

**Заказчик: Департамент городского хозяйства администрации
города Евпатории Республики Крым**

**Схема теплоснабжения муниципального образования городской
округ Евпатория Республики Крым на 2016–2031 гг.
(актуализация на 2026 год)**

**Обосновывающие материалы
Глава 11 Оценка надежности теплоснабжения
СТЕ-25-ПЗ-1-11**



Евпатория, 2025

СОСТАВ ПРОЕКТА

Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3
СТЕ-25-ПЗ-1	Том 1. Обосновывающие материалы	
СТЕ-25-ПЗ-1-01	Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-02	Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-03	Глава 3 «Электронная модель системы теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-04	Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»	
СТЕ-25-ПЗ-1-05	Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-06	Глава 6 «Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»	
СТЕ-25-ПЗ-1-07	Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»	
СТЕ-25-ПЗ-1-08	Глава 8 «Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей»	
СТЕ-25-ПЗ-1-09	Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-10	Глава 10 «Перспективные топливные балансы»	
СТЕ-25-ПЗ-1-11	Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-12	Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»	
СТЕ-25-ПЗ-1-13	Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-14	Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»	
СТЕ-25-ПЗ-1-15	Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»	
СТЕ-25-ПЗ-1-16	Глава 16 «Реестр мероприятий схемы теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-17	Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-18	Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-1-19	Глава 19 «План действий по ликвидации последствий аварийных ситуаций в сфере теплоснабжения»	
СТЕ-25-ПЗ-2	Том 2. Утверждаемая часть	

Оглавление

Глава 11	«Оценка надежности теплоснабжения»	4
11.1	Методы и результаты обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения	6
11.2	Метод и результаты обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения	10
11.3	Результаты оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам	11
11.4	Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки	36
11.5	Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии	36

Перечень таблиц

Таблица 11.1 Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения...	9
Таблица 11.2 Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений	10

Перечень рисунков

Рисунок 1 Интенсивность отказов в зависимости от срока эксплуатации участка тепловой сети.....	8
Рисунок 2 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Интернациональная, 135а	12
Рисунок 3 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Фрунзе, 35а.....	13
Рисунок 4 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Крупской, 48а	14
Рисунок 5 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Тимирязева, 8	15
Рисунок 6 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Чапаева, 119.....	16
Рисунок 7 Тепловые сети в зоне действия БМК ул. Симферопольская, 98.....	17
Рисунок 8 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. 51-й армии, 36, СОШ Исмаил-Бей	18
Рисунок 9 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Сырникова, 31а	19
Рисунок 10 Тепловые сети в зоне действия котельной Аллея Дружбы, 91.....	20
Рисунок 11 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Курортная, 1	21
Рисунок 12 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Линейная, 5.....	22
Рисунок 13 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Интернациональная, 44	23
Рисунок 14 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Революции, 60	24
Рисунок 15 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Революции, 61	25
Рисунок 16 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Ульянова, 37	26
Рисунок 17 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Л. Толстого, 75	27
Рисунок 18 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Пушкина, 22.....	28
Рисунок 19 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Больничная, 8	29
Рисунок 20 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Ульянова, 16	30
Рисунок 21 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Тучина, 1/2.....	31
Рисунок 22 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Фрунзе, 83а	32
Рисунок 23 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. 5-й Авиагородок, 30г	33
Рисунок 24 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Аллея Дружбы, 66-б	34
Рисунок 25 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Чкалова, 50 В.....	35
Рисунок 26 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Некрасова, 39.....	36

11.1 Методы и результаты обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения

В соответствии с СП 124.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети») расчет надежности теплоснабжения должен производиться для каждого потребителя, при этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать (пункт 6.28) для:

- источника теплоты РИТ = 0,97;
- тепловых сетей РТС = 0,9;
- потребителя теплоты РПТ = 0,99;
- СЦТ в целом РСЦТ = $0,97 \times 0,9 \times 0,99 = 0,86$.

Расчет вероятности безотказной работы тепловой сети по отношению к каждому потребителю рекомендуется выполнять с применением следующего алгоритма:

1. Определение пути передачи теплоносителя от источника до потребителя, по отношению к которому выполняется расчет вероятности безотказной работы тепловой сети.
2. На первом этапе расчета устанавливается перечень участков теплопроводов, составляющих этот путь.
3. Для каждого участка тепловой сети устанавливаются: год его ввода в эксплуатацию, диаметр и протяженность.
4. На основе обработки данных по отказам и восстановлениям (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливаются следующие зависимости:
 - λ_0 — средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов участков в конкретной системе теплоснабжения при продолжительности эксплуатации участков от 3 до 17 лет (1/км/год);
 - средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет;
 - средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет;
 - средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети;
 - средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети в зависимости от диаметра участка;

Частота (интенсивность) отказов каждого участка тепловой сети измеряется с помощью показателя λ_i , который имеет размерность (1/км/год) или (1/км/час).

Интенсивность отказов всей тепловой сети (без резервирования) по отношению к потребителю представляется как последовательное (в смысле надежности) соединение элементов, при котором отказ одного из всей совокупности элементов приводит к отказу всей системы в целом. Средняя вероятность безотказной работы системы, состоящей из последовательно соединенных элементов, будет равна произведению вероятностей безотказной работы.

$$P_c = \prod_{i=1}^{i=N} P_i = e^{-\lambda_1 L_1 t_1} \times e^{-\lambda_2 L_2 t_2} \times \dots \times e^{-\lambda_n L_n} = e^{-t \times \sum_{i=1}^{i=N} \lambda_i L_i} = e^{\lambda c t}, (1)$$

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке $\lambda_c = L_1 \lambda_1 + L_2 \lambda_2 + \dots + L_n \lambda_n$, [1/час], где L_i – протяженность каждого участка, [км].

Для описания параметрической зависимости интенсивности отказов рекомендуется использовать зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкую по характеру к распределению Вейбулла:

$$\lambda(t) = \lambda_0 (0,1\tau)^{\alpha-1}, (2)$$

где τ - срок эксплуатации участка [лет].

Характер изменения интенсивности отказов зависит от параметра α :

- при $\alpha < 1$ она монотонно убывает;
- при $\alpha > 1$ - возрастает;
- при $\alpha = 1$ функция принимает вид $\lambda(t) = \lambda_0 = \text{const}$, а λ_0 — это средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов в конкретной системе теплоснабжения.

Для распределения Вейбулла рекомендуется использовать следующие эмпирические коэффициенты:

$$\alpha = \begin{cases} 0,8 & \text{при } 0 < \tau \leq 3 \\ 1 & \text{при } 3 < \tau \leq 17 \\ 0,5 \times e^{\left(\frac{\tau}{20}\right)} & \text{при } \tau > 17 \end{cases}, (3)$$

На рис. 1 приведен вид зависимости интенсивности отказов от срока эксплуатации участка тепловой сети. При ее использовании следует помнить о некоторых допущениях, которые были сделаны при отборе данных:

- она применима только тогда, когда в тепловых сетях существует четкое разделение на эксплуатационный и ремонтный периоды;
- в ремонтный период выполняются гидравлические испытания тепловой сети после каждого отказа.

По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления). При отсутствии этих данных зависимость повторяемости температур наружного воздуха для местоположения тепловых сетей принимают по данным СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*» или Справочника «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».

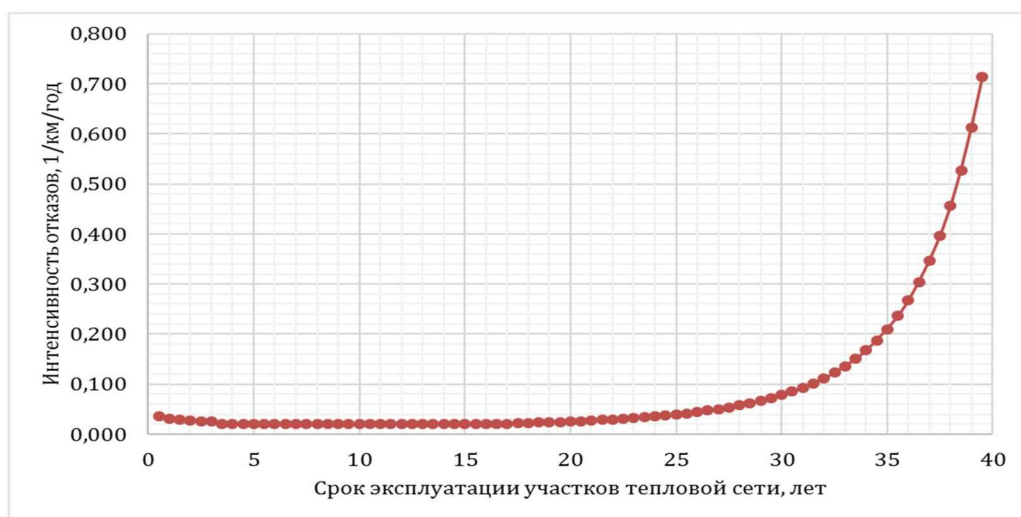


Рисунок 1 Интенсивность отказов в зависимости от срока эксплуатации участка тепловой сети

С использованием данных о теплоаккумулирующей способности объектов теплоснабжения (зданий) определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя - событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СП 124.13330.2012). Например, для расчета времени снижения температуры в жилом здании используют формулу:

$$t_{\text{в}} = t_{\text{н}} + \frac{Q_0}{q_0 V} + \frac{t'_{\text{в}} - t_{\text{н}} - \frac{Q_0}{q_0 V}}{e^{\left(\frac{z}{\beta}\right)}}, \quad (4)$$

где:

$t_{\text{в}}$ - внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время z в часах, после наступления исходного события, °С;

z - время, отсчитываемое после начала исходного события, ч;

$t'_{\text{в}}$ - внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время z в часах, после наступления исходного события, °С;

$t_{\text{н}}$ - температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени z , °С;

Q_0 - подача теплоты в помещение, Дж/ч;

$Q_0 V$ - удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(ч×°С);

β - коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчета времени снижения температуры в жилом здании до +12 °С при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при ($Q_0/Q_0 V=0$) имеет следующий вид:

$$z = \beta \times \ln \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{н}}}{t_{\text{в,а}} - t_{\text{н}}}, \quad (5)$$

где $t_{\text{в,а}}$ - внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12 °С для жилых зданий).

Расчет проводится для каждой градации повторяемости температуры наружного воздуха при коэффициенте аккумуляции жилого здания $\beta = 40$ часов.

Таблица 11.1 Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения

Температура наружного воздуха, °С	Повторяемость температур наружного воздуха, час.	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12 °С
-50,0	0	3,7
-47,5	0	3,8
-42,5	0	4,28
-37,5	0	4,6
-32,5	0	5,1
-27,5	2	5,7
-22,5	19	6,4
-17,5	240	7,4
-12,5	759	8,8
-7,5	1182	10,8
-2,5	1182	13,9
2,5	1405	19,6
7,5	803	33,9

На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети, повторяемости температур наружного воздуха и данных о времени восстановления (ремонта) элемента (участка, НС, компенсатора и т. д.) тепловых сетей определяют вероятность отказа теплоснабжения потребителя.

В случае отсутствия достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей рекомендуется использовать эмпирическую зависимость для времени, необходимом для ликвидации повреждения, предложенную Е. Я. Соколовым:

$$z_p = \alpha [1 + (b + cl_{с.з})D^{1,2}], \quad (6)$$

где:

a, b, c - постоянные коэффициенты, зависящие от способа укладки теплопровода (подземный, надземный) и его конструкции, а также от способа диагностики места повреждения и уровня организации ремонтных работ;

l_{с.з} - расстояние между секционирующими задвижками, м;

D - условный диаметр трубопровода, м.

Расчет рекомендуется выполнять для каждого участка и/или элемента, входящего в путь от источника до абонента:

- по уравнению (5) вычисляется время ликвидации повреждения на i-том участке;
- по каждой градации повторяемости температур с использованием уравнения (4) вычисляется допустимое время проведения ремонта;
- вычисляется относительная и накопленная частота событий, при которых время снижения температуры до критических значений меньше, чем время ремонта повреждения;
- вычисляются относительные доли (см. уравнение 6) и поток отказов (см. уравнение 7) участка тепловой сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры +12 °С.

$$\bar{z} = (1 - \frac{z_{i,j}}{z_p}) \times \frac{\tau_j}{\tau_{оп}}, \quad (7)$$

$$\overline{\omega}_i = \lambda_i L_i \times \sum_{j=1}^{j=N} \overline{z}_{i,j}, \quad (8)$$

- вычисляется вероятность безотказной работы участка тепловой сети относительно абонента:

$$p_i = e^{-\overline{\omega}_i}, \quad (9)$$

11.2 Метод и результаты обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения

Для анализа восстановлений применен количественный метод анализа.

Время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений, в значительной степени зависит от следующих факторов: диаметр трубопровода, тип прокладки, объем дренирования и заполнения тепловой сети, а также времени, затраченного на согласование раскопок с собственниками смежных коммуникаций.

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в отопительный период, зависит от характеристик трубопровода отключаемой теплосети, и соответствует установленным нормативам. Нормативный перерыв теплоснабжения (с момента обнаружения, идентификации дефекта и подготовки рабочего места, включающего в себя установление точного места повреждения (со вскрытием канала) и начала операций по локализации поврежденного трубопровода). Указанные нормативы представлены в таблице 11.2.

Таблица 11.2 Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений

Условный диаметр трубопровода отключаемой тепловой сети, мм	Среднее время на восстановление теплоснабжения при отключении т/с, час
50	2
80	3
100	4
150	5
200	6
300	7
400	8
500	9
600	8
700	9
800	10
1000	12

Существенных отклонений от нормативного времени восстановления теплоснабжения за 5-летний период не наблюдалось.

11.3 Результаты оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным тепловым сетям

Расчет показателей надежности СЦТ был выполнен при помощи программно-расчетного комплекса ZuluThermo 10.0 по методике, алгоритм которой описан в предыдущих разделах.

При расчете показателей надежности СЦТ на 2031 г. учтены все мероприятия по строительству и реконструкции источников, и тепловых сетей, предусмотренные схемой теплоснабжения.

Результаты расчета показателей надежности тепловых сетей, расположенных в зоне действия источников города Евпатории приведены в таблицах 1–25 Приложения 1. Перспективные показатели надежности, определяемые числом нарушений в подаче тепловой энергии, обозначены как «Интенсивность отказов». Перспективные показатели, определяемые приведенной продолжительностью прекращения подачи тепловой энергии, обозначены как «Время восстановления». Перспективные показатели, определяемые средневзвешенной величиной отклонений температуры теплоносителя, соответствующие отклонениям параметров теплоносителя в результате нарушений в подаче тепловой энергии, обозначены как «Вероятность отказа».

Результаты расчета перспективных показателей, определяемых приведенным объемом недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии представлены в таблице 26 Приложения 1 и обозначены как «Средний суммарный недоотпуск теплоты».

По результатам расчета надежности тепловых сетей на 2031 г. рекомендуются следующие мероприятия (при условии соблюдения нормативной надежности на расчетный срок):

- контроль исправного состояния и безопасной эксплуатации трубопроводов;
- экспертное обследование технического состояния трубопроводов в установленные сроки с выдачей рекомендаций по дальнейшей эксплуатации или выдачей запрета на дальнейшую эксплуатацию трубопроводов.

11.3.1 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Интернациональная, 135а ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Интернациональная, 135а. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 2.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Интернациональная, 135а, представлены в таблице 1 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,8801%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);

- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

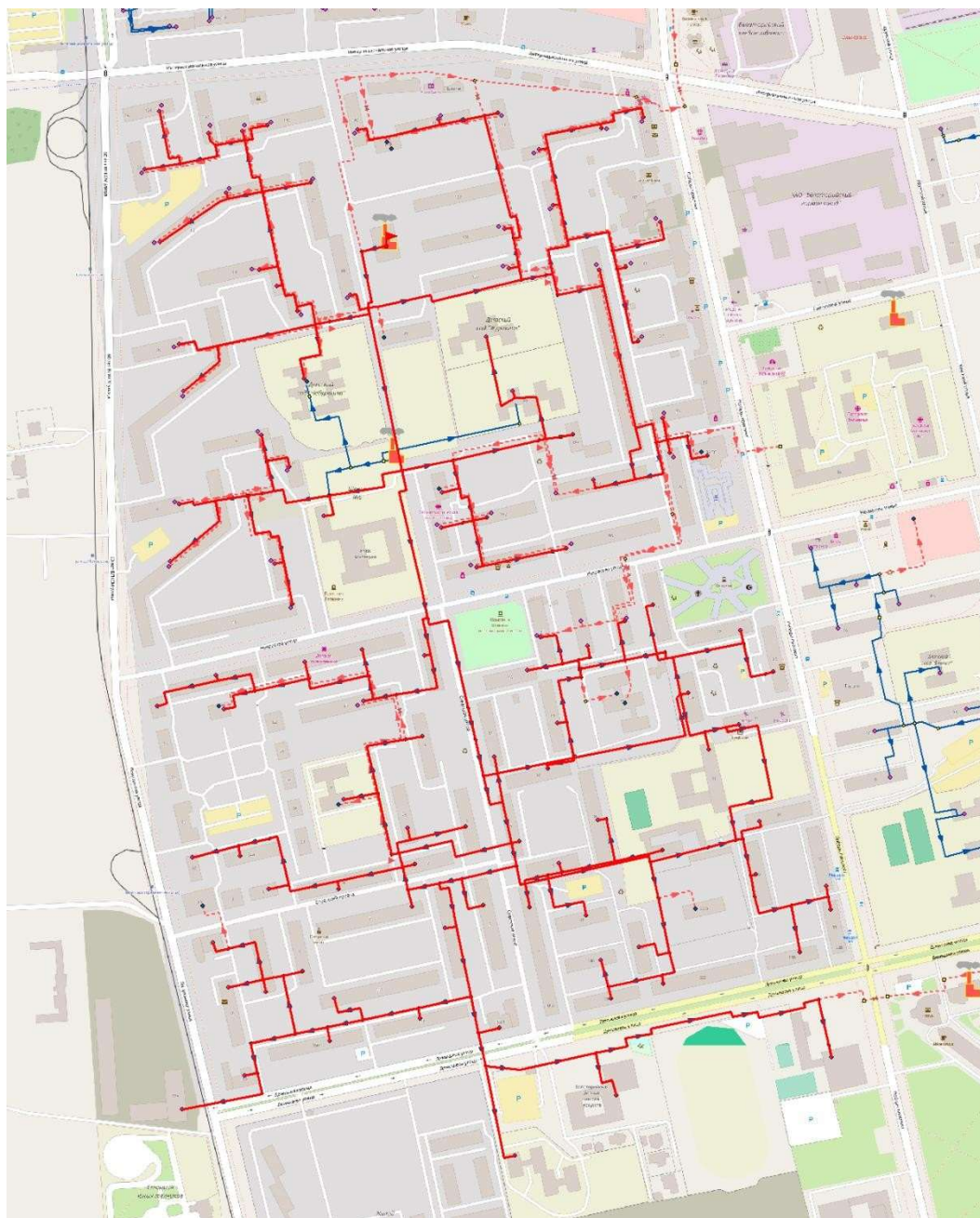


Рисунок 2 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Интернациональная, 135а

11.3.2 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Фрунзе, 35а ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Фрунзе, 35а. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 3.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия котельной ул. Фрунзе, 35а представлены в таблице 2 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9111%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

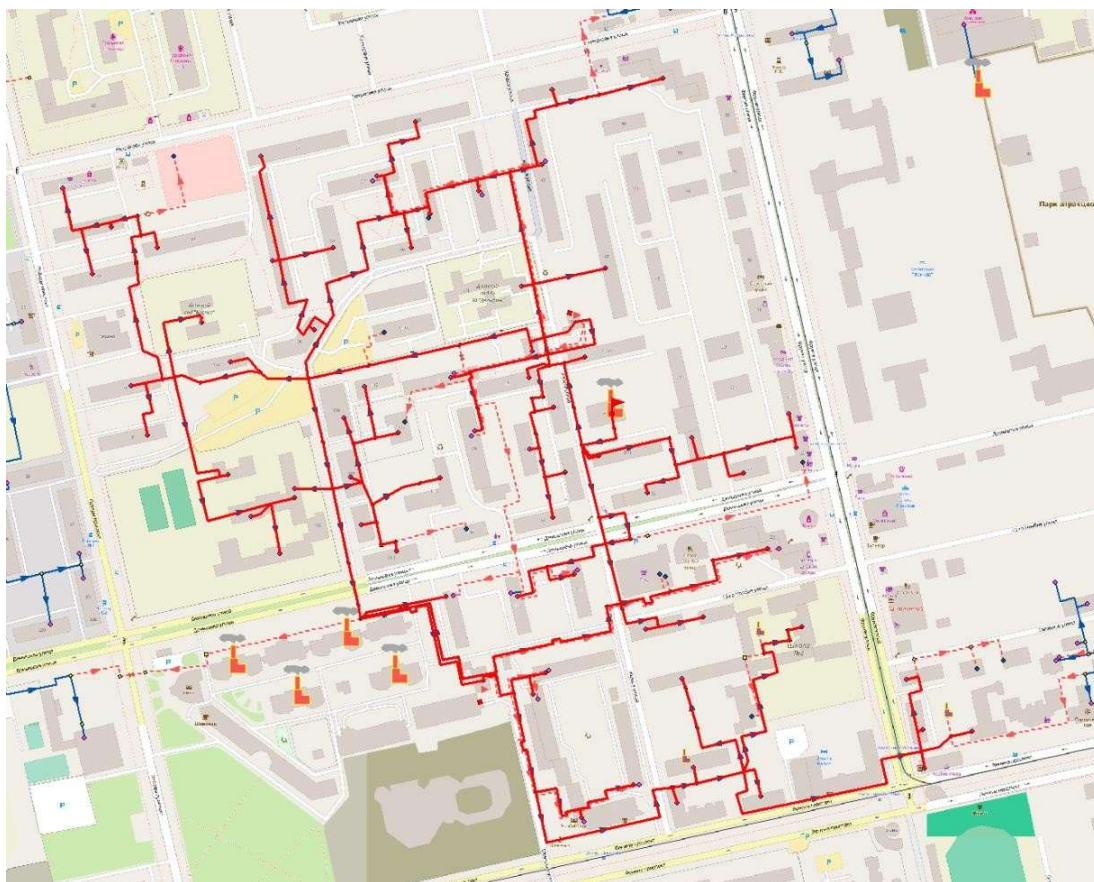


Рисунок 3 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Фрунзе, 35а

11.3.3 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Крупской, 48а ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Крупской, 48а. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 4.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Крупской, 48а, представлены в таблице 3 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9171%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

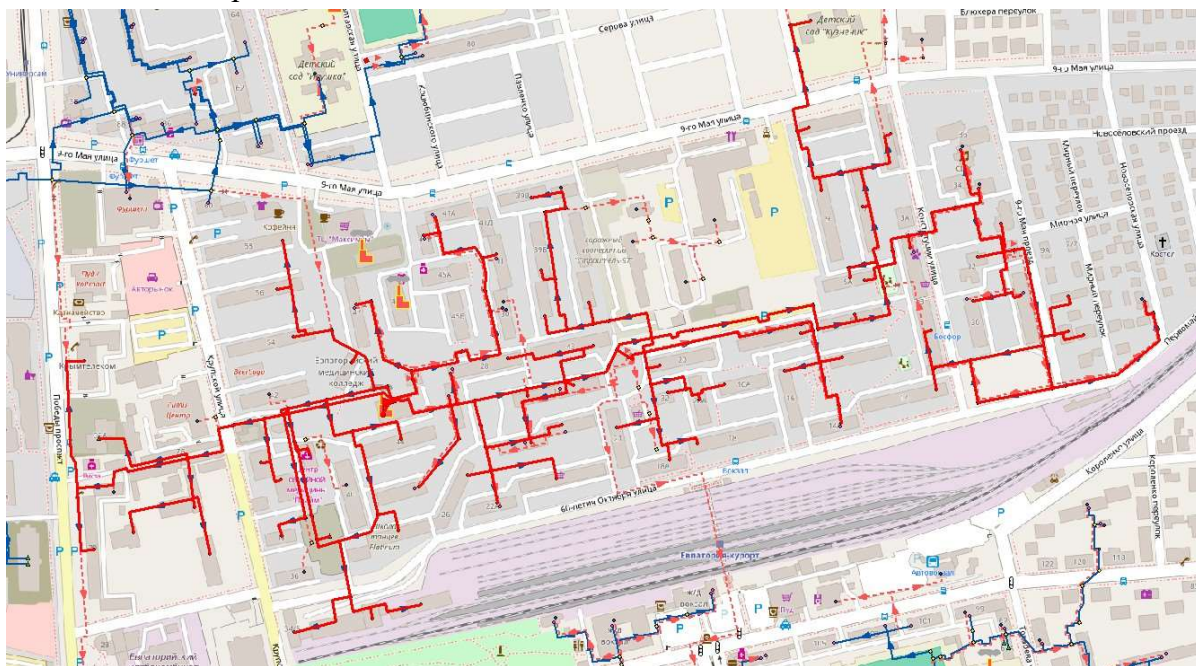


Рисунок 4 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Крупской, 48а

11.3.4 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Тимирязева, 8 ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Тимирязева, 8. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 5.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Тимирязева, 8, представлены в таблице 4 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9845%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;

- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

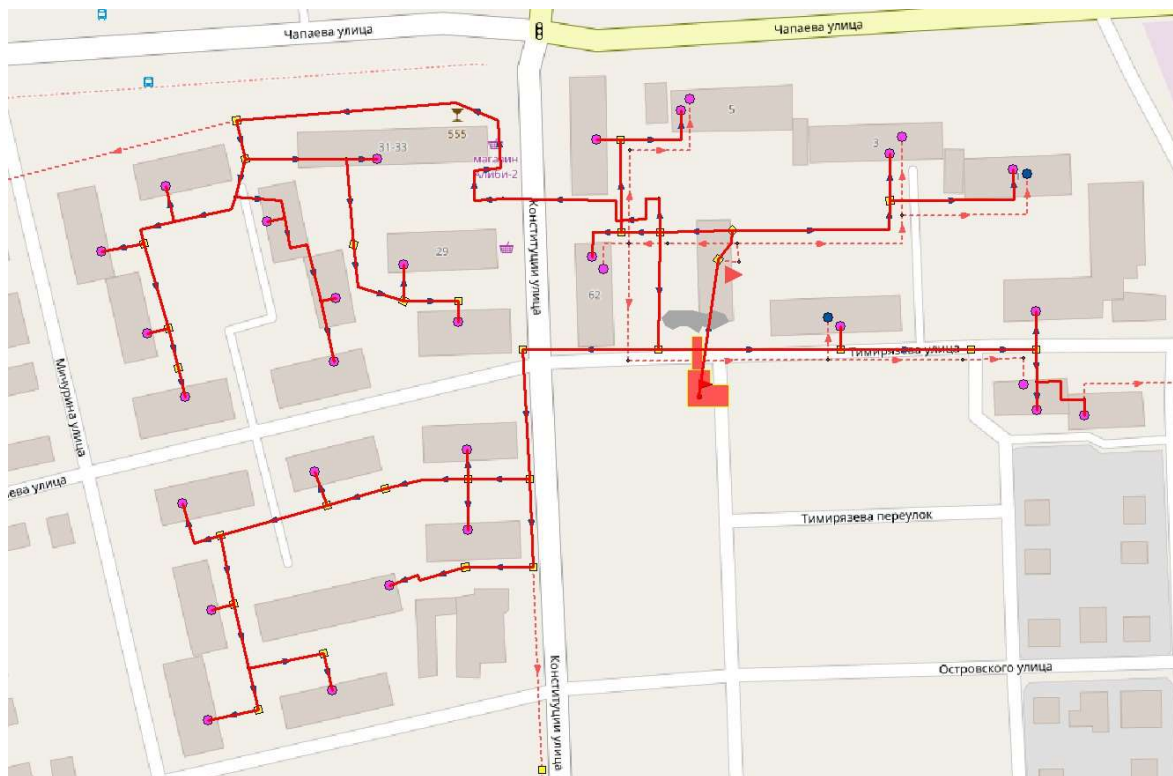


Рисунок 5 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Тимирязева, 8

11.3.5 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Чапаева, 119 ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Чапаева, 119. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 6.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Чапаева, 119, представлены в таблице 5 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,7444%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

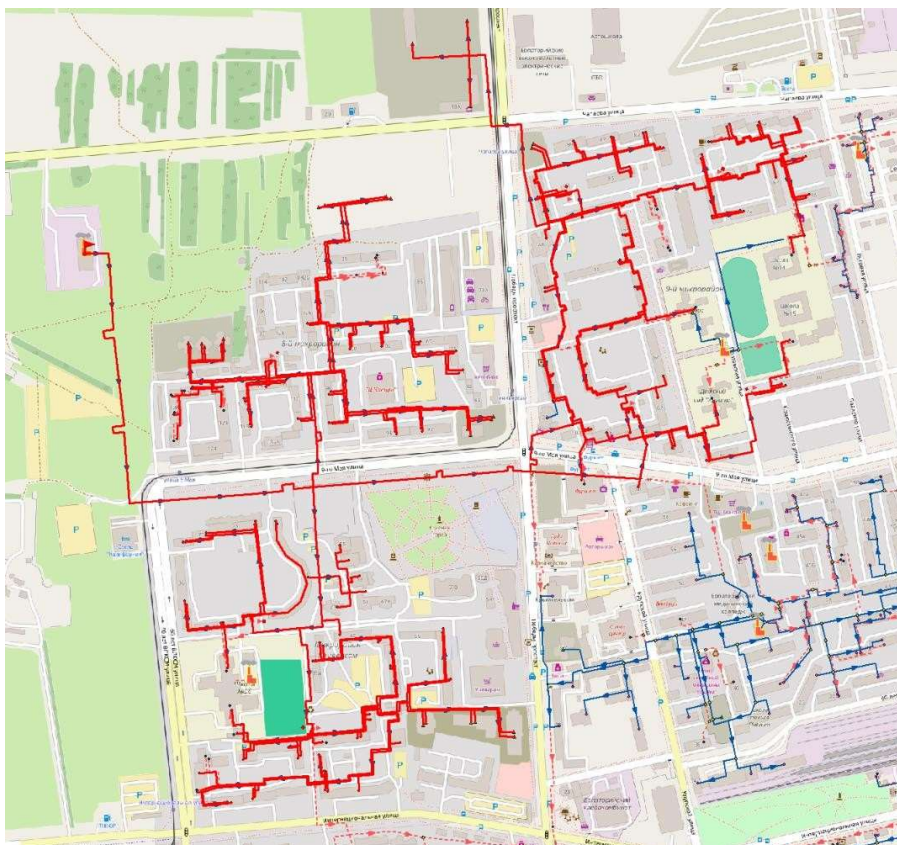


Рисунок 6 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Чапаева, 119

11.3.6 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от БМК ул. Симферопольская, 98 ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла БМК ул. Симферопольская, 98. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 7.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия БМК ул. Симферопольская, 98, представлены в таблице 6 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9659%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

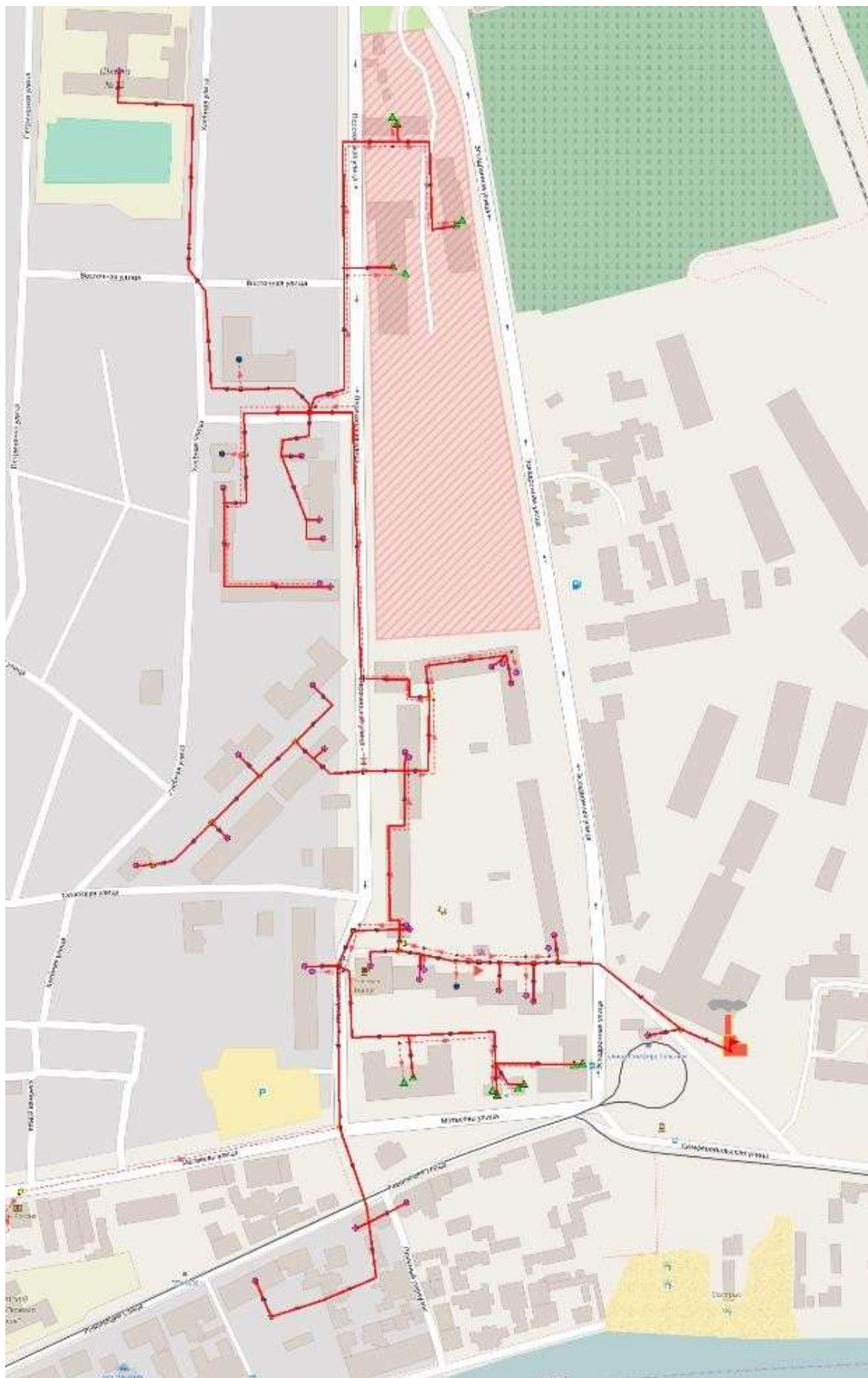


Рисунок 7 Тепловые сети в зоне действия БМК ул. Симферопольская, 98

11.3.7 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. 51-й армии, 36, СОШ Исмаил-Бей ГУП «РК КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. 51-й армии, 36. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 8.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. 51-й армии, 36, представлены в таблице 7 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9985%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.



Рисунок 8 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. 51-й армии, 36, СОШ Исмаил-Бей

11.3.8 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Сырникова, 31а ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Сырникова, 31а. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 9.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Сырникова, 31а, представлены в таблице 8 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9273%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

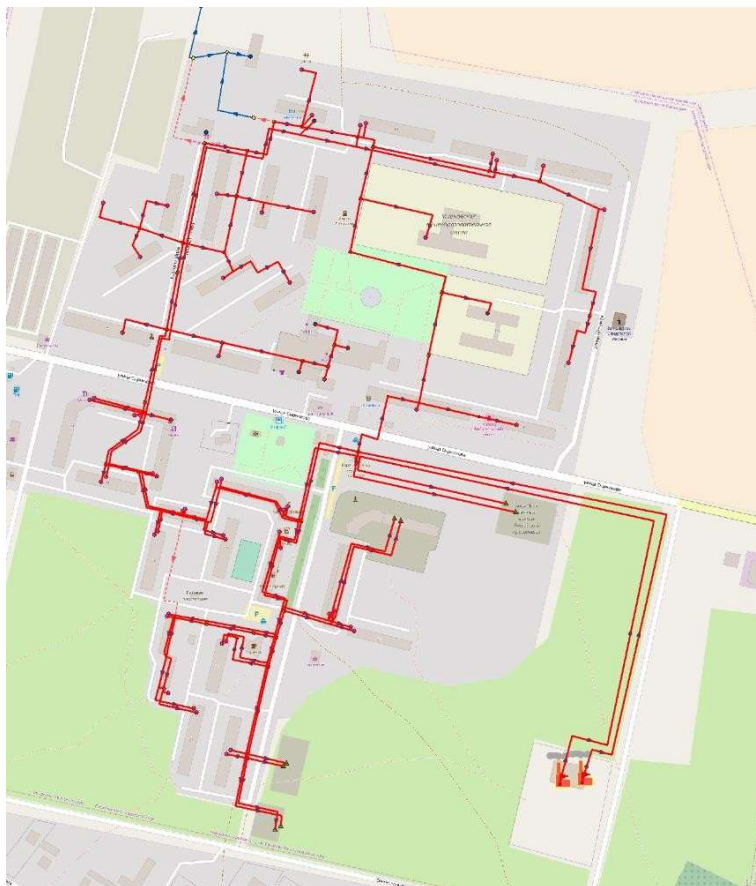


Рисунок 9 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Сырникова, 31а

11.3.9 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной Аллея Дружбы, 91 ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная Аллея Дружбы, 91. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 10.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная Аллея Дружбы, 91, представлены в таблице 9 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9992%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

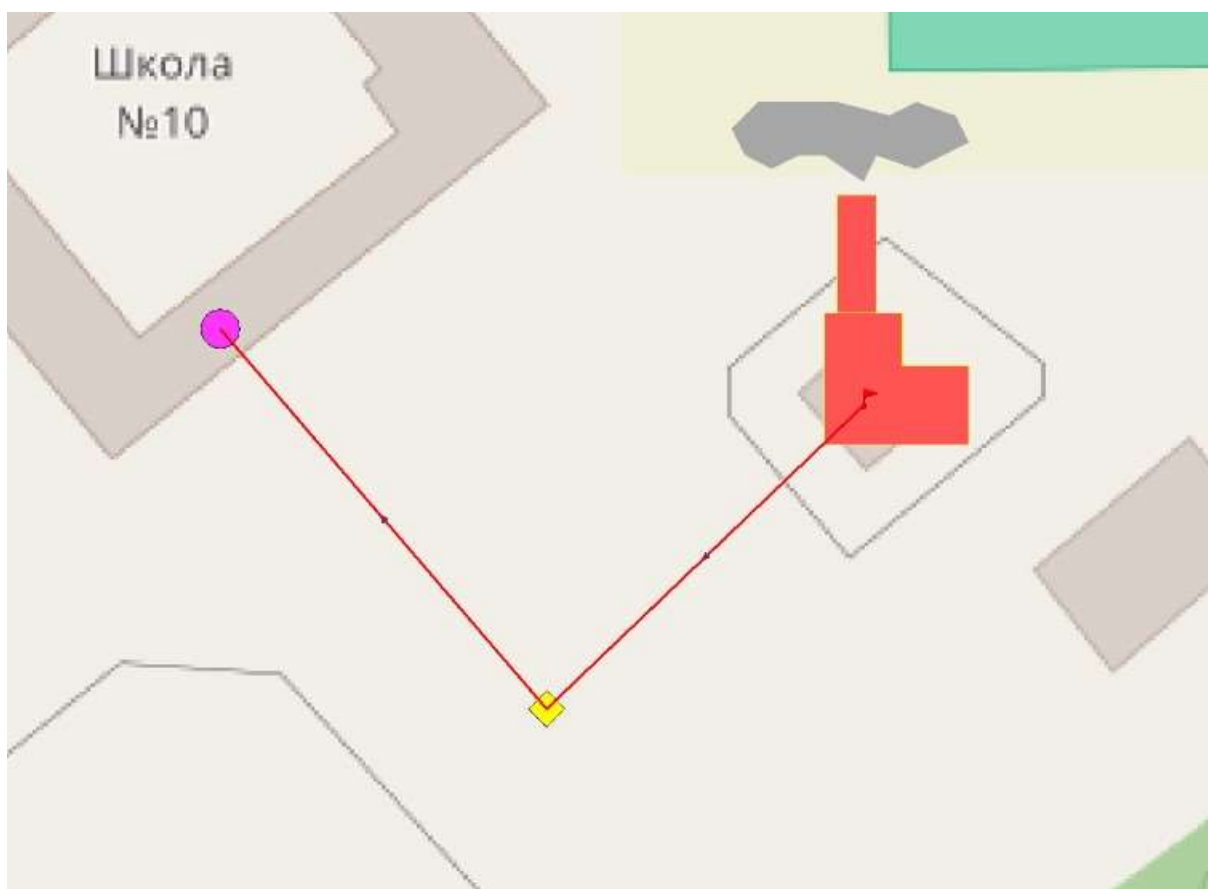


Рисунок 10 Тепловые сети в зоне действия котельной Аллея Дружбы, 91

11.3.10 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Курортная, 1 ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Курортная, 1. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 11.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Курортная, 1, представлены в таблице 10 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,8414%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.



Рисунок 11 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Курортная, 1

11.3.11 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Линейная, 5 ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Линейная, 5. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 12.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Линейная, 5, представлены в таблице 11 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9699%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

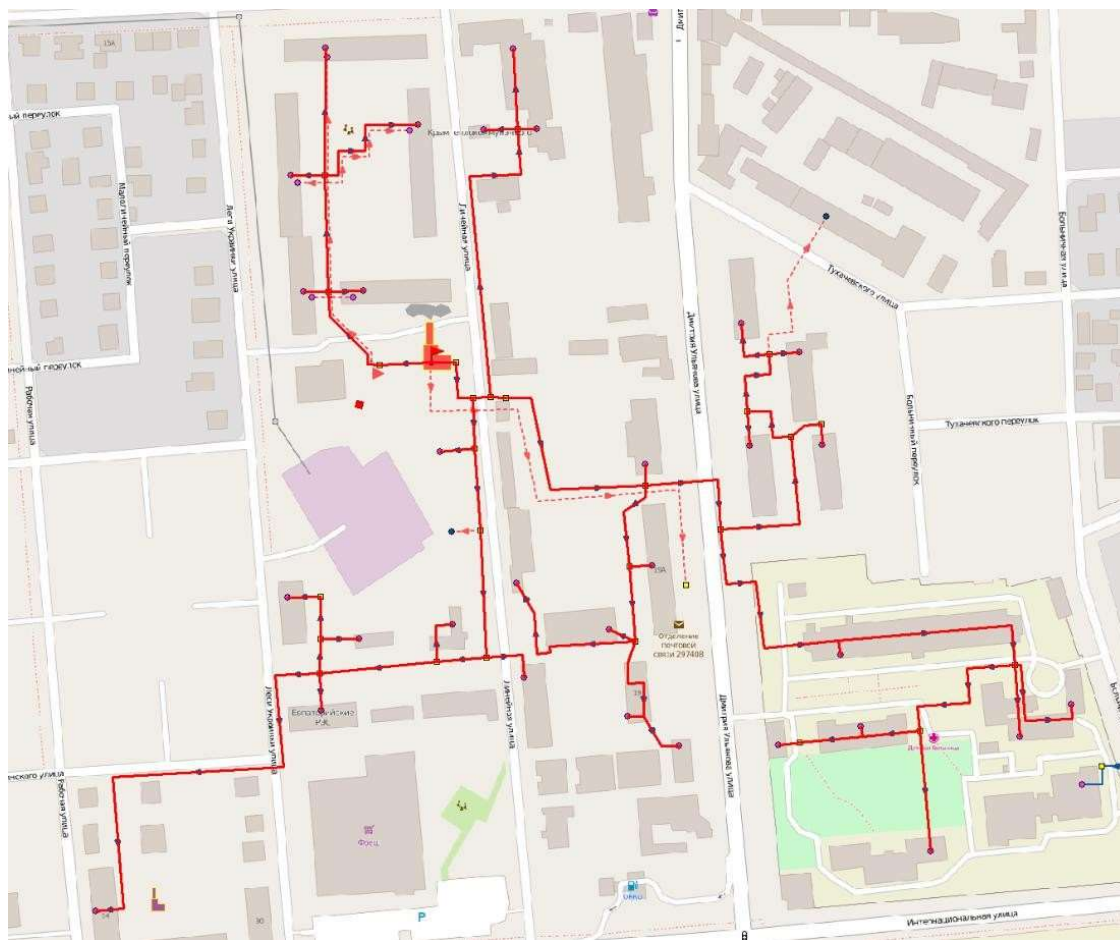


Рисунок 12 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Линейная, 5

11.3.12 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Интернациональная, 44 ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Интернациональная, 44. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 13.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Интернациональная, 44, представлены в таблице 12 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9961%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

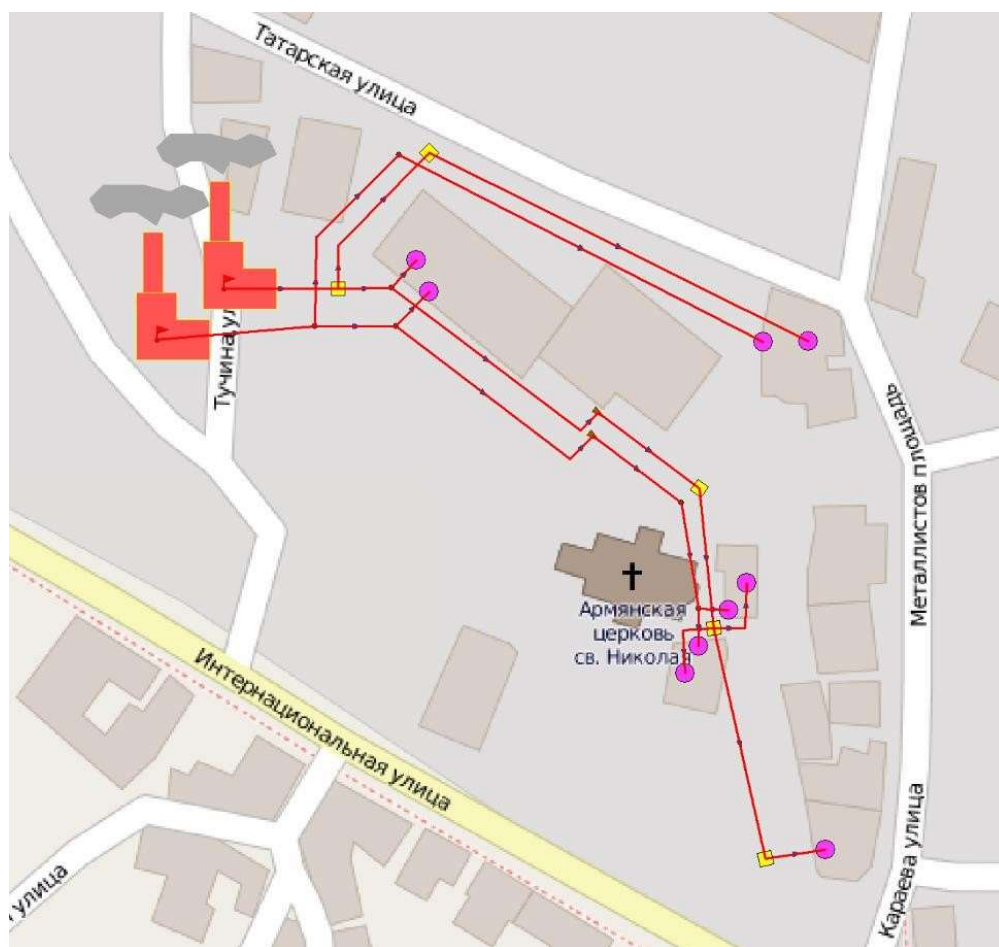


Рисунок 13 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Интернациональная, 44

11.3.13 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Революции, 60 ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Революции, 60. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 14.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Революции, 60, представлены в таблице 13 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9969%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

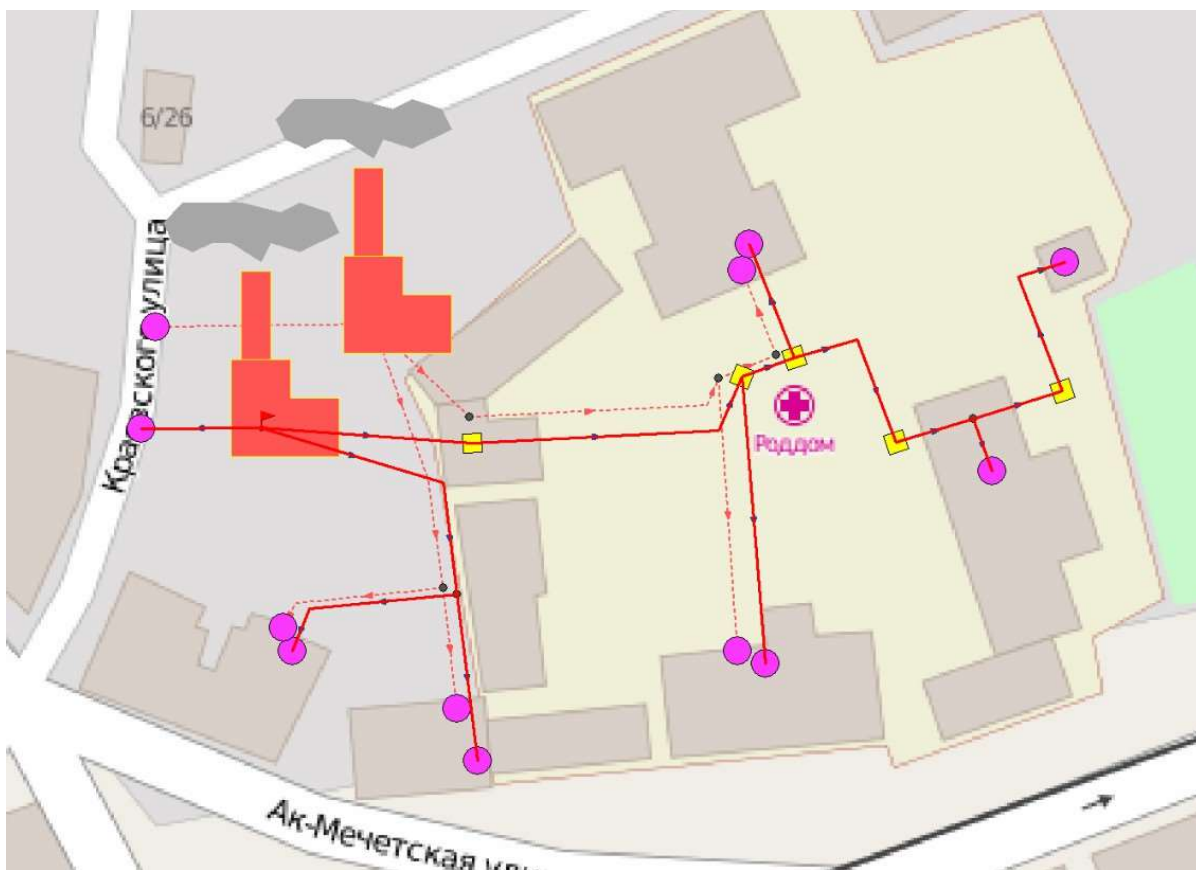


Рисунок 14 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Революции, 60

11.3.14 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Революции, 61 ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Революции, 61. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 15.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Революции, 61, представлены в таблице 14 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9852%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

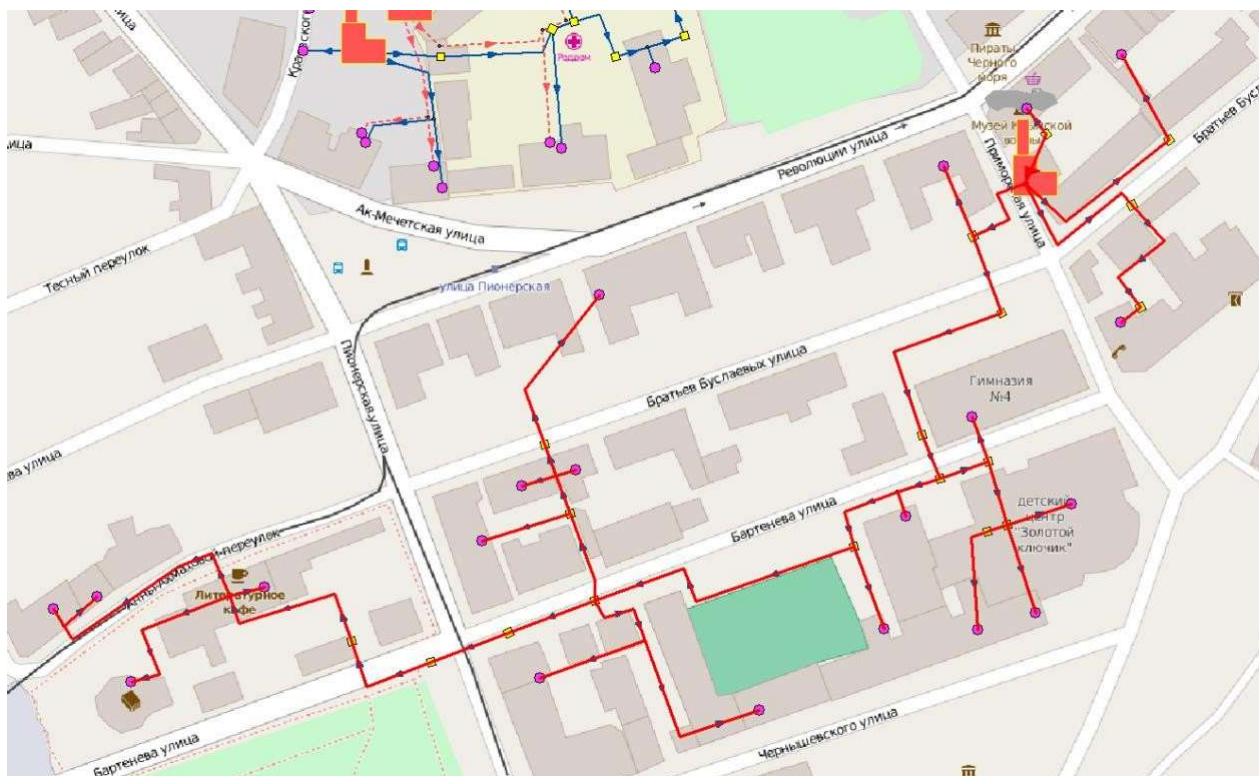


Рисунок 15 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Революции, 61

11.3.15 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Ульянова, 37 ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Ульянова, 37. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 16.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Ульянова, 37, представлены в таблице 15 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9974%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

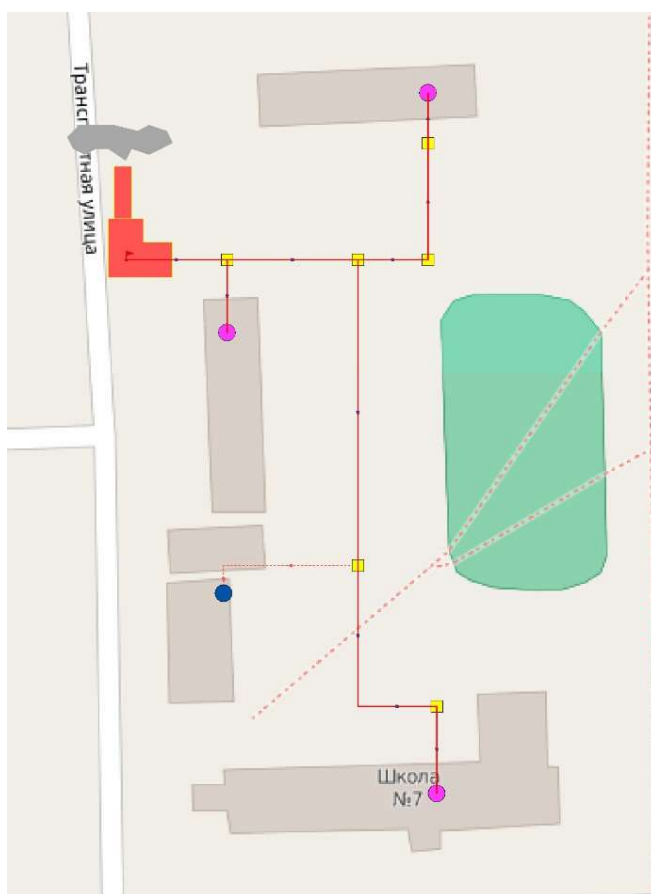


Рисунок 16 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Ульянова, 37

11.3.16 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Л. Толстого, 75 ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Л. Толстого, 75. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 17.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Л. Толстого, 75, представлены в таблице 16 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9953%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

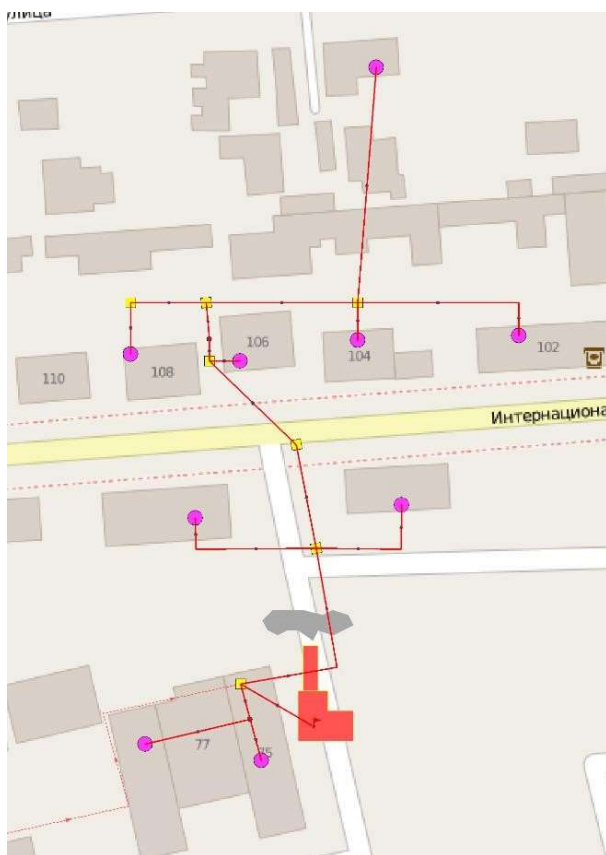


Рисунок 17 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Л. Толстого, 75

11.3.17 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Пушкина, 22 ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Пушкина, 22. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 18.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Пушкина, 22, представлены в таблице 17 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9910%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

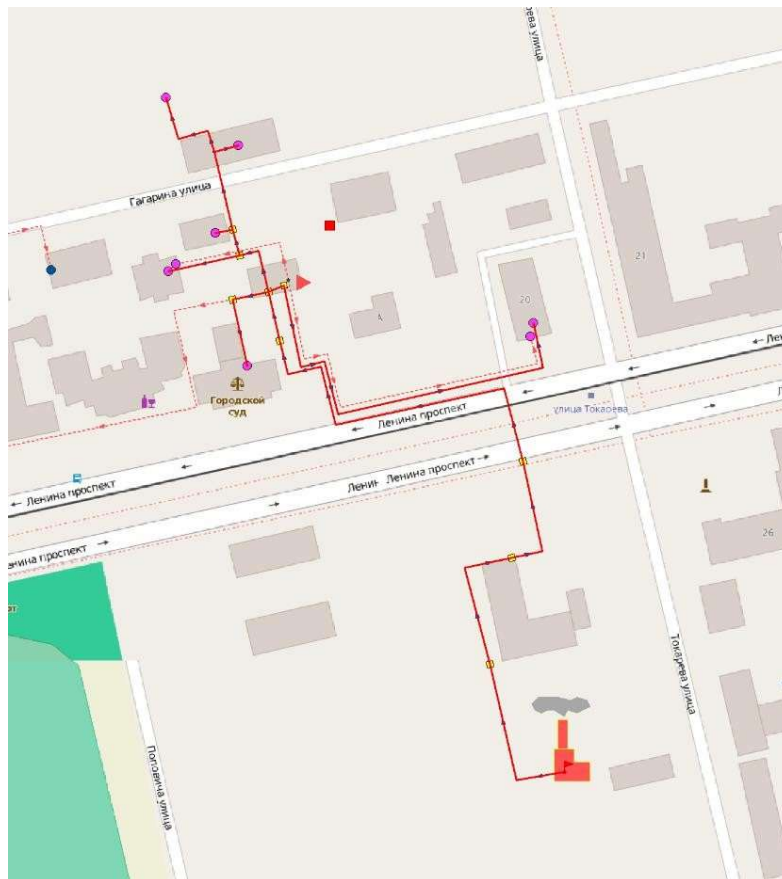


Рисунок 18 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Пушкина, 22

11.3.18 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Больничная, 8 ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Больничная, 8. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 19.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Больничная, 8, представлены в таблице 18 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9959%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);

- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

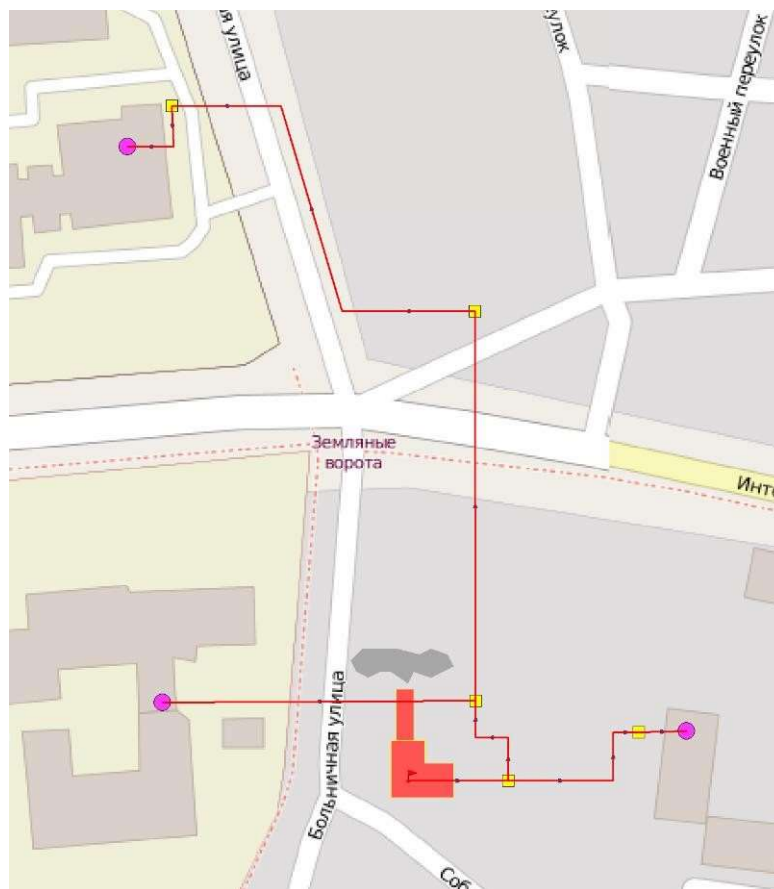


Рисунок 19 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Больничная, 8

11.3.19 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Ульянова, 16 ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Ульянова, 16. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 20.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Ульянова, 16, представлены в таблице 19 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9969%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;

- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.



Рисунок 20 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Ульянова, 16

11.3.20 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Тучина, 1/2 ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Тучина, 1/2. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 21.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Тучина, 1/2, представлены в таблице 20 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9985%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

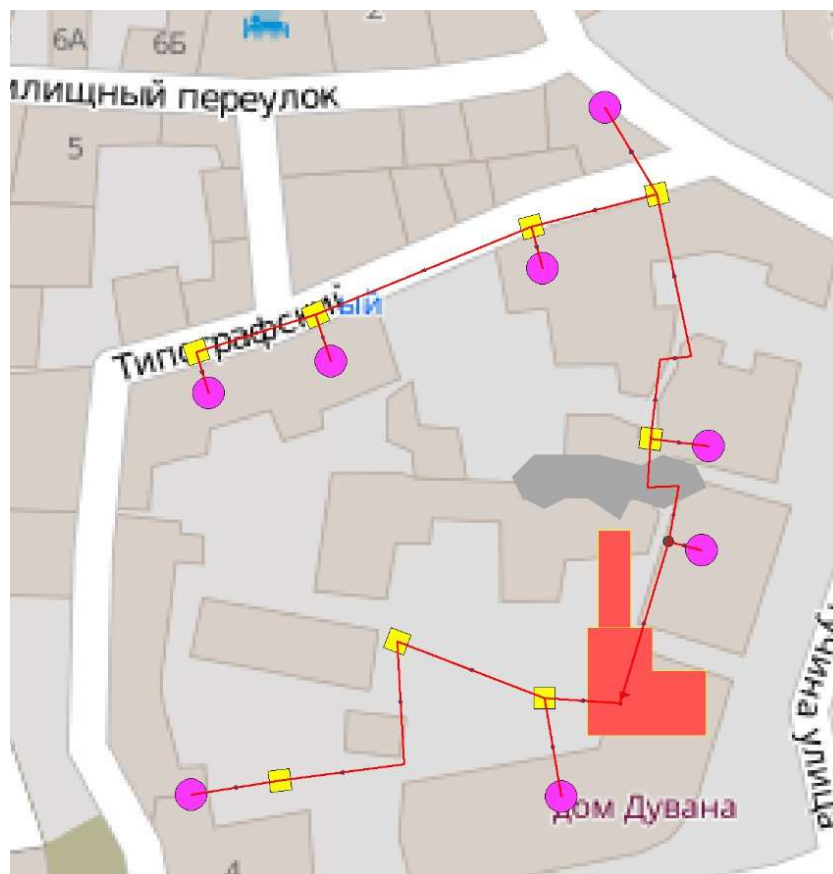


Рисунок 21 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Тучина, 1/2

11.3.21 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Фрунзе, 83а ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Фрунзе, 83а. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 22.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Фрунзе, 83а, представлены в таблице 21 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9403%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

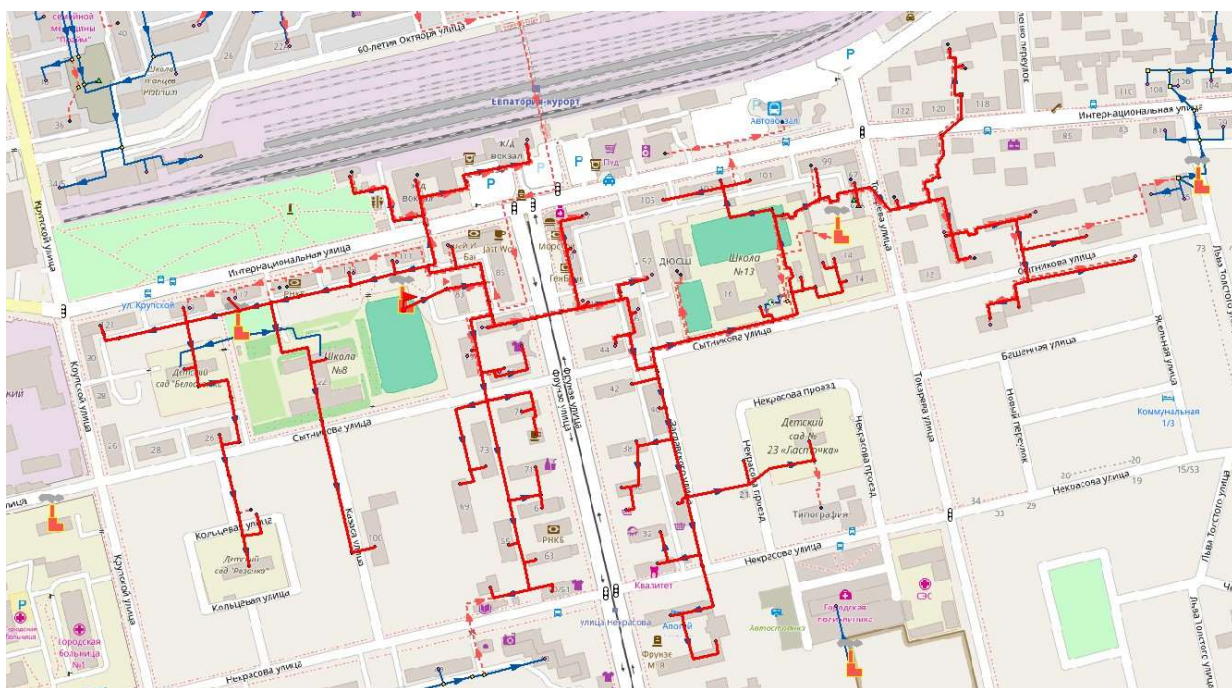


Рисунок 22 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Фрунзе, 83а

11.3.22 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. 5-й Авиагородок, 30г ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. 5-й Авиагородок, 30г. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 23.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. 5-й Авиагородок, 30г, представлены в таблице 22 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9986%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

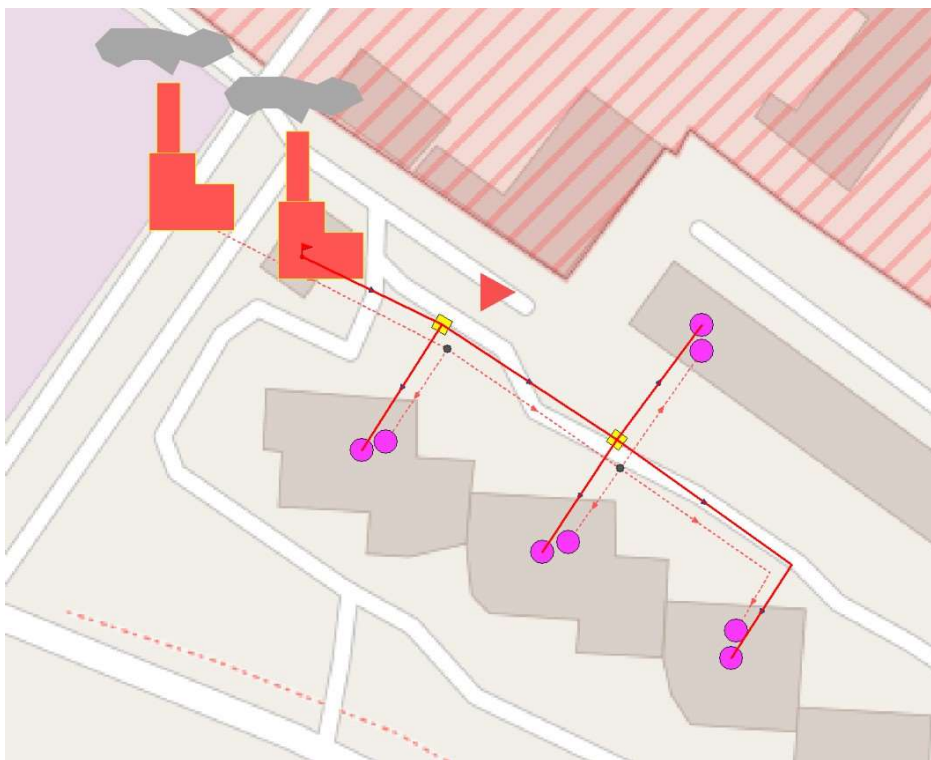


Рисунок 23 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. 5-й Авиагородок, 30г

11.3.23 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Аллея Дружбы, 66-б ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Аллея Дружбы, 66-б. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 24.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Аллея Дружбы, 66-б, представлены в таблице 23 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9817 %, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

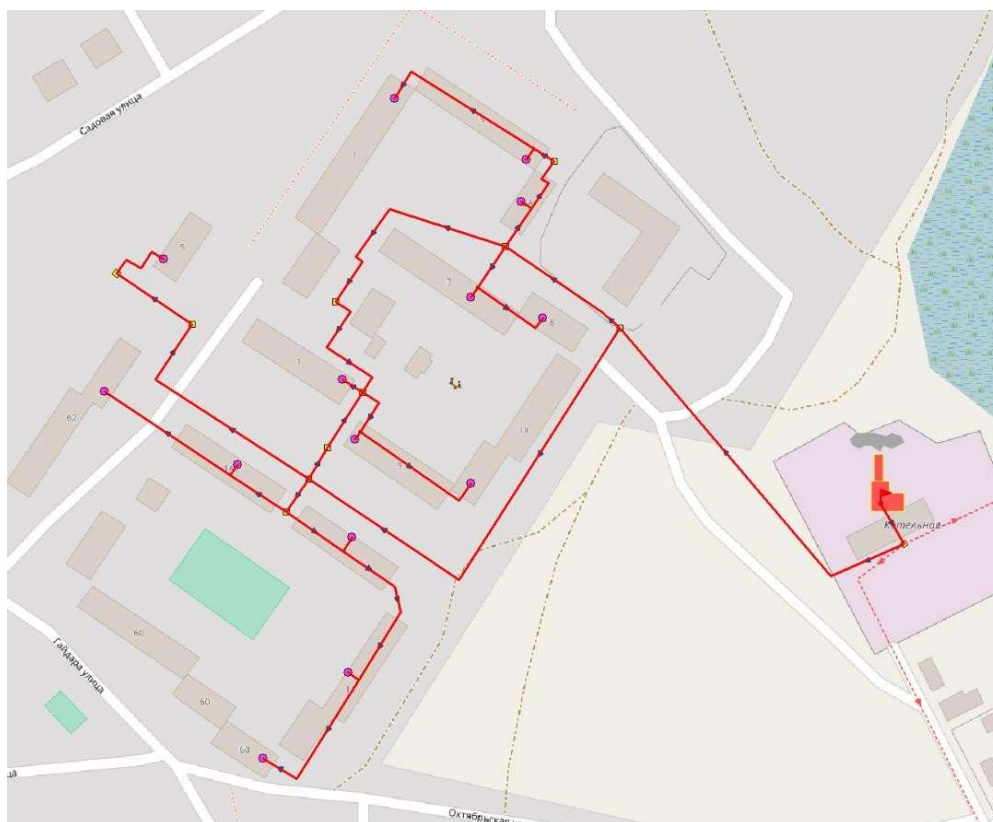


Рисунок 24 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Аллея Дружбы, 66-б

11.3.24 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Чкалова, 50 В ГУП РК «КТКЭ»

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Чкалова, 50 В. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены на рисунке 25.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Чкалова, 50 В, представлены в таблице 24 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 26 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9994 %, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

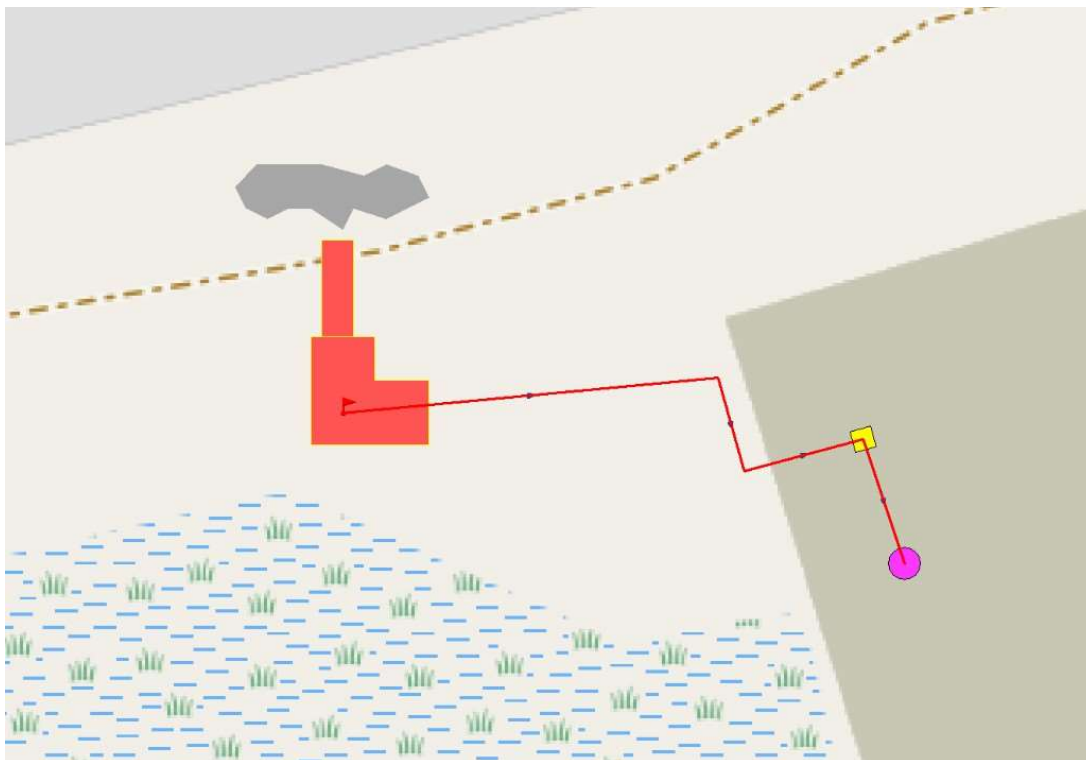


Рисунок 25 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Чкалова, 50 В

11.3.25 Расчет показателей надежности тепловых магистралей от котельной ул. Некрасова, 39 ИП Рясенец

Расчетный путь движения теплоносителя начинается от узла Котельная ул. Некрасова, 39. Участки тепловых сетей, использованные в расчете представлены см. Рисунок 23.

Результаты расчета показателей надежности тепловых магистралей, расположенных в зоне действия Котельная ул. Некрасова, 39, представлены в таблице 22 Приложения 1.

Результаты расчета объема недоотпуска тепла потребителям, из-за нарушений в подаче тепловой энергии, представлены в таблице 27 Приложения 1.

В ходе анализа результатов расчета показателей надежности СЦТ были сделаны выводы:

- вероятность безотказной работы СЦТ составляет 99,9996%, что значительно превышает нормативное значение (согласно СП 124.13330.2012 значение равно 86,4%);
- из вышесказанного следует, что рассматриваемая СЦТ на 2031 г. способна обеспечить показатели надежности, соответствующие нормативным значениям;
- необходимо проводить периодические испытания, согласно требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом №115 Минэнерго РФ от 24.03.2003.

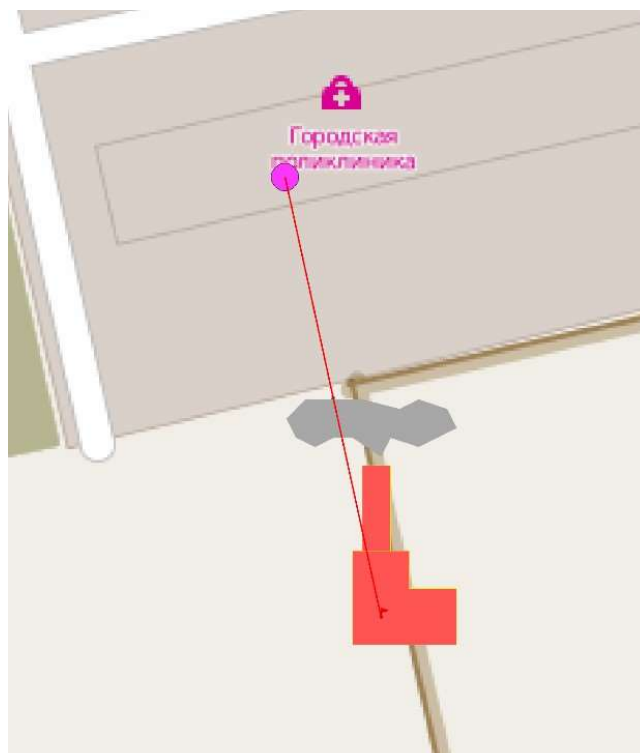


Рисунок 26 Тепловые сети в зоне действия котельной ул. Некрасова, 39

11.4 Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки

Готовность системы теплоснабжения к исправной работе в течение отопительного периода определяется по числу часов ожидания готовности: источника теплоты, тепловых сетей, потребителей теплоты, а также - числу часов нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности.

Минимально допустимый показатель готовности СЦТ к исправной работе K_g принимается 0,97.

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются следующими мероприятиями:

- готовностью СЦТ к отопительному сезону;
- достаточностью установленной (располагаемой) тепловой мощности источника тепловой энергии для обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- способностью тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- организационными и техническими мерами, необходимые для обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;
- максимально допустимым числом часов готовности для источника теплоты.

11.5 Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии

Оценка недоотпуска тепловой энергии потребителям вычисляется в соответствии с формулой:

$$\Delta Q_n = \overline{Q_{\text{пр}}} \times T_{\text{оп}} \times q_{\text{тп}}, \text{ Гкал}$$

где:

$\overline{Q_{\text{пр}}}$ - среднегодовая тепловая мощность теплopotребляющих установок потребителя (либо, по-другому, тепловая нагрузка потребителя), Гкал/ч;

$T_{\text{оп}}$ - продолжительность отопительного периода, ч;

$q_{\text{тп}}$ - вероятность отказа теплопровода.

Оценка недоотпуска тепловой энергии при аварийных отключениях на участках тепловых сетей источников тепловой энергии городского округа Евпатория представлены в Приложении 1 к Главе 11.