры с давлением, полученным по результатам расчёта в электронной модели. Отклонение от фактических значений не превышает как правило 10% по давлению в подающем трубопроводе Р1.

Т а б л и ц а 1 – Основные параметры теплоносителя на выходе из источников тепловой энергии

| Наименование источника                                 | Сакмарская ТЭЦ |
|--|----------------|
| Температура воды в подающем трубопроводе, °С           | 111            |
| Давление в подающем трубопроводе, м вод. ст.           | 116            |
| Давление в обратном трубопроводе, м вод. ст.           | 19             |
| Располагаемый напор на выходе из источника, м вод. ст. | 97             |
| Температура наружного воздуха, Т <sub>нв</sub> , °С    | -19            |
| Расход сетевой воды от ТЭЦ, т/ч                        | 17 015         |

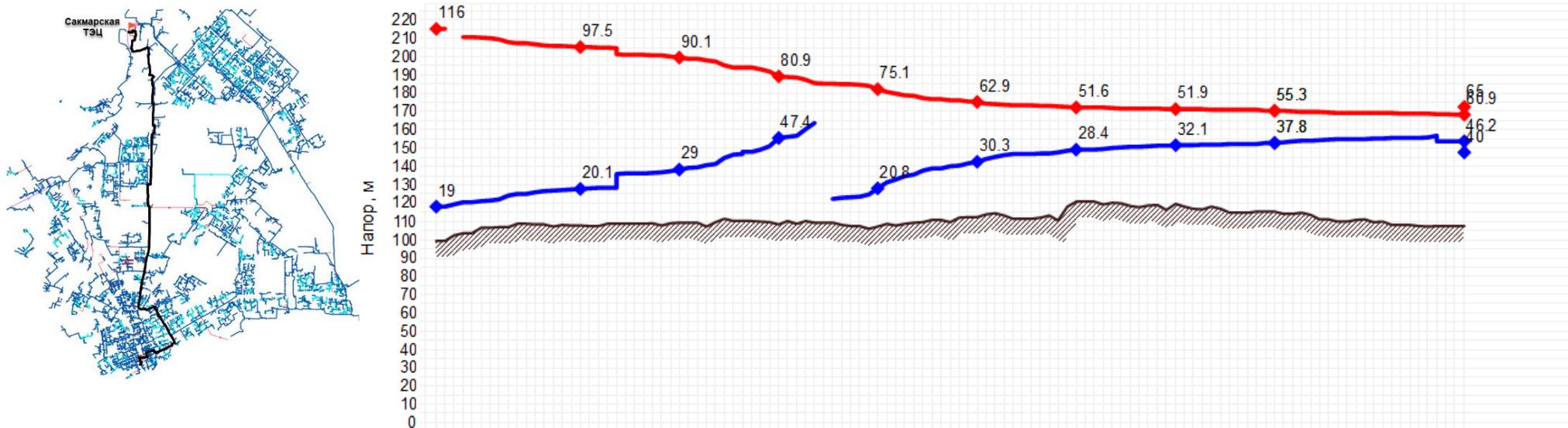
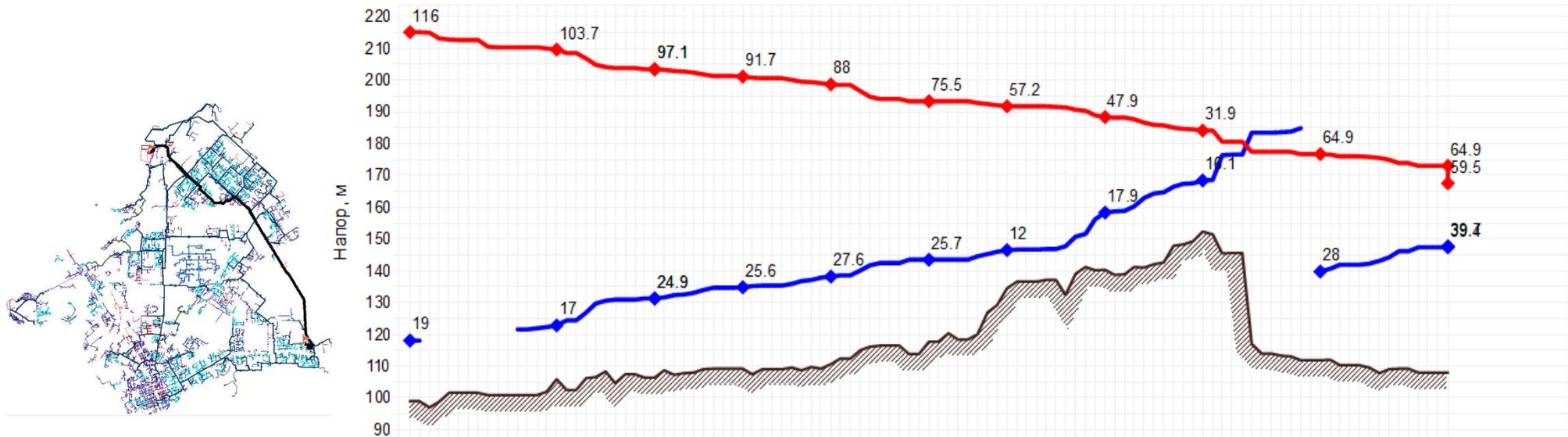


Рисунок 9 – Пьезометрический путь до наиболее отдалённого от Сакмарской ТЭЦ до ЦТП №75, путь 13,6 км, располагаемый напор 14 м вод.ст. Фактические параметры 60/46 м вод.ст.



| Наименование узла                           | Сакмарская ТЭЦ | ст.49_M1 | №1,№2  | тк2.16  | ТК 2.17/12 |        | ТК 3.19  | Ст.181   | ТК 4.18 (ШО) | ТК 4.26* | ЦТП-30 (РТС) |
|---|----------------|----------|--------|---------|------------|--------|----------|----------|--------------|----------|--------------|
| Геодезическая высота, м                     | 99             | 105.8    | 106.3  | 109.25  | 110.57     | 117.7  | 134.5    | 140.3    | 152.2        | 111.8    | 108          |
| Полный напор в обр. тр-де, м                | 118            | 122.8    | 131.2  | 134.8   | 138.2      | 143.4  | 146.5    | 158.2    | 168.3        | 139.8    | 147.3        |
| Располагаемый напор, м                      | 96.996         | 86.623   | 72.157 | 66.153  | 60.447     | 49.771 | 45.14    | 30.029   | 15.752       | 36.891   | 25.52        |
| Длина участка, м                            | 0.1            | 227.1    | 63.9   | 142.4   | 99.1       | 1.6    | 20.7     | 41.6     | 27.1         | 130.2    |              |
| Диаметр участка, м                          | 12             | 1        | 0.515  | 0.515   | 0.414      | 0.359  | 0.702    | 0.804    | 0.804        | 0.804    |              |
| Потери напора в под. тр-де,                 | 0.002          | 1.024    | 0.26   | 0.332   | 0.165      | 0      | 0.036    | 0.087    | 0.066        | 0.294    |              |
| Потери напора в обр. тр-де,                 | 0.001          | 1.482    | 0.397  | 0.295   | 0.26       | 0      | 0.054    | 0.342    | 0.176        | 0.797    |              |
| Скорость воды в под. тр-де, м/с             | 4.391          | 1.986    | 1.246  | 0.942   | 0.694      | 0.029  | 0.982    | 1.177    | 1.271        | 1.226    |              |
| Скорость воды в обр. тр-де, м/с             | -4.202         | -1.844   | -1.202 | -0.91   | -0.681     | -0.048 | -1.205   | -1.625   | -1.445       | -1.404   |              |
| Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м | 14.604         | 3.757    | 3.394  | 1.943   | 1.389      | 0.003  | 1.433    | 1.737    | 2.025        | 1.885    |              |
| Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м | 5.18           | 5.438    | 5.178  | 1.725   | 2.19       | 0.015  | 2.179    | 6.842    | 5.408        | 5.102    |              |
| Расход в под. тр-де, т/ч                    | 17015.61       | 5344.36  | 889.36 | 672.48  | 320.33     | 10.05  | 1302.59  | 2048.21  | 2211.87      | 2133.55  |              |
| Расход в обр. тр-де, т/ч                    | -16849.11      | -5129.98 | -889.9 | -674.24 | -326.28    | -17.34 | -1652.75 | -2928.19 | -2601.89     | -2527.26 |              |

Рисунок 10 – Пьезометрический путь до наиболее отдалённого от Сакмарской ТЭЦ до ЦТП №3, путь 15,5 км, располагаемый напор 25 м вод.ст. Фактические параметры 71/41 м вод.ст.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» (ред. от 01.05.2022).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 № 154 (в ред. Постановления Правительства РФ от 10.01.2023 № 5) «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
3. Постановление Правительства РФ от 08.08.2012 N 808 (ред. от 27.05.2023) «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
4. «Методические указания по разработке схем теплоснабжения». (ред. от 20.12.2022) Утверждены приказом Минэнерго России и Минрегиона России от 05.03.2019 г. № 212.
5. СП 124.13330.2012 «Тепловые сети». Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 (с изменением № 2 от 27 декабря 2021 г. N 1021/пр). Минрегион России, 2012 г.
6. СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99\* Строительная климатология». (с изменением № 2 от 30.06.2023 N 469/пр) Минстрой России, 2020 г.
7. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»
8. Приказ Минстроя РФ от 17 ноября 2017 года № 1550/пр «Об утверждении требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений»
9. Приказ Минэнерго РФ от 30.12.2008 N 325 «Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя» (в ред. Приказов Минэнерго РФ от 01.02.2010 N 36, от 10.08.2012 N 377).
10. Приказ Министерства энергетики РФ от 4 октября 2022 г. № 1070 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. № 757, от 12 июля 2018 г. № 548»
11. Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2021 г. N 2115 «Об утверждении Правил подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, включая правила недискриминационного доступа к услугам по подключению (технологическому присоединению) к системам теплоснабжения, Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче тепловой энергии, теплоносителя, а также об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации»
12. Методические указания по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю «потери сетевой воды». СО 153-34.20.523(4)-2003 (утв. приказом Министерства энергетики РФ от 30 июня 2003 г. N 278).
13. Приказ Минприроды России (Министерство природных ресурсов и экологии РФ) от 06 июня 2017 г. №273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе».
14. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года N 2.
15. ГОСТ Р 55173-2012 Установки котельные. Общие технические требования. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 ноября 2012 г. N 1142-ст с 01.07.2014.

16. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-13-2024. Сборник № 13. Наружные тепловые сети. Утверждены приказом Минстроя России от 26.02.2024 г. № 142/пр.
17. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-19-2024. Сборник № 19. Здания и сооружения городской инфраструктуры. Утверждены приказом Минстроя России 16 февраля 2024 г. № 118/пр.
18. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов» (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477)
19. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 N 117-ФЗ (текущая редакция)
20. Сценарные условия функционирования экономики Российской Федерации, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и прогнозируемые изменения цен (тарифов) на товары, услуги хозяйствующих субъектов, осуществляющих регулируемые виды деятельности в инфраструктурном секторе, на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов (от 26.04.2024). Минэкономразвития России, 2024 г.
21. Постановление Правительства РФ от 15.12.2017 № 1562 (ред. от 03.11.2022) «Об определении в ценовых зонах теплоснабжения предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность), включая индексацию предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность), и технико-экономических параметров работы котельных и тепловых сетей, используемых для расчета предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность)» (вместе с «Правилами определения в ценовых зонах теплоснабжения предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность), включая правила индексации предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность)»).
22. Постановление Правительства РФ от 27 декабря 2010 г. N 1172 «Об утверждении Правил оптового рынка электрической энергии и мощности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам организации функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности» (с изменениями и дополнениями) (с изменениями на 7 февраля 2024 года).
23. Распоряжение Правительства РФ от 20 июня 2019 г. № 1330-р «О перечнях генерирующих объектов, отнесенных к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного электроснабжения и теплоснабжения потребителей».
24. Распоряжение Правительства РФ от 14 ноября 2019 г. № 2689-р «Об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме».
25. Распоряжение Правительства РФ от 31.12.2020 № 3700-р «Об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме».
26. Методика и алгоритм расчета надежности тепловых сетей при разработке схем теплоснабжения городов, ОАО «Газпром промгаз», Москва, 2013 г.

## Приложение 1. Данные по калибровке электронной модели

Т а б л и ц а 2 – Сравнение суммарного расхода сетевой воды на крупнейших источниках г. Оренбурга (После калибровки)

| Источник тепловой энергии, магистральный вы-<br>вод                                     | Параметры гидравлических режимов работы   |            |            |                   |   |            |            |                   | Погрешность м/д расходом, полученным в<br>эл. модели, и фактическим расходом тепло-<br>носителя в трубопроводе (%) |            |            |      |      |
|---|---|------------|------------|-------------------|---|------------|------------|-------------------|--|------------|------------|------|------|
|   | По данным фактического режима работы<br>на 13 декабря 2023 года, T <sub>нв</sub> = -19 °С |            |            |                   | По результатам выполненной калибровки<br>электронной модели системы теплоснабже-<br>ния |            |            |                   |  |            |            |      |      |
|   | G1  | G2         | P1         | P2                | G1  | G2         | P1         | P2                | G1   | G2         | P1         | P2   |      |
| м <sup>3</sup> /ч   | м <sup>3</sup> /ч   | м вод. ст. | м вод. ст. | м <sup>3</sup> /ч | м <sup>3</sup> /ч   | м вод. ст. | м вод. ст. | м <sup>3</sup> /ч | м <sup>3</sup> /ч  | м вод. ст. | м вод. ст. |      |      |
| <b>филиал «Оренбургский» ПАО «Г Плюс», T<sub>нв</sub>= -19 °С, T<sub>1</sub>=111 °С</b> |   |            |            |                   |   |            |            |                   |  |            |            |      |      |
| Сакмарская ТЭЦ, T <sub>1</sub> =111 0С  | M1-M6   | 16850      | 16526      | 116,0             | 19,0  | 17015      | 16850      | 116,0             | 19,0   | -1,0       | -2,0       | 0,0  | 0,0  |
| <b>Котельные ПАО "Т Плюс", T<sub>нв</sub>= -19 °С</b>                                   |   |            |            |                   |   |            |            |                   |  |            |            |      |      |
| БМК «Оренбургская» (95/70 0С, T <sub>1</sub> =79 0С)                                    |   | 1038       | 1019       | 61                | 31  | 1065       | 1065       | 63                | 32   | -2,6       | -4,5       | -3,3 | -3,2 |
| Котельная «4 квартал» (95/70 0С, T <sub>1</sub> =80 0С)                                 |   | 389        | 387        | 58,3              | 22  | 404        | 401        | 58                | 22   | -4,0       | -3,7       | 0,5  | -1,9 |
| Котельная «67-й городок» (101/70 0С, T <sub>1</sub> =88 0С)                             |   | 205        | 200        | 66                | 38  | 205        | 204        | 68                | 38   | -0,1       | -1,9       | -3,0 | 0,0  |
| Котельная «Карачи» (101/70 0С, T <sub>1</sub> =88,5 0С)                                 |   | 1016       | 999        | 68                | 33  | 977        | 993        | 70                | 33   | 3,9        | 0,6        | -2,9 | 0,0  |
| Котельная «Лесозащитная» (92/70 0С, T <sub>1</sub> =79,4 0С)                            |   | 459        | 459        | 52                | 20  | 460        | 459        | 52                | 20   | -0,1       | 0,0        | 0,0  | 0,0  |
| Котельная «Туркестанская» (101/70 0С, T <sub>1</sub> =86,4 0С)                          |   | 418        |            | 66                | 33  | 437        | 435        | 64                | 33   | -4,5       | 0,0        | 3,0  | 0,0  |
| Котельная «Харьковская» (101/70 0С, T <sub>1</sub> =87,1 0С)                            |   | 445        | 444        | 60                | 28  | 451        | 448        | 60                | 28   | -1,4       | -0,9       | 0,0  | 0,0  |
| Котельная «Чичерина» (92/70 0С, T <sub>1</sub> =79,9 0С)                                |   | 470        | 463        | 51                | 30  | 462        | 461        | 51                | 30   | 1,7        | 0,3        | 0,0  | 0,0  |

Т а б л и ц а 3 – Сравнение давлений теплоносителя на вводах в ЦТП (После калибровки)

| Sys    | Адрес                      | Наименование узла                             | Давление в подающем трубопроводе факт, м вод.ст. | Давление в обратном трубопроводе факт, м вод.ст. | Суммарный расход сетевой воды в под. Трубопроводе, факт, т/ч | Суммарный расход сетевой воды в обр. трубопроводе факт, т/ч | Давление в подающем трубопроводе Zulu, м вод.ст. | Давление в обратном трубопроводе Zulu, м вод.ст. | Суммарный расход сетевой воды подающий, Zulu, т/ч | Суммарный расход сетевой воды обратный, Zulu, т/ч | Отклонение от факта, давление в подающем | Отклонение от факта, давление в обратном | Отклонение от факта, суммарный расход сетевой воды | Отклонение от факта, суммарный расход сетевой воды |
|--------|----------------------------|---|--|--|--|---|--|--|---|---|--|--|--|--|
| 126045 | Каширина ул., 5            | ЦТП №75                                       | 60,10  | 46,00  | 114,0  | 113,0   | 60   | 46   | 108,7   | 108,2   | -0%                                      | +0%                                      | -5%  | -4%  |
| 143896 | Чкалова ул., 25/1          | ЦТП №69/1 (РК)                                | 65,40  | 51,00  | 179,0  | 179,0   | 68   | 50   | 191,0   | 190,0   | +4%                                      | -2%                                      | +6%  | +6%  |
| 144261 | Чкалова ул., 26/2          | ЦТП №67/1 (РК)                                | 58,00  | 41,00  | 226,0  | 223,2   | 60   | 44   | 214,0   | 213,0   | +3%                                      | +7%                                      | -6%  | -5%  |
| 26615  | Чкалова ул., 70/1          | ЦТП №58 (РТС)                                 | 70,00  | 45,00  | 38,0   | 37,8  | 67   | 49   | 36,2  | 36,1  | -4%                                      | +8%                                      | -5%  | -5%  |
| 37973  | Курганская ул., 1          | ЦТП №103 (РТС)                                | 45,00  | 37,00  | 180,0  | 179,5   | 47   | 36   | 183,6   | 183,0   | +4%                                      | -3%                                      | +2%  | +2%  |
| 50378  | Бр. Коростелёвых пр., 52   | ЦТП №152 (бывшая котельная «Гидропресс») (РК) | 66,00  | 57,00  | 225,8  | 168 (идёт подпитка на БМК Оренбургская)                     | 64   | 59   | 230,0   | 229,0   | -3%                                      | +3%                                      | +2%  | +0%  |
| 99926  | Индивидуальная ул., 7/1    | ЦТП №122 (РТС)                                | 64,10  | 24,60  | 11,2   | 11,2  | 65,17  | 15   | 10,9  | 10,8  | +2%                                      |  | -3%  | -3%  |
| 129706 | Родимцева ул., 9/1         | ЦТП №17 (РТС)                                 | 77,90  | 36,00  | 93,0   | 92,0  | 78,79  | 28   | 87,0  | 86,8  | +1%                                      |  | -7%  | -6%  |
| 127795 | Волгоградская ул., 24/1    | ЦТП №101 (РТС)                                | 87,60  | 28,00  | 171,1  | 172,00  | 94,4   | 24   | 160,0   | 159,00  | +7%                                      | -17%                                     | -7%  | -8%  |
| 130848 | Волгоградская ул., 44А     | ЦТП №19 (РТС)                                 | 84,90  | 31,00  | 67,1   | 73,00   | 88,63  | 25   | 65,0  | 64,00   | +4%                                      | -24%                                     | -3%  | -14%   |
| 99071  | Салмышская ул., 13, пом. 1 | ЦТП №94 (МСЧ №2) (РК)                         | 77,30  | 35,00  |  |   | 82,93  | 27   | 63,5  | 63,30   | +7%                                      | -30%                                     |  |  |
| 99901  | Транспортная ул., 12       | ЦТП №119 (РТС)                                | 43,20  | 21,00  | 31,1   | 30,00   | 48   | 18   | 29,5  | 29,30   | +10%                                     | -17%                                     | -5%  | -2%  |
| 100393 | Салмышская ул., 52/1       | ЦТП №138 (РТС)                                | 44,00  | 20,00  | 78,0   | 77,00   | 47   | 12   | 74,0  | 73,80   | +6%                                      |  | -5%  | -4%  |
| 142847 | Поляничко ул., 1/1         | ЦТП 49  | 50,00  | 12,70  | 45,00  | 44,80   | 51,00  | 16,00  | 41,00   | 40,70   | +2%                                      | +21%                                     | -10%   | -10%   |
| 143691 | Победы пр., 136            | ЦТП-156 (РТС)                                 | 72,00  | 22,00  | 207,50   | 207,40  | 75,00  | 29,00  | 201,00  | 200,0   | +4%                                      | +24%                                     | -3%  | -4%  |
| 95608  | Гагарина пр., 52           | ЦТП-30 (РТС)                                  | 65,00  | 39,00  | 52,80  | 52,30   | 71,00  | 41,00  | 53,00   | 53,0  | +8%                                      | +5%                                      | +0%  | +1%  |

**Приложение 2.**  
**Перечень потребителей тепловой энергии, подключенных к существующим тепловым сетям за период актуализации**

| Адрес и наименование подключаемого объекта  | Значение подключаемой нагрузки (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки Отопление (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки Вентиляция (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки ГВС (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки технологич. нужды (Гкал/час) | № договора на оказание услуг по подключению | Дата заключения договора на оказание услуг по подключению | Наличие акта сдачи-приемки оказанных услуг | Источник                 |
|---|---|---|--|---|---|---|---|--|--------------------------|
| г. Оренбург, ул. Яицкая, 1/1 (ориентир), Памятник градостроительства и архитектуры регионального значения "Ликероводочный завод" в г. Оренбурге, ул. Чичерина, д.1, расположенный по адресу: Г. Оренбург, Ул. Яицкая/ул. Набережная № 1-1а, 1-3. Литера Г4-корпус производственный. | 0,20                                      | 0,16  |  | 0,04  |   | 261128                                      | 09.04.2015  | Январь 2023                                | Котельная «Гугучинская». |
| г. Оренбург, Загородное шоссе, 3/4, здание главного корпуса   | 0,30                                      | 0,30  |  |   |   | 231803                                      | 28.04.2018  | Январь 2023                                | СТЭЦ                     |
| г. Оренбург, ул. Ямашева, 14-ти этажный жилой дом №2  | 0,92                                      | 0,49  | 0,03   | 0,40  |   | 261291                                      | 09.02.2021  | Январь 2023                                | Котельная «Карачи»       |
| г. Оренбург, 156 СЖР, жилой дом № 6, секции А,Б,В   | 1,92                                      | 1,30  |  | 0,62  |   | 231973                                      | 10.06.2021  | Январь 2023                                | СТЭЦ                     |
| г. Оренбург, ул. Транспортная, нежилое здание   | 0,05                                      | 0,03  | 0,03   |   |   | 231945                                      | 24.08.2020  | Февраль 2023                               | СТЭЦ                     |
| г. Оренбург, ул. Химическая, 2/1, торговый дом "Очаг"   | 0,01                                      |   |  | 0,01  |   | 261220                                      | 31.08.2017  | Март 2023                                  | Котельная «Оренбургская» |
| г. Оренбург, пер. Обходной, гараж №11а  | 0,01                                      | 0,01  |  |   |   | 261321                                      | 28.11.2022  | Март 2023                                  | Котельная «ЖДТ»          |
| г. Оренбург, ул. Волгоградская, 5, 3 этаж АБК (лит. ЕЕ1Е2Е3Е4Е6)  | 0,03                                      | 0,03  |  |   |   | 231583                                      | 16.02.2015  | Апрель 2023                                | СТЭЦ                     |
| г. Оренбург, ул. Цвиллинга 5 / ул. Рыбаковская 3, реконструкция здания  | 0,46                                      | 0,10  | 0,27   | 0,04  | 0,044   | 231966                                      | 22.04.2022  | Апрель 2023                                | СТЭЦ                     |
| г. Оренбург, 17-ти этажный жилой дом № 1/1 с офисными помещениями на первом этаже в 19 мкр. СВЖР г. Оренбурга (Салмышская, 61 - адрес, стр. №29)  | 0,00                                      | 0,00  |  |   |   | 231965                                      | 31.03.2021  | Апрель 2023                                | СТЭЦ                     |

| Адрес и наименование подключаемого объекта   | Значение подключаемой нагрузки (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки Отопление (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки Вентиляция (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки ГВС (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки технологич. нужды (Гкал/час) | № договора на оказание услуг по подключению | Дата заключения договора на оказание услуг по подключению | Наличие акта сдачи-приемки оказанных услуг | Источник                     |
|--|---|---|--|---|---|---|---|--|------------------------------|
| г. Оренбург, 156 мкр. СЖР, жилой дом №4 (по генплану) со встроенными помещениями на 1 этаже, (1 этап блок секция Г)                | <b>0,50</b>                               | 0,22  | 0,02   | 0,26  |   | 231875                                      | 26.11.2019  | Апрель 2023                                | СТЭЦ                         |
| г. Оренбург, ул. Центральная, 17-ти этажный жилой дом  | <b>0,52</b>                               | 0,31  |  | 0,21  |   | 261294                                      | 17.05.2021  | Апрель 2023                                | Котельная «Карачи»           |
| г. Оренбург, ул. Липовая/ул. Автомобилистов, жилой квартал, 2 очередь ( 6 пусковой комплекс, бс №6, 7 пусковой комплекс, бс №7)    | <b>0,78</b>                               | 0,46  |  | 0,32  |   | 231769                                      | 23.10.2017  | Июнь 2023                                  | СТЭЦ                         |
| г. Оренбург, ул. Терешковой, мкр. им. Маршала Советского Союза Рокоссовского, ЖД №12, б/с №6,7                                     | <b>0,75</b>                               | 0,44  |  | 0,31  |   | 231790                                      | 22.05.2018  | Июнь 2023                                  | СТЭЦ                         |
| г. Оренбург, ул. Красная площадь, 2а, гостиничный комплекс   | <b>0,45</b>                               | 0,28  | 0,18   |   |   | 261303                                      | 20.09.2022  | Июль 2023                                  | Котельная "Кадетский корпус" |
| г. Оренбург, пр-т Дзержинского,4, корпус №4  | <b>0,24</b>                               | 0,16  | 0,09   |   |   | 232051                                      | 17.03.2023  | Сентябрь 2023                              | СТЭЦ                         |
| г. Оренбург, ул. Уральская, многоквартирные жилые дома Проект застройки микрорайона "Дубки", ЖД №23 (23/1, 23/2, 23/3, 23/4, 23/5) | <b>1,74</b>                               | 1,22  |  | 0,51  |   | 232008                                      | 27.12.2021  | Сентябрь 2023                              | СТЭЦ                         |
| г. Оренбург, ул. Терешковой / Березка, ЖК Ботанический сад, жилой дом № 9, бс1, офисы №1,2 (8,1 Га)                                | <b>0,38</b>                               | 0,24  |  | 0,14  |   | 231956                                      | 24.12.2020  | Сентябрь 2023                              | СТЭЦ                         |
| г. Оренбург, ЖК Транспортный. Жилой дом №1, бс 6 в районе пр-т Победы,149  | <b>0,36</b>                               | 0,23  |  | 0,14  |   | 232041                                      | 07.12.2022  | Сентябрь 2023                              | СТЭЦ                         |
| г. Оренбург, ул. Терешковой, мкр. им. Маршала Советского Союза Рокоссовского, ЖД №4 б/с №1, офисы 1,2                              | <b>0,36</b>                               | 0,20  |  | 0,16  |   | 231790                                      | 22.05.2018  | Сентябрь 2023                              | СТЭЦ                         |
| г. Оренбург, ул. Терешковой, мкр. им. Маршала Советского Союза Рокоссовского ЖД №4 б/с №2,3 офисы 3,4,5,6                          | <b>0,59</b>                               | 0,33  |  | 0,26  |   | 231790                                      | 22.05.2018  | Сентябрь 2023                              | СТЭЦ                         |
| г. Оренбург, ул. Черепановых, 7, административно-бытовое здание  | <b>0,06</b>                               | 0,06  |  |   |   | 261323                                      | 28.02.2023  | Октябрь 2023                               | Котельная "Черепановых"      |

| Адрес и наименование подключаемого объекта  | Значение подключаемой нагрузки (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки Отопление (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки Вентиляция (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки ГВС (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки технологич. нужды (Гкал/час) | № договора на оказание услуг по подключению | Дата заключения договора на оказание услуг по подключению | Наличие акта сдачи-приемки оказанных услуг | Источник              |
|---|---|---|--|---|---|---|---|--|-----------------------|
| г. Оренбург, пер. Кардонный, 5, корпус 1 (квартира №2)  | <b>0,00</b>                               | 0,00  |  |   |   | 261326                                      | 19.07.2023  | Октябрь 2023                               | Котельная «Победы»    |
| г. Оренбург, жилой комплекс "Дубки" ул. Уральская, ЖД №2.   | <b>1,72</b>                               | 1,16  |  | 0,56  |   | 231676                                      | 22.08.2016  | Октябрь 2023                               | СТЭЦ                  |
| г. Оренбург, ЖК "микрорайон Маршала Рокоссовского", школа на 1135 мест                                  | <b>2,90</b>                               | 0,61  | 1,41   | 0,88  |   | 232054                                      | 04.05.2023  | Октябрь 2023                               | СТЭЦ                  |
| г. Оренбург, пр. Бр. Коростелевых, 1, здание литер ББ1Б2Б3Б4Б5Б6Б7                                      | <b>0,19</b>                               | 0,07  | 0,13   |   |   | 261297                                      | 08.09.2021  | Октябрь 2023                               | Котельная «ЖСК»       |
| г. Оренбург, 156 СЖР, жилой дом № 7   | <b>3,33</b>                               | 2,07  | 0,09   | 1,17  |   | 231974                                      | 10.06.2021  | Октябрь 2023                               | СТЭЦ                  |
| г. Оренбург, ул. Правды, 8, здание музея  | <b>0,05</b>                               |   | 0,05   |   |   | 261311                                      | 11.03.2022  | Ноябрь 2023                                | Котельная «Советская» |
| г. Оренбург, ул. Братская 56:44:0120003, склад строительных материалов                                  | <b>0,04</b>                               | 0,04  |  |   |   | 232053                                      | 14.06.2023  | Ноябрь 2023                                | СТЭЦ                  |
| г. Оренбург, ул. Пушкинская, 14, административное здание  | <b>0,05</b>                               |   | 0,05   |   |   | 261287                                      | 12.01.2021  | Ноябрь 2023                                | Котельная «Тексорен»  |
| г. Оренбург, пр-д Автоматики, 12/5, реконструкция здания тепловой стоянки                               | <b>0,07</b>                               | 0,07  |  |   |   | 232048                                      | 25.11.2022  | Ноябрь 2023                                | СТЭЦ                  |
| г. Оренбург, пер. Матросский, 4, два двухэтажных нежилых строения (литер Б и ВВ1)                       | <b>0,07</b>                               | 0,07  |  |   |   | 231858                                      | 18.04.2019  | Ноябрь 2023                                | СТЭЦ                  |
| г. Оренбург, ул. Энергетиков, 6, нежилое помещение  | <b>0,02</b>                               | 0,02  |  |   |   | 231708                                      | 25.11.2016  | Ноябрь 2023                                | СТЭЦ                  |
| г. Оренбург, ул. Загородное шоссе, комплекс СТО (5 шт.)   | <b>0,33</b>                               | 0,33  |  |   |   | 232047                                      | 15.11.2022  | Ноябрь 2023                                | СТЭЦ                  |
| г. Оренбург, ул. Терешковой, мкр. им. Маршала Советского Союза Рокоссовского, ЖД №4, б/с №4, офисы №7,8 | <b>0,36</b>                               | 0,20  |  | 0,16  |   | 231790                                      | 22.05.2018  | Ноябрь 2023                                | СТЭЦ                  |
| г. Оренбург, ул. Терешковой / Березка, ЖК Ботанический сад, жилой дом № 9, бс №2,3                      | <b>0,71</b>                               | 0,44  |  | 0,26  |   | 231956                                      | 24.12.2020  | Ноябрь 2023                                | СТЭЦ                  |
| г. Оренбург, ЖК Транспортный. Жилой дом №1, бс № 4,5 в районе пр-т Победы, 149                          | <b>0,56</b>                               | 0,35  |  | 0,21  |   | 232041                                      | 07.12.2022  | Ноябрь 2023                                | СТЭЦ                  |

| Адрес и наименование подключаемого объекта   | Значение подключаемой нагрузки (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки Отопление (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки Вентиляция (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки ГВС (Гкал/час) | Значение подключаемой нагрузки технологич. нужды (Гкал/час) | № договора на оказание услуг по подключению | Дата заключения договора на оказание услуг по подключению | Наличие акта сдачи-приемки оказанных услуг | Источник |
|--|---|---|--|---|---|---|---|--|----------|
| г. Оренбург, ул. Победы, 151, комплекс 20-ти этажных жилых домов по пр. Победы в г. Оренбурге. Жилой дом №1. | <b>0,89</b>                               | 0,47  |  | 0,42  |   | 232046                                      | 07.12.2022  | Декабрь 2023                               | СТЭЦ     |
| г. Оренбург, ул. Монтажников, 32/4, нежилое здание, гараж, склад   | <b>0,12</b>                               | 0,12  |  |   |   | 232068                                      | 02.08.2023  | Ноябрь 2023                                | СТЭЦ     |
| г. Оренбург, жилая застройка 16 мкр. СЖР г. Оренбурга. 2-ой пусковой комплекс, ЖД №26                        | <b>0,92</b>                               | 0,43  | 0,10   | 0,38  |   | 231987                                      | 23.09.2021  | Декабрь 2023                               | СТЭЦ     |
| г. Оренбург, 16 мкр. СВЖР, жилая застройка   | <b>0,32</b>                               | 0,05  | 0,14   | 0,13  |   | 231428                                      | 17.03.2014  | Декабрь 2023                               | СТЭЦ     |
| г. Оренбург, жилой комплекс "Дубки" ул. Уральская, ТАЗ №1  | <b>0,07</b>                               | 0,04  | 0,03   |   |   | 231676                                      | 22.08.2016  | Декабрь 2023                               | СТЭЦ     |
| <b>Итого</b>   | <b>23,35</b>                              | <b>13,11</b>  | <b>2,61</b>  | <b>7,59</b>                                   |   |   |   |  |          |

### Приложение 3.

#### Перечень потребителей тепловой энергии, планируемых к подключению в следующую пятилетку

| № зоны застройки | Шифр   | Год ввода | Объект капитального строительства   | Тип | Кадастровый квартал | Источник         | Общая площадь, м <sup>2</sup> | ОВ, Гкал/ч | ГВС ср., Гкал/ч | Итого (с ГВС ср), Гкал/ч | Потребление ОВ, Гкал/г. | Потребление ГВС ср, Гкал/г. | Потребление итого, Гкал/г. |
|------------------|--------|-----------|---|-----|---------------------|------------------|-------------------------------|------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 29               | 49     | 2024      | 16 мкр. СВЖР, жилая застройка, 2-ой пусковой комплекс, Жилой дом №32  | МКД | 56:44:0202001       | Сакмарская ТЭЦ   | 50 505                        | 1,473      | 0,446           | 1,919                    | 3 520                   | 3 604                       | 7 124                      |
| 29               | 233    | 2024      | 16 мкр. СВЖР, жилая застройка, этап 1/ кафе на 420 мест   | ОЗ  | 56:44:0202001       | Сакмарская ТЭЦ   | 1 409                         | 0,142      | 0,054           | 0,196                    | 179                     | 436                         | 615                        |
| 29               | 234    | 2024      | 16 мкр. СВЖР, жилая застройка, этап 1/перспектива   | ОЗ  | 56:44:0202001       | Сакмарская ТЭЦ   | 1 509                         | 0,152      | 0               | 0,152                    | 192                     | 0                           | 192                        |
| 31               | 235    | 2024      | 19 мкр. СВЖР, две дополнительные 17-этажные блок-секции и один двухэтажный блок к 17 этажному жилому дому №1/1 с офисными помещениями на первом этаже | МКД | 56:44:0202006       | Сакмарская ТЭЦ   | 4 629                         | 0,135      | 0               | 0,135                    | 323                     | 0                           | 323                        |
| -                | 236    | 2024      | 8 Марта,18, ОНС административное здание   | ОЗ  | 56:44:0233001       | Котельная «ОГАУ» | 4 541                         | 0,278      | 0,029           | 0,307                    | 405                     | 234                         | 639                        |
| -                | 237    | 2027      | Административно-технический комплекс с подсобными помещениями (ул. 9 Января)  | ОЗ  | 56:44:0236002       | Сакмарская ТЭЦ   | 13 912                        | 0,9        | 0,125           | 1,025                    | 983                     | 1 010                       | 1 993                      |
| 46               | 238    | 2026      | Жилой дом на земельном участке 56:44:0239001:20866 (ОЖСК)   | МКД | 56:44:0239001       | Сакмарская ТЭЦ   | 17 966                        | 0,524      | 0,153           | 0,677                    | 1 252                   | 1 236                       | 2 488                      |
| 54               | 181.23 | 2024      | ЖК "Дубки", Жд №3, ТАЗ №2, ул. Уральская  | МКД | 56:44:0238001       | Сакмарская ТЭЦ   | 31 544                        | 0,92       | 0,233           | 1,153                    | 2 199                   | 1 883                       | 4 082                      |
| 54               | 181.24 | 2025      | ЖК "Дубки", Жд №4, ТАЗ №3, ул. Уральская  | МКД | 56:44:0238001       | Сакмарская ТЭЦ   | 31 544                        | 0,92       | 0,233           | 1,153                    | 2 199                   | 1 883                       | 4 082                      |
| 54               | 181.25 | 2026      | ЖК "Дубки", Жд №5, ТАЗ №4, ул. Уральская  | МКД | 56:44:0238001       | Сакмарская ТЭЦ   | 31 544                        | 0,92       | 0,233           | 1,153                    | 2 199                   | 1 883                       | 4 082                      |
| 54               | 181.21 | 2027      | ЖК "Дубки", Жд №6, ул. Уральская  | МКД | 56:44:0238001       | Сакмарская ТЭЦ   | 15 052                        | 0,439      | 0,119           | 0,558                    | 1 049                   | 962                         | 2 011                      |
| -                | 239    | 2025      | ЖК "Михайловские казармы"   | МКД | 56:44:0236008       | Сакмарская ТЭЦ   | 30 413                        | 0,887      | 0,319           | 1,206                    | 2 120                   | 2 578                       | 4 698                      |
| -                | 240    | 2026      | ЖК "Михайловские казармы"   | МКД | 56:44:0236008       | Сакмарская ТЭЦ   | 24 138                        | 0,704      | 0,27            | 0,974                    | 1 682                   | 2 182                       | 3 864                      |
| -                | 241    | 2027      | ЖК "Михайловские казармы"   | МКД | 56:44:0236008       | Сакмарская ТЭЦ   | 22 595                        | 0,659      | 0,264           | 0,923                    | 1 575                   | 2 133                       | 3 708                      |
| 1                | 03.мар | 2025      | ЖК "Северные ворота"  | МКД | 56:44:0109001       | Сакмарская ТЭЦ   | 29 178                        | 0,851      | 0,424           | 1,275                    | 2 034                   | 3 426                       | 5 460                      |
| 1                | 03.апр | 2025      | ЖК "Северные ворота"  | МКД | 56:44:0109001       | Сакмарская ТЭЦ   | 18 858                        | 0,55       | 0,159           | 0,709                    | 1 314                   | 1 285                       | 2 599                      |
| 1                | 03.май | 2026      | ЖК "Северные ворота"  | МКД | 56:44:0109001       | Сакмарская ТЭЦ   | 49 991                        | 1,458      | 0,536           | 1,994                    | 3 484                   | 4 331                       | 7 815                      |
| 1                | 03.июн | 2026      | ЖК "Северные ворота"  | МКД | 56:44:0109001       | Сакмарская ТЭЦ   | 29 178                        | 0,851      | 0,424           | 1,275                    | 2 034                   | 3 426                       | 5 460                      |
| 1                | 03.июл | 2027      | ЖК "Северные ворота"  | МКД | 56:44:0109001       | Сакмарская ТЭЦ   | 30 001                        | 0,875      | 0,307           | 1,182                    | 2 091                   | 2 481                       | 4 572                      |

| № зоны застройки | Шифр   | Год ввода | Объект капитального строительства   | Тип | Кадастровый квартал | Источник       | Общая площадь, м <sup>2</sup> | ОВ, Гкал/ч | ГВС ср., Гкал/ч | Итого (с ГВС ср), Гкал/ч | Потребление ОВ, Гкал/г. | Потребление ГВС ср, Гкал/г. | Потребление итого, Гкал/г. |
|------------------|--------|-----------|---|-----|---------------------|----------------|-------------------------------|------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1                | 03.авг | 2027      | ЖК "Северные ворота"  | МКД | 56:44:0109001       | Сакмарская ТЭЦ | 4 697                         | 0,137      | 0,062           | 0,199                    | 327                     | 501                         | 828                        |
| 1                | 03.сен | 2028      | ЖК "Северные ворота"  | МКД | 56:44:0109001       | Сакмарская ТЭЦ | 51 184                        | 1,244      | 0,466           | 1,71                     | 2 973                   | 3 765                       | 6 738                      |
| 1                | 03.окт | 2028      | ЖК "Северные ворота"  | МКД | 56:44:0109001       | Сакмарская ТЭЦ | 24 646                        | 0,599      | 0,322           | 0,921                    | 1 431                   | 2 602                       | 4 033                      |
| -                | 225    | 2025      | ЖК "Эволюция"   | МКД | 56:44:0227001       | Сакмарская ТЭЦ | 14 881                        | 0,434      | 0,172           | 0,606                    | 1 037                   | 1 390                       | 2 427                      |
| -                | 226    | 2026      | ЖК "Эволюция"   | МКД | 56:44:0227001       | Сакмарская ТЭЦ | 8 503                         | 0,248      | 0,14            | 0,388                    | 593                     | 1 131                       | 1 724                      |
| -                | 227    | 2027      | ЖК "Эволюция"   | МКД | 56:44:0227001       | Сакмарская ТЭЦ | 8 057                         | 0,235      | 0,125           | 0,36                     | 562                     | 1 010                       | 1 572                      |
| 32               | 104    | 2026      | ЖК «Ботанический сад»: ЖД №10, в районе ул. Терешковой/ул. Березка            | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ | 29 384                        | 0,857      | 0,303           | 1,16                     | 2 048                   | 2 448                       | 4 496                      |
| 32               | 72     | 2028      | ЖК «Ботанический сад»: ЖД №11, в районе ул. Терешковой/ул. Березка            | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ | 19 379                        | 0,471      | 0,212           | 0,683                    | 1 126                   | 1 713                       | 2 839                      |
| 32               | 96     | 2024      | ЖК «Ботанический сад»: ЖД №12 ИТП 1, в районе ул. Терешковой/ул. Березка      | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ | 21 464                        | 0,626      | 0,181           | 0,807                    | 1 496                   | 1 462                       | 2 958                      |
| 32               | 245    | 2024      | ЖК «Ботанический сад»: ЖД №12 ИТП 2, в районе ул. Терешковой/ул. Березка      | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ | 22 218                        | 0,648      | 0,169           | 0,817                    | 1 549                   | 1 366                       | 2 915                      |
| 32               | 93     | 2025      | ЖК «Ботанический сад»: ЖД №5, в районе ул. Терешковой/ул. Березка             | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ | 24 447                        | 0,713      | 0,262           | 0,975                    | 1 704                   | 2 117                       | 3 821                      |
| 32               | 246    | 2026      | ЖК «Ботанический сад»: ЖД №6_бс №6.1-6.3, в районе ул. Терешковой/ул. Березка | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ | 12 103                        | 0,353      | 0,131           | 0,484                    | 844                     | 1 058                       | 1 902                      |
| 32               | 100    | 2025      | ЖК «Ботанический сад»: ЖД №6_бс №6.4-6.6, в районе ул. Терешковой/ул. Березка | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ | 12 103                        | 0,353      | 0,131           | 0,484                    | 844                     | 1 058                       | 1 902                      |
| 32               | 75     | 2025      | ЖК «Ботанический сад»: ЖД №7, в районе ул. Терешковой/ул. Березка             | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ | 74 437                        | 2,171      | 0,651           | 2,822                    | 5 188                   | 5 260                       | 10 448                     |
| 32               | 97     | 2024      | ЖК «Ботанический сад»: ЖД №9 ИТП 2, в районе ул. Терешковой/ул. Березка       | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ | 15 395                        | 0,449      | 0,154           | 0,603                    | 1 073                   | 1 244                       | 2 317                      |
| -                | 247    | 2024      | ЖК по ул. Туркестанская   | МКД | 56:44:0224001       | Сакмарская ТЭЦ | 34 527                        | 1,007      | 0,403           | 1,41                     | 2 407                   | 3 256                       | 5 663                      |
| -                | 248    | 2025      | ЖК по ул. Туркестанская   | МКД | 56:44:0224001       | Сакмарская ТЭЦ | 45 430                        | 1,325      | 0,657           | 1,982                    | 3 166                   | 5 309                       | 8 475                      |
| 20               | 249    | 2024      | ЖК пр. Автоматики, 8/5 - ЖД №7, ЖД №8   | МКД | 56:44:0125002       | Сакмарская ТЭЦ | 92 884                        | 2,709      | 1,066           | 3,775                    | 6 474                   | 8 613                       | 15 087                     |
| 20               | 250    | 2025      | ЖК пр. Автоматики, 8/5 - ЖД №9, ЖД №10  | МКД | 56:44:0125002       | Сакмарская ТЭЦ | 83 455                        | 2,434      | 0,979           | 3,413                    | 5 817                   | 7 910                       | 13 727                     |
| 32               | 197.1  | 2024      | ЖК Транспортный. Жилой дом №1 ИТП №1/1 в районе пр-т Победы,149.              | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ | 18 652                        | 0,544      | 0,175           | 0,719                    | 1 300                   | 1 414                       | 2 714                      |

| № зоны застройки | Шифр   | Год ввода | Объект капитального строительства   | Тип | Кадастровый квартал | Источник          | Общая площадь, м <sup>2</sup> | ОВ, Гкал/ч | ГВС ср., Гкал/ч | Итого (с ГВС ср), Гкал/ч | Потребление ОВ, Гкал/г. | Потребление ГВС ср, Гкал/г. | Потребление итого, Гкал/г. |
|------------------|--------|-----------|---|-----|---------------------|-------------------|-------------------------------|------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 32               | 197.2  | 2025      | ЖК Транспортный. Жилой дом №2 ИТП №2 в районе пр-т Победы,149.  | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ    | 32 779                        | 0,956      | 0,246           | 1,202                    | 2 285                   | 1 988                       | 4 273                      |
| 32               | 197.3  | 2027      | ЖК Транспортный. Жилой дом №3 ИТП №3/1 в районе пр-т Победы,149.  | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ    | 16 115                        | 0,47       | 0,197           | 0,667                    | 1 123                   | 1 592                       | 2 715                      |
| 32               | 251    | 2026      | ЖК Транспортный. Жилой дом №4 ИТП №1/1 и детский сад в районе пр-т Победы,149.                                      | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ    | 31 647                        | 0,923      | 0,398           | 1,321                    | 2 206                   | 3 216                       | 5 422                      |
| 32               | 252    | 2028      | ЖК Транспортный. Жилой дом №3 ИТП №3/2 в районе пр-т Победы,149.  | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ    | 13 866                        | 0,337      | 0,173           | 0,51                     | 805                     | 1 398                       | 2 203                      |
| -                | 253    | 2024      | Загородное шоссе,3/4, здание главного корпуса   | ОЗ  | 56:44:0103001       | Сакмарская ТЭЦ    | 5 667                         | 0,571      | 0               | 0,571                    | 722                     | 0                           | 722                        |
| -                | 219    | 2024      | зона отдыха "Дубки", двухэтажный спальный корпус, столовая, спортзал  | ОЗ  | 56:44:0238001       | Котельная «Дубки» | 2 674                         | 0,173      | 0,097           | 0,27                     | 189                     | 784                         | 973                        |
| 32               | 88     | 2028      | мкр. им. Рокоссовского ЖД №10   | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ    | 20 778                        | 0,505      | 0,291           | 0,796                    | 1 207                   | 2 351                       | 3 558                      |
| 32               | 89     | 2026      | мкр. им. Рокоссовского ЖД №11, И1   | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ    | 14 503                        | 0,423      | 0,22            | 0,643                    | 1 011                   | 1 778                       | 2 789                      |
| 32               | 87     | 2025      | мкр. им. Рокоссовского ЖД №11, И2   | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ    | 19 098                        | 0,557      | 0,255           | 0,812                    | 1 331                   | 2 060                       | 3 391                      |
| 32               | 86     | 2024      | мкр. им. Рокоссовского ЖД №5  | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ    | 19 372                        | 0,565      | 0,235           | 0,8                      | 1 350                   | 1 899                       | 3 249                      |
| 32               | 101    | 2026      | мкр. им. Рокоссовского ЖД №6  | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ    | 32 230                        | 0,94       | 0,416           | 1,356                    | 2 246                   | 3 361                       | 5 607                      |
| 32               | 90     | 2027      | мкр. им. Рокоссовского ЖД №7  | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ    | 29 110                        | 0,849      | 0,374           | 1,223                    | 2 029                   | 3 022                       | 5 051                      |
| 54               | 181.22 | 2028      | мкр. Дубки, комплекс многоэтажных многоквартирных жилых домов с торгово-административными зданиями, ТП ЖД №1+ТАЗ №1 | МКД | 56:44:0238001       | Сакмарская ТЭЦ    | 34 315                        | 0,834      | 0,233           | 1,067                    | 1 993                   | 1 883                       | 3 876                      |
| 54               | 181.31 | 2025      | мкр. Дубки, комплекс многоэтажных многоквартирных жилых домов с торгово-административными зданиями, ТП ТАЗ №2       | МКД | 56:44:0238001       | Сакмарская ТЭЦ    | 13 886                        | 0,405      | 0,125           | 0,53                     | 968                     | 1 010                       | 1 978                      |
| -                | 254    | 2024      | Нежинское шоссе,6, склад (литер ББ1)  | ПЗ  | 56:44:0201020       | Сакмарская ТЭЦ    | 572                           | 0,037      | 0               | 0,037                    | 40                      | 0                           | 40                         |

| № зоны застройки | Шифр | Год ввода | Объект капитального строительства  | Тип | Кадастровый квартал | Источник                     | Общая площадь, м <sup>2</sup> | ОВ, Гкал/ч | ГВС ср., Гкал/ч | Итого (с ГВС ср), Гкал/ч | Потребление ОВ, Гкал/г. | Потребление ГВС ср, Гкал/г. | Потребление итого, Гкал/г. |
|------------------|------|-----------|--|-----|---------------------|------------------------------|-------------------------------|------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1                | 255  | 2024      | Оренбургский государственный цирк  | ОЗ  | 56:44:0109001       | Сакмарская ТЭЦ               | 9 352                         | 0,605      | 0,172           | 0,777                    | 661                     | 1 390                       | 2 051                      |
| -                | 256  | 2025      | Оренбургское участковое лесничество, квартал 51 выдела 20,21, части выделов 14,15,29 | ОЗ  | 56:44:0238001       | Котельная «Дубки»            | 263                           | 0,017      | 0               | 0,017                    | 19                      | 0                           | 19                         |
| -                | 257  | 2024      | пер. Бухарский,2А, МКД   | МКД | 56:44:0218005       | Котельная «Чичерина»         | 5 075                         | 0          | 0,034           | 0,034                    | 0                       | 275                         | 275                        |
| -                | 258  | 2025      | пер. Диспансерный,43, административно-офисное здание                                 | ОЗ  | 56:44:0230014       | Сакмарская ТЭЦ               | 1 046                         | 0,064      | 0               | 0,064                    | 93                      | 0                           | 93                         |
| -                | 259  | 2024      | пер. Ивановский,34, отдельное одноэтажное здание литер ЕЕЗ                           | ОЗ  | 56:44:0231008       | Котельная «Гугучинская»      | 258                           | 0,026      | 0               | 0,026                    | 33                      | 0                           | 33                         |
| -                | 260  | 2024      | пер. Казарменный,24, нежилое помещение   | ОЗ  | 56:44:0236003       | Сакмарская ТЭЦ               | 169                           | 0,017      | 0               | 0,017                    | 21                      | 0                           | 21                         |
| -                | 261  | 2024      | пер. Матросский,6, жилой дом литер ББ1Б2Б3   | МКД | 56:44:0219020       | Сакмарская ТЭЦ               | 857                           | 0,025      | 0,017           | 0,042                    | 60                      | 137                         | 197                        |
| -                | 268  | 2024      | пер. Матросский, 4 (ООО "Башня")   | ОЗ  | 56:44:0219020       | Сакмарская ТЭЦ               | 2 551                         | 0,257      | 0,059           | 0,316                    | 325                     | 477                         | 802                        |
| -                | 262  | 2025      | пл. 1 Мая,3, адм. здание, проходная, туалет, офис, склад, склад                      | ОЗ  | 56:44:0331002       | Котельная «Детский сад № 77» | 819                           | 0,053      | 0               | 0,053                    | 58                      | 0                           | 58                         |
| -                | 263  | 2025      | пл. 1 Мая,3, офисное здание и теплый склад   | ОЗ  | 56:44:0331002       | Котельная «Детский сад № 77» | 2 450                         | 0,15       | 0               | 0,15                     | 218                     | 0                           | 218                        |
| -                | 264  | 2024      | поселок Кушкуль, ул. Нефтяников,3/1, жилой дом                                       | МКД | 56:44:0102006       | Сакмарская ТЭЦ               | 789                           | 0,023      | 0               | 0,023                    | 55                      | 0                           | 55                         |
| -                | 265  | 2025      | пр. Коммунаров, 19, нежилые здания, реконструкция с доп. нагр.                       | ОЗ  | 56:44:0442002       | Сакмарская ТЭЦ               | 347                           | 0,035      | 0,023           | 0,058                    | 44                      | 186                         | 230                        |
| -                | 266  | 2025      | пр-д Автоматики (ориентир Фронтовиков 22), склад                                     | ПЗ  | 56:44:0125004       | Сакмарская ТЭЦ               | 943                           | 0,061      | 0               | 0,061                    | 67                      | 0                           | 67                         |
| -                | 203  | 2024      | проезд Нижний, 5/1, реконструкция нежилого здания "Гостиница "Баку"                  | ОЗ  | 56:44:0315001       | Сакмарская ТЭЦ               | 5 277                         | 0,323      | 0,043           | 0,366                    | 470                     | 347                         | 817                        |
| -                | 267  | 2025      | ул. Амурской/Ямашева, жилой дом  | МКД | 56:44:0258019       | Котельная «Карачи»           | 9 429                         | 0,275      | 0,145           | 0,42                     | 657                     | 1 172                       | 1 829                      |
| -                | 269  | 2025      | ул. 2-ая Пугачевская,35, МКД   | МКД | 56:44:0238001       | Сакмарская ТЭЦ               | 11 863                        | 0,346      | 0,075           | 0,421                    | 827                     | 606                         | 1 433                      |
| -                | 270  | 2024      | ул. 60 лет Октября,21/1, нежилое здание литер Е4Е5                                   | ОЗ  | 56:44:0206001       | Сакмарская ТЭЦ               | 149                           | 0,015      | 0               | 0,015                    | 19                      | 0                           | 19                         |
| -                | 271  | 2024      | ул. Автомобилистов, административно-бытовой комплекс                                 | ОЗ  | 56:44:0202003       | Сакмарская ТЭЦ               | 1 209                         | 0,074      | 0               | 0,074                    | 108                     | 0                           | 108                        |

| № зоны застройки | Шифр | Год ввода | Объект капитального строительства   | Тип | Кадастровый квартал | Источник                | Общая площадь, м <sup>2</sup> | ОВ, Гкал/ч | ГВС ср., Гкал/ч | Итого (с ГВС ср), Гкал/ч | Потребление ОВ, Гкал/г. | Потребление ГВС ср, Гкал/г. | Потребление итого, Гкал/г. |
|------------------|------|-----------|---|-----|---------------------|-------------------------|-------------------------------|------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| -                | 272  | 2024      | ул. Братская,3/2, ФОК с игровым залом и плавательным бассейном  | ОЗ  | 56:44:0120003       | Сакмарская ТЭЦ          | 12 705                        | 1,28       | 0,128           | 1,408                    | 1 618                   | 1 034                       | 2 652                      |
| -                | 273  | 2025      | ул. Волгоградская,13, насосная станция 3-го подъема   | ПЗ  | 56:44:0108001       | Сакмарская ТЭЦ          | 325                           | 0,021      | 0,035           | 0,056                    | 23                      | 283                         | 306                        |
| -                | 274  | 2025      | ул. Волгоградская,15, здание мойки грузовых автомобилей лти. В1, строение мастерской по деревообработке лит. В2В7 | ОЗ  | 56:44:0108001       | Сакмарская ТЭЦ          | 2 180                         | 0,141      | 0               | 0,141                    | 154                     | 0                           | 154                        |
| -                | 275  | 2025      | ул. Волгоградская,26, кор. 1, нежилое помещение   | ОЗ  | 56:44:0108002       | Сакмарская ТЭЦ          | 228                           | 0,023      | 0               | 0,023                    | 29                      | 0                           | 29                         |
| 27               | 230  | 2027      | ул. Гаранькина, жилая застройка в 20А мкр. СВЖР   | МКД | 56:44:0202007       | Сакмарская ТЭЦ          | 108 142                       | 3,154      | 0,75            | 3,904                    | 7 537                   | 6 060                       | 13 597                     |
| 27               | 231  | 2028      | ул. Гаранькина, жилая застройка в 20А мкр. СВЖР   | МКД | 56:44:0202007       | Сакмарская ТЭЦ          | 200 827                       | 4,881      | 1,406           | 6,287                    | 11 665                  | 11 360                      | 23 025                     |
| 27               | 276  | 2024      | ул. Гаранькина, школа на 1755 мест  | ОЗ  | 56:44:0202007       | Сакмарская ТЭЦ          | 21 638                        | 2,18       | 0,503           | 2,683                    | 2 755                   | 4 064                       | 6 819                      |
| -                | 277  | 2024      | ул. Заводская,20, амбулаторно-поликлиническое обслуживание  | ОЗ  | 56:44:0118001       | Сакмарская ТЭЦ          | 198                           | 0,017      | 0,001           | 0,018                    | 22                      | 8                           | 30                         |
| 37               | 221  | 2024      | ул. Загородное шоссе, комплекс СТО (5 шт.)  | ОЗ  | 56:44:0103001       | Сакмарская ТЭЦ          | 5 719                         | 0,37       | 0               | 0,37                     | 404                     | 0                           | 404                        |
| -                | 278  | 2025      | ул. Инструментальная,7, офисное здание  | ОЗ  | 56:44:0333013       | БМК «Оренбургская»      | 180                           | 0,011      | 0               | 0,011                    | 16                      | 0                           | 16                         |
| -                | 279  | 2025      | ул. Калининградская,23а, складское помещение  | ПЗ  | 56:44:0303021       | Сакмарская ТЭЦ          | 526                           | 0,034      | 0               | 0,034                    | 37                      | 0                           | 37                         |
| -                | 215  | 2024      | ул. Кольцевая,6, общежитие на 515 мест, школа интернат №2, реабилитационный центр, спортзал                       | ОЗ  | 56:44:0316008       | БМК «Оренбургская»      | 2 040                         | 0,132      | 0               | 0,132                    | 144                     | 0                           | 144                        |
| -                | 280  | 2024      | ул. Комсомольская / Пролетарская, административно-торговый комплекс "Триумф" с апартаментами                      | ОЗ  | 56:44:0220006       | Сакмарская ТЭЦ          | 2 071                         | 0,134      | 0,052           | 0,186                    | 146                     | 420                         | 566                        |
| -                | 281  | 2024      | ул. Комсомольская,44, объект культурного наследия регионального назначения "Городская усадьба"                    | ОЗ  | 56:44:0220003       | Сакмарская ТЭЦ          | 169                           | 0,017      | 0               | 0,017                    | 21                      | 0                           | 21                         |
| -                | 282  | 2025      | ул. Мало-Мельничная,36 пом 1  | ОЗ  | 56:44:0426002       | Котельная «Харьковская» | 79                            | 0,008      | 0               | 0,008                    | 10                      | 0                           | 10                         |
| -                | 204  | 2024      | ул. Новая,17/1, пристрой к зданию ФОК   | ОЗ  | 56:44:0314001       | Сакмарская ТЭЦ          | 974                           | 0,063      | 0,016           | 0,079                    | 69                      | 129                         | 198                        |

| № зоны застройки | Шифр  | Год ввода | Объект капитального строительства   | Тип | Кадастровый квартал | Источник              | Общая площадь, м <sup>2</sup> | ОВ, Гкал/ч | ГВС ср., Гкал/ч | Итого (с ГВС ср), Гкал/ч | Потребление ОВ, Гкал/г. | Потребление ГВС ср, Гкал/г. | Потребление итого, Гкал/г. |
|------------------|-------|-----------|---|-----|---------------------|-----------------------|-------------------------------|------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| -                | 283   | 2024      | ул. Новая,4, офисно-бытовое здание  | ОЗ  | 56:44:0304014       | Сакмарская ТЭЦ        | 1 144                         | 0,07       | 0               | 0,07                     | 102                     | 0                           | 102                        |
| 3                | 284   | 2024      | ул. Планерная,11, многоквартирный жилой дом   | МКД | 56:44:0405002       | Сакмарская ТЭЦ        | 14 881                        | 0,434      | 0,254           | 0,688                    | 1 037                   | 2 052                       | 3 089                      |
| 3                | 285   | 2024      | ул. Планерная,4, многоквартирный жилой дом  | МКД | 56:44:0405002       | Сакмарская ТЭЦ        | 14 195                        | 0,414      | 0,184           | 0,598                    | 989                     | 1 487                       | 2 476                      |
| 32               | 200.1 | 2024      | ул. Победы,151, комплекс 20-ти этажных жилых домов по пр. Победы в г. Оренбурге. Жилой дом №2.                              | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ        | 11 383                        | 0,332      | 0,172           | 0,504                    | 793                     | 1 390                       | 2 183                      |
| 32               | 200.2 | 2025      | ул. Победы,151, комплекс 20-ти этажных жилых домов по пр. Победы в г. Оренбурге. Жилой дом №3.                              | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ        | 12 000                        | 0,35       | 0,177           | 0,527                    | 836                     | 1 430                       | 2 266                      |
| -                | 286   | 2025      | ул. Правды,22/ 8Марта,21, нежилое помещение №1  | ОЗ  | 56:44:0232010       | Сакмарская ТЭЦ        | 158                           | 0          | 0,001           | 0,001                    | 0                       | 8                           | 8                          |
| -                | 287   | 2024      | ул. Промышленная,5/1, одноэтажное торгово-административное здание   | ОЗ  | 56:44:0127001       | Сакмарская ТЭЦ        | 980                           | 0,06       | 0               | 0,06                     | 87                      | 0                           | 87                         |
| -                | 288   | 2025      | ул. Родимцева,17, мойка на 8 постов, кафе, сауна с подземным бассейном  | ОЗ  | 56:44:0109001       | Сакмарская ТЭЦ        | 685                           | 0,069      | 0               | 0,069                    | 87                      | 0                           | 87                         |
| -                | 289   | 2024      | ул. Советская,3, здание музея   | ОЗ  | 56:44:0236001       | Сакмарская ТЭЦ        | 1 237                         | 0,08       | 0               | 0,08                     | 87                      | 0                           | 87                         |
| -                | 290   | 2024      | ул. Советская,32, Дом Тимашевых , 1770г.  | ОЗ  | 56:44:0232001       | Котельная «Советская» | 1 190                         | 0,077      | 0               | 0,077                    | 84                      | 0                           | 84                         |
| -                | 202   | 2024      | ул. Советская,32, Сохранение объекта культурного наследия "Дом Тимашевых , 1770г." Флигель 1 и 2                            | ОЗ  | 56:44:0232001       | Котельная «Советская» | 1 469                         | 0,095      | 0               | 0,095                    | 104                     | 0                           | 104                        |
| 32               | 228   | 2024      | ул. Терешковой, Жилой комплекс "Времена года" в г. Оренбурге. Жилой дом №15 со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями | МКД | 56:44:0124001       | Сакмарская ТЭЦ        | 8 915                         | 0,26       | 0,121           | 0,381                    | 621                     | 978                         | 1 599                      |
| -                | 291   | 2025      | ул. Терешковой,13, здание музкомедии  | ОЗ  | 56:44:0448001       | Сакмарская ТЭЦ        | 1 283                         | 0,083      | 0               | 0,083                    | 91                      | 0                           | 91                         |
| 20               | 36    | 2025      | ул. Транспортная / пр. Победы   | ОЗ  | 56:44:0125002       | Сакмарская ТЭЦ        | 3 323                         | 0,215      | 0               | 0,215                    | 235                     | 0                           | 235                        |
| -                | 292   | 2025      | ул. Транспортная, Строительство ледовой арены с двумя катками в г. Оренбурге  | ОЗ  | 56:44:0202004       | Сакмарская ТЭЦ        | 11 533                        | 1,162      | 0,549           | 1,711                    | 1 468                   | 4 436                       | 5 904                      |

| № зоны застройки | Шифр   | Год ввода | Объект капитального строительства   | Тип | Кадастровый квартал | Источник                     | Общая площадь, м <sup>2</sup> | ОВ, Гкал/ч | ГВС ср., Гкал/ч | Итого (с ГВС ср), Гкал/ч | Потребление ОВ, Гкал/г. | Потребление ГВС ср, Гкал/г. | Потребление итого, Гкал/г. |
|------------------|--------|-----------|---|-----|---------------------|------------------------------|-------------------------------|------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| -                | 293    | 2025      | ул. Транспортная, 8, здание по обслуживанию автомобилей с магазином сопутствующих товаров | ОЗ  | 56:44:0125001       | Сакмарская ТЭЦ               | 2 690                         | 0,174      | 0               | 0,174                    | 190                     | 0                           | 190                        |
| 54               | 181.1  | 2028      | мкр. Дубки, ул. Уральская, многоквартирные жилые дома, ЖД №18, ЖД №29, ЖД №30             | МКД | 56:44:0238001       | Сакмарская ТЭЦ               | 52 583                        | 1,278      | 0,424           | 1,702                    | 3 054                   | 3 426                       | 6 480                      |
| 54               | 181.2  | 2024      | мкр. Дубки, ул. Уральская, многоквартирные жилые дома, ЖД №19, ЖД №20, ЖД №24             | МКД | 56:44:0238001       | Сакмарская ТЭЦ               | 60 928                        | 1,777      | 0,692           | 2,469                    | 4 247                   | 5 591                       | 9 838                      |
| 54               | 181.4  | 2026      | мкр. Дубки, ул. Уральская, многоквартирные жилые дома, ЖД №21, ЖД №22                     | МКД | 56:44:0238001       | Сакмарская ТЭЦ               | 68 746                        | 2,005      | 0,497           | 2,502                    | 4 792                   | 4 016                       | 8 808                      |
| 54               | 181.6  | 2024      | мкр. Дубки, ул. Уральская, многоквартирные жилые дома, ЖД №23.                            | МКД | 56:44:0238001       | Сакмарская ТЭЦ               | 32 230                        | 0,94       | 0,214           | 1,154                    | 2 246                   | 1 729                       | 3 975                      |
| 54               | 181.8  | 2025      | мкр. Дубки, ул. Уральская, многоквартирные жилые дома, ЖД №25, ЖД №26                     | МКД | 56:44:0238001       | Сакмарская ТЭЦ               | 78 860                        | 2,3        | 0,57            | 2,87                     | 5 497                   | 4 606                       | 10 103                     |
| 54               | 181.10 | 2027      | мкр. Дубки, ул. Уральская, многоквартирные жилые дома, ЖД №27, ЖД №28                     | МКД | 56:44:0238001       | Сакмарская ТЭЦ               | 78 655                        | 2,294      | 0,482           | 2,776                    | 5 482                   | 3 895                       | 9 377                      |
| -                | 294    | 2025      | ул. Фадеева, 18, реставрация Беловская тюрьма   | ОЗ  | 56:44:0448002       | Сакмарская ТЭЦ               | 645                           | 0,065      | 0,023           | 0,088                    | 82                      | 186                         | 268                        |
| -                | 295    | 2024      | ул. Челюскинцев, 17, здание учебного корпуса литер Е1 (общезитие)                         | ОЗ  | 56:44:0237001       | Сакмарская ТЭЦ               | 2 630                         | 0,265      | 0,241           | 0,506                    | 335                     | 1 947                       | 2 282                      |
| -                | 296    | 2024      | ул. Челюскинцев, 17/5, нежилое здание   | ОЗ  | 56:44:0237001       | Котельная «Кадетский корпус» | 2 700                         | 0,272      | 0,031           | 0,303                    | 344                     | 250                         | 594                        |
| -                | 297    | 2025      | ул. Чкалова, 70/2, административное здание  | ОЗ  | 56:44:0224001       | Сакмарская ТЭЦ               | 327                           | 0,02       | 0               | 0,02                     | 29                      | 0                           | 29                         |
| -                | 298    | 2024      | ул. Шевченко, 30А, нежилое здание   | ОЗ  | 56:44:0128002       | Сакмарская ТЭЦ               | 248                           | 0,025      | 0               | 0,025                    | 32                      | 0                           | 32                         |
| -                | 299    | 2024      | ул. Шевченко, 249, здание мастерских  | ОЗ  | 56:44:0407001       | Котельная «Лесо-защитная»    | 3 416                         | 0,221      | 0               | 0,221                    | 241                     | 0                           | 241                        |
| -                | 300    | 2025      | ул. Шоссейная, 3, здание сервиса по обслуживанию автотранспорта                           | ОЗ  | 56:44:0120001       | Сакмарская ТЭЦ               | 1 159                         | 0,075      | 0               | 0,075                    | 82                      | 0                           | 82                         |

| № зоны за-стройки | Шифр | Год ввода | Объект капитального строительства  | Тип | Кадастровый квартал | Источник               | Общая площадь, м <sup>2</sup> | ОВ, Гкал/ч | ГВС ср., Гкал/ч | Итого (с ГВС ср), Гкал/ч | Потребление ОВ, Гкал/г. | Потребление ГВС ср, Гкал/г. | Потребление итого, Гкал/г. |
|-------------------|------|-----------|--|-----|---------------------|------------------------|-------------------------------|------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| -                 | 191  | 2024      | юго-западная часть кадастрового квартала 56:44:0226001, пятиэтажный лабораторный корпус с пристроенным хозблоком | ОЗ  | 56:44:0226001       | Котельная «11 квартал» | 1 284                         | 0,107      | 0,06            | 0,167                    | 138                     | 485                         | 623                        |