



Муниципальное образование город Нижнекамск

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ –
Г. НИЖНЕКАМСК НА ПЕРИОД ДО 2040 ГОДА**

(Актуализация на 2023 год)

Том 2. Обосновывающие материалы

**Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения муниципального
образования город Нижнекамск
ШИФР 009.16.СТ-ОМ.011.000**

Казань, 2022 г.

СОСТАВ ДОКУМЕНТОВ

Наименование документа	ШИФР
Схема теплоснабжения муниципального образования город Нижнекамск на период до 2040 года (Актуализация на 2023 г.) Том 1. Утверждаемая часть	009.16.СТ-УЧ.001.000
Схема теплоснабжения муниципального образования город Нижнекамск на период до 2040года (Актуализация на 2023г.) Том 2. Обосновывающие материалы	
Глава 1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.001.000
Глава 2 Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.002.000
Глава 3 Электронная модель системы теплоснабжения муниципального образования город Нижнекамск	009.16.СТ-ОМ.003.000
Глава 4 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	009.16.СТ-ОМ.004.000
Глава 5 Мастер-план развития систем теплоснабжения муниципального образования город Нижнекамск	009.16.СТ-ОМ.005.000
Глава 6 Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	009.16.СТ-ОМ.006.000
Глава 7 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	009.16.СТ-ОМ.007.000

Наименование документа	ШИФР
Глава 8 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	009.16.СТ-ОМ.008.000
Глава 9 Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	009.16.СТ-ОМ.008.000
Глава 10 Перспективные топливные балансы	009.16.СТ-ОМ.010.000
Глава 11 Оценка надежности теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.011.000
Глава 12 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	009.16.СТ-ОМ.012.000
Глава 13 Индикаторы развития систем теплоснабжения города Нижнекамска	009.16.СТ-ОМ.013.000
Глава 14 Ценовые (тарифные) последствия	009.16.СТ-ОМ.014.000
Глава 15 Реестр единых теплоснабжающих организаций	009.16.СТ-ОМ.015.000
Глава 16 Реестр проектов схемы теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.016.000
Глава 17 Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.017.000
Глава 18 Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.018.000
Глава 19 Перспективное положение по воздействию систем теплоснабжения на экологию	009.16.СТ-ОМ.019.000

Оглавление

1. Методика расчета показателей надежности тепловых сетей	7
2. Методика расчета надежности теплоснабжения	12
3. Результаты обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийных ситуаций), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в системе теплоснабжения г. Нижнекамск за последние 5 лет 18	
4. Расчет показателей надежности в системе теплоснабжения г. Нижнекамск .	23
4.1. Анализ результатов расчета показателей надежности потребителей филиала АО «ТГК-16» «Нижнекамская ТЭЦ»	23
4.2. Анализ результатов расчета показателей надежности потребителей ООО «Нижнекамская ТЭЦ»	36
4.3. Результаты расчёта вероятности безотказной работы теплопроводов зоны теплоснабжения филиала АО «Татэнерго» «Нижнекамские тепловые сети»...	44
4.4. Анализ зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения	100
4.5. Выводы о состоянии надежности систем теплоснабжения г. Нижнекамск	100

Перечень таблиц

Табл. 2.1. Значения коэффициентов a , b , c	13
Табл. 2.2 . Расстояния между секционирующими задвижками в метрах и место их расположения.....	13
Табл. 3.1 . Показатели повреждаемости систем теплоснабжения в зоне деятельности филиала АО «Татэнерго» «Нижекамские тепловые сети» (по каждой системе теплоснабжения от каждого источника теплоснабжения)	18
Табл. 3.2 . Показатели повреждаемости систем теплоснабжения в зоне деятельности АО «ВК и ЭХ» (по каждой системе теплоснабжения от каждого источника теплоснабжения).....	18
Табл. 3.3 . Показатели повреждаемости систем теплоснабжения в зоне деятельности филиала АО «Татэнерго» «Нижекамские тепловые сети» (в целом по организации)	19
Табл. 3.4 . Показатели повреждаемости систем теплоснабжения в зоне деятельности АО «ВК и ЭХ» (в целом по организации)	19
Табл. 3.5 . Показатели восстановления в системе теплоснабжения в зоне деятельности филиала АО «Татэнерго» «Нижекамские тепловые сети»	20
Табл. 3.6 . Показатели восстановления в системе теплоснабжения АО «ВК и ЭХ».....	20
Табл. 3.7 Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление потребителей в системе теплоснабжения АО «Татэнерго» «Нижекамские тепловые сети» (по каждой системе теплоснабжения источника теплоснабжения)	21
Табл. 3.8 Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление потребителей в системе теплоснабжения АО «ВК и ЭХ» (по каждой системе теплоснабжения источника теплоснабжения).....	21
Табл. 3.9 Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление потребителей в системе теплоснабжения АО «Татэнерго» «Нижекамские тепловые сети» (в целом по организации).....	22
Табл. 3.10 Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление потребителей в системе теплоснабжения АО «ВК и ЭХ» (в целом по организации).....	22
Табл. 4.1 Перечень участков магистральных тепловодов М1, М2 и М4.....	24
Табл. 4.2 Расчет показателей надежности теплоснабжения в зоне действия тепловода М1	29
Табл. 4.3 Расчет показателей надежности теплоснабжения в зоне действия тепловода М2	32
Табл. 4.4 Перечень участков магистрального тепловода М3	37
Табл. 4.5 Расчет показателей надежности теплоснабжения в зоне действия тепловода М3	38

Перечень рисунков

Рис. 4.1. Зоны действия тепловодов сетей теплоснабжения г. Нижнекамск	23
Рис. 4.2. Перспективные зоны.....	30
Рис. 4.3. Перспективная зона «мкр. 35»	31
Рис. 4.4. Расчет параметров надежности действия тепловода М1 филиала	31
Рис. 4.5. Перспективные зоны «мкр. 22,23,25» и «ОГЦ».....	33
Рис. 4.6. Перспективная зона «мкр.15»	34
Рис. 4.7. Перспективная зона «мкр.17»	34
Рис. 4.8. Перспективная зона «мкр. 6,7,8».....	35
Рис. 4.9. Перспективная зона «мкр. 57,58,59».....	35
Рис. 4.10. Расчет параметров надежности действия тепловода М2 филиала АО «ТГК-16» «НКТЭЦ» до перспективных зон.....	36
Рис. 4.11. Перспективные зоны «мкр. 48,50,52,60,61»	40
Рис. 4.12. Перспективная зона «мкр. 34,45»	40
Рис. 4.13. Перспективная зона «мкр. 47»	41
Рис. 4.14. Перспективная зона «мкр. 30»	41
Рис. 4.15. Перспективная зона «мкр. 31»	42
Рис. 4.16. Перспективная зона «мкр. 27»	42
Рис. 4.17. Перспективная зона «мкр. В»	43
Рис. 4.18. Расчет параметров надежности действия тепловода М3	43
Рис. 4.19 Путь движения теплоносителя от АО «ТГК-16» «НКТЭЦ» по М2 до конечного потребителя «УУ Зангар Кул» по ул. Советская, 33	44
Рис. 4.20. Путь движения теплоносителя от АО «ТГК-16» «НКТЭЦ» по М1 до конечного потребителя «УУ-5 ж.д.4» по ул. Южная, 4	45
Рис. 4.21. Путь движения теплоносителя от АО «ТГК-16» «НКТЭЦ» по М4 до конечного потребителя «УУ База УДО» по ул. Центральная,85	46
Рис. 4.22. Путь движения теплоносителя от ООО «НКТЭЦ» по М3 до конечного потребителя «УУ ж.д.30» по ул. Студенческая,30	47
Рис. 4.23 Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя до удаленного потребителя в зоне действия тепловода М1 филиала АО «ТГК-16» «НКТЭЦ».....	99
Рис. 4.24 Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя до удаленного потребителя в зоне действия тепловода М2 филиала АО «ТГК-16» «НКТЭЦ».....	99
Рис. 4.25 Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя до удаленного потребителя в зоне действия тепловода М3 ООО «НКТЭЦ»	100

1. Методика расчета показателей надежности тепловых сетей

Общие положения

Оценка надежности теплоснабжения разрабатывается в соответствии с пунктом 73 Требований к схемам теплоснабжения. Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СНиП 41.02.2003 «Тепловые сети» в части пунктов 6.27-6.31 раздела «Надежность».

Цель расчета – количественная оценка надежности теплоснабжения потребителей и обоснование необходимых мероприятий по достижению нормативной надежности теплоснабжения для каждого потребителя.

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

1. Первая категория – потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные». Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.

2. Вторая категория – потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:

- жилых и общественных зданий до $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- промышленных зданий до $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3. Третья категория – остальные потребители.

В СНиП 41.02.2003 надежность теплоснабжения определяется по способности проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы $[P_j]$, коэффициент готовности $[K_j]$, живучести $[Ж]$.

Вероятность безотказной работы $[P_j]$ – способность системы не допускать отказов, приводящих к снижению температуры воздуха в зданиях ниже граничного значения. Минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника тепловой энергии РИТ = 0,97;
- тепловых сетей РТС = 0,9;
- потребителя теплоты РПТ = 0,99;

- СЦТ в целом $РСЦТ = 0,9 \times 0,97 \times 0,99 = 0,86$.

Нормативные показатели безотказности тепловых сетей обеспечиваются следующими мероприятиями:

- установлением предельно допустимой длины нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;
- местом размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;
- достаточностью диаметров, выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;
- необходимость замены на конкретных участках конструкций тепловых сетей и теплопроводов на более надежные, а также обоснованность перехода на надземную или тоннельную прокладку;
- очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс.

Коэффициент готовности $[K_j]$ представляет собой вероятность того, что в произвольный момент времени в течение отопительного периода потребителям будет обеспечена подача расчетного количества тепла.

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

Минимально допустимый показатель готовности системы теплоснабжения к исправной работе K_j принимается 0,97.

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются следующими мероприятиями:

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

Термины и определения

Термины и определения, используемые в данном разделе, соответствуют определениям ГОСТ 27.002-2015 «Надежность в технике», ГОСТ 15467-79 «Управление качеством продукции».

Надежность – свойство участка тепловой сети или элемента тепловой сети сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность обеспечивать передачу теплоносителя в заданных режимах и условиях применения и технического обслуживания. Надежность тепловой сети и системы теплоснабжения является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость или определенные сочетания этих свойств.

Безотказность – свойство тепловой сети непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;

Долговечность – свойство тепловой сети или объекта тепловой сети сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;

Ремонтпригодность – свойство элемента тепловой сети, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта;

Исправное состояние – состояние элемента тепловой сети и тепловой сети в целом, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

Неисправное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

Работоспособное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

Неработоспособное состояние – состояние элемента тепловой сети, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации. Для сложных объектов возможно деление их неработоспособных состояний. При этом из

множества неработоспособных состояний выделяют частично неработоспособные состояния, при которых тепловая сеть способна частично выполнять требуемые функции;

Предельное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно;

Критерий предельного состояния – признак или совокупность признаков предельного состояния элемента тепловой сети, установленные нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документацией. В зависимости от условий эксплуатации для одного и того же элемента тепловой сети могут быть установлены два и более критериев предельного состояния;

Дефект – каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям;

Повреждение – событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния;

Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния элемента тепловой сети или тепловой сети в целом;

Критерий отказа – признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния тепловой сети, установленные в нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Для целей перспективной схемы теплоснабжения термин «отказ» будет использован в следующих интерпретациях:

- отказ участка тепловой сети – событие, приводящее к нарушению его работоспособного состояния (т.е. прекращению транспорта теплоносителя по этому участку в связи с нарушением герметичности этого участка);
- отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, (в промышленных зданиях ниже +8 °С).

При разработке схемы теплоснабжения для описания надежности термины «повреждение» и «инцидент» будут употребляться только в отношении событий, к которым может быть применена процедура отложенного ремонта, потому что в соответствии с ГОСТ 27.002-2015 эти события не приводят к нарушению работоспособности участка тепловой сети и, следовательно, не требуют выполнения незамедлительных ремонтных работ с целью восстановления его работоспособности. К таким событиям относятся зарегистрированные «свищи»

на прямом или обратном теплопроводах тепловых сетей. Тем не менее, ремонтные работы по ликвидации свищей требуют прерывания теплоснабжения (если нет вариантов подключения резервных теплопроводов), и в этом смысле они аналогичны «отложенным» отказам.

В документе не употребляется термин «авария», так как это характеристика «тяжести» отказа и возможных последствий его устранения. Все упомянутые в этом абзаце термины устанавливают лишь градацию (шкалу) отказов.

2. Методика расчета надежности теплоснабжения

Расчет показателей надежности тепловых сетей муниципального образования город Нижнекамск проводился с помощью программного комплекса «[ZuluThermo](#)» в соответствии с П18.2 «Определение показателей надежности потребителя, присоединенного к тепловой сети системы теплоснабжения» [Приказа Министерства энергетики РФ от 5 марта 2019 г. № 212 «Об утверждении Методических указаний по разработке схем теплоснабжения»](#).

Основные расчетные зависимости

- Интенсивность отказов теплопровода λ с учетом времени его эксплуатации рассчитывается по формуле:

$$\lambda = \lambda_{\text{нач}} \cdot (0,1 \cdot \tau^{\text{экспл}})^{\alpha-1}, 1/(\text{км} \cdot \text{ч});$$

где $\lambda_{\text{нач}}$ – начальная интенсивность отказов теплопровода, соответствующая периоду нормальной эксплуатации, $1/(\text{км} \cdot \text{ч})$;

$\tau^{\text{экспл}}$ – продолжительность эксплуатации участка, лет;

α – коэффициент, учитывающий продолжительность эксплуатации:

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

Расчет интенсивности отказов участков тепловой сети, имеющих продолжительность эксплуатации до 25 лет, производится по формуле. Участки сети с продолжительностью эксплуатации более 25 лет выделяются в отдельную группу как потенциально ненадежные. На основе дополнительного анализа их состояния выбираются участки, требующие первоочередной перекладки. Для дальнейших расчетов интенсивность отказов этих участков принимается равной интенсивности отказов новых участков, а не перекладываемых участков – максимальной (т.е. равной интенсивности отказов участков, имеющих продолжительность эксплуатации 25 лет).

- Интенсивность отказов единицы запорно-регулирующей арматуры (ЗРА) принимается равной:

$$\lambda_{\text{ЗРА}} = 2,28 \cdot 10^{-7}, 1/\text{ч};$$

- Параметр потока отказов участков тепловой сети:

$$\omega = \lambda \cdot L, 1/\text{ч};$$

где L – длина участка тепловой сети, км;

- Среднее время до восстановления участков тепловой сети:

$$z^b = a \cdot [1 + (b + c \cdot L_{\text{сз}})] \cdot d^{1,2}, \text{ ч};$$

где $L_{\text{сз}}$ – расстояние между секционирующими задвижками, км;

a, b, c – коэффициенты, учитывающие способ прокладки теплопровода;

d – диаметр участка тепловой сети, м.

Значения коэффициентов a, b, c , учитывающих способ прокладки теплопровода, приведены в Табл. 2.1.

В зависимости от диаметра теплопровода, значения расстояний между секционирующими задвижками $L_{\text{сз}}$ должно соответствовать требованиям СНиП 41–02–2003 «Тепловые сети», приведены в Табл. 2.2.

Табл. 2.1. Значения коэффициентов a, b, c

Способ прокладки теплопровода	Значения коэффициентов		
	a	b	c
в канале (без канала)	6	0,5	0,0015

Табл. 2.2 . Расстояния между секционирующими задвижками в метрах и место их расположения

Диаметр теплопровода, м	Диаметр не изменяется		Диаметр изменяется	
	без ответвлений	ответвления	без ответвлений	ответвления
до 0,4	1000	непосредственно за ответвлением, 1000	непосредственно за местом изменения диаметра, 1000	непосредственно за ответвлением, 1000
от 0,4 до 0,6	1500	непосредственно за ответвлением, 1500	непосредственно за местом изменения диаметра, 1000	непосредственно за ответвлением, 1000
от 0,6 до 0,9	3000	непосредственно за ответвлением, 3000	непосредственно за местом изменения диаметра, 1000, 1500	непосредственно за ответвлением, 1000, 1500
более 0,9	5000	непосредственно за ответвлением, 5000	непосредственно за местом изменения диаметра, 1000, 1500, 3000	непосредственно за ответвлением, 1000, 1500, 3000

- Среднее время до восстановления запорно-регулирующей арматуры:

Время восстановления запорно-регулирующей арматуры принимается равным времени восстановления теплопровода, так как отказ запорно-регулирующей арматуры и отказ теплопровода одного и того же диаметра требуют сопоставимых временных затрат на их восстановление;

- Интенсивность восстановления элементов тепловой сети:

$$\mu = \frac{1}{z^b}, 1/\text{ч};$$

- Стационарная вероятность рабочего состояния сети:

$$p_0 = \left(1 + \sum_{i=1}^N \frac{\omega_i}{\mu_i} \right)^{-1};$$

где N – число элементов тепловой сети, шт;

- Вероятность состояния сети, соответствующая отказу f -го элемента:

$$p_f = \frac{\omega_f}{\mu_f} \cdot p_0;$$

- Температура воздуха в здании j -го потребителя в конце периода восстановления f -го элемента:

$$t_{j,f}^B = t^{HP} + \frac{t_j^{BP} - t^{HP} - \bar{q}_{j,f} (t_j^{BP} - t^{HP})}{e^{\left(\frac{z_f^q}{\beta_j}\right)}} + \bar{q}_{j,f} \cdot (t_j^{BP} - t^{HP}), \text{ } ^\circ\text{C};$$

где $t_{j,f}^B$ – расчетная температура воздуха в здании j -го потребителя, $^\circ\text{C}$;

t^{HP} – расчетная для отопления температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$;

$\bar{q}_{j,f} = \frac{q_{j,f}}{q_j^P}$ – относительный часовой расход тепла у j -го потребителя при отказе

f -го элемента при t^{HP} ;

$q_{j,f}$ – часовой расход тепла у j -го потребителя при отказе f -го элемента при t^{HP} , Гкал;

q_j^P – расчетная часовая нагрузка j -го потребителя при отказе f -го элемента при t^{HP} , Гкал/ч;

z_j^B – время восстановления f -го элемента тепловой сети, ч;

β_j – коэффициент тепловой аккумуляции здания j -го потребителя, ч.

Численные значения коэффициента тепловой аккумуляции здания (β_j) для различных типов зданий принимаются в соответствии с рекомендациями МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации».

Численные значения расчетной температуры воздуха в зданиях потребителей (t^{HP}) принимаются в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях».

- Коэффициент готовности системы к теплоснабжению j -го потребителя:

$$K_j = p_0 + \sum_{f \neq j} p_f \cdot \frac{\tau_{от} - \tau_{j,f}^H}{\tau_{от}},$$

где $\tau_{от}$ – продолжительность отопительного периода, ч;

$\tau_{j,f}^H$ – продолжительность действия низких температур наружного воздуха $\tau_{j,f}^H$ (ниже расчетной температуры наружного воздуха τ^{HP}) в течение отопительного периода, при которой время восстановления отказавшего f -го элемента становится равным времени снижения температуры воздуха в здании j -го потребителя до минимальнодопустимого значения, ч;

если температура наружного воздуха ($\tau_{j,f}^H$) оказывается равной или выше $+8$ °С (начало отопительного сезона), отказы данного f -го элемента нарушают расчетный уровень теплоснабжения j -го потребителя в течение всего отопительного сезона ($\tau_{j,f}^H = \tau_{от}$), то при расчете K_j , коэффициент при p_f равен 0;

если $\tau_{j,f}^H$ оказывается ниже или равной τ^{HP} , отказы f -го элемента в течение всего отопительного сезона не влияют на теплоснабжение j -го потребителя ($\tau_{j,f}^H = 0$), то при расчете K_j , коэффициент при p_f равен 1;

если $\tau^{HP} < \tau_{j,f}^H < +8$ °С и $0 < \tau_{j,f}^H < \tau_{от}$, то при расчете K_j , коэффициент при p_f равен $\frac{\tau_{от} - \tau_{j,f}^H}{\tau_{от}}$.

Численное значение продолжительности действия температур наружного воздуха $\tau_{j,f}^H$ при условии $\tau^{HP} < \tau_{j,f}^H < +8$ °С определяется в соответствии с требованиями СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

Вероятность безотказного теплоснабжения j -го потребителя в течение отопительного периода:

$$P_j = e^{-\left(\sum_f \omega_f (\tau_{от} - z_{i,f}) e^{-\left(\frac{z_{j,f}}{z_{k,f}} \right)} \right)}$$

• Средний суммарный недоотпуск теплоты j -ому потребителю в течение отопительного периода:

$$\bar{Q}_j = \left(g_{0j} - \sum_{f=0} p_f g_{f,j} \right) \cdot (\tau_{1p} - \tau_{2p}) \cdot \frac{\tau_j^{BP} - \tau_{ср.от}^H}{\tau_j^{BP} - \tau^{HP}} \cdot \tau_{от} \cdot 10^{-3}, \text{ Гкал};$$

где g_{0j} – расчетный расход теплоносителя j -м потребителем, т/ч;

$\tau_{ср.от}^H$ – среднее значение температуры наружного воздуха в отопительном периоде, °С.

Допущения, принятые в расчете

Численные значения показателей надежности определяются для отопительной нагрузки потребителей, отнесенных к узлам расчетной схемы тепловой сети.

- Распределение потока отказов в тепловой сети простое пуассоновское.
- Вероятность одновременного возникновения двух отказов не учитывается, так как в действующих тепловых сетях вероятность одновременного возникновения двух отказов на три - четыре порядка меньше вероятности возникновения одного отказа.
- Исправное состояние тепловой сети и состояние отказа участка тепловой сети описываются графом состояний, в котором переход тепловой сети из исправного состояния в состояние отказа происходит при отказе одного любого элемента тепловой сети. При расчете показателей надежности обратный перевод тепловой сети из состояния отказа в исправное состояние не производится.
- При восстановлении отказавшего элемента тепловой сети отказы других элементов тепловой сети не происходят.
- При анализе последствий отказов в тепловой сети, считается возможным перевод в состояние отказа любого элемента тепловой сети, путем его отключения.
- Надежность тепловой сети оценивается по характеристикам надежности ее элементов. С этой целью вычисляются вероятностные меры возможных состояний тепловой сети с определением количества тепловой энергии, подаваемой каждому потребителю в этих состояниях и учетом временного резерва на восстановление теплоснабжения потребителей.
- Функциональным отказом тепловой сети считается снижение температуры воздуха в здании потребителя (t^B), ниже минимально допустимого значения, нормированного СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».
- Для каждого обобщенного потребителя электронной модели схемы теплоснабжения, коэффициент тепловой аккумуляции устанавливается, с учетом теплоаккумулирующих характеристик и категоричности зданий.

Определение вероятности состояний тепловой сети производится для временного сечения отопительного периода, соответствующего расчетной температуре наружного воздуха ($t_{нр}$).

- За расчетный период принимается продолжительность отопительного периода ($\tau_{от}$).
- Среднее значение интенсивности отказов 1 км одного (подающего или обратного) теплопровода λ_t , принимается равным $5,7 \cdot 10^{-6}$, 1/(км·ч) или 0,05 1/(км·год). Среднее значение интенсивности отказов одного элемента запорно-

регулирующей арматуры $\lambda_{\text{ЗРА}}$, принимается равным $2,28 \cdot 10^{-7}$, 1/ч или 0,002 1/год, а распределение потока отказов простым пуассоновским.

- Распределение потока отказов участка тепловой сети подчиняется закону Вейбулла. Расчет интенсивности отказов участков тепловой сети, имеющих продолжительность эксплуатации до 25 лет, производится по формуле. Участки сети с продолжительностью эксплуатации более 25 лет выделяются в отдельную группу как потенциально ненадежные. На основе дополнительного анализа их состояния выбираются участки, требующие первоочередной перекладки. Для дальнейших расчетов интенсивность отказов этих участков принимается равной интенсивности отказов новых участков, а не перекладываемых участков – максимальной (т.е. равной интенсивности отказов участков, имеющих продолжительность эксплуатации 25 лет).

- Расстояние между секционирующими задвижками в электронной модели схемы теплоснабжения проверяется с помощью топологического анализа их расположения на участках тепловой сети. Если в результате анализа выявляется несоответствие принятым условиям, то в расчете среднего времени восстановления количество секционирующих задвижек и расстояние между ними условно принимается равным такому, при котором обеспечивается выполнение этих условий.

3. Результаты обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийных ситуаций), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в системе теплоснабжения г.

Нижнекамск за последние 5 лет

Показатели повреждаемости систем теплоснабжения в зоне деятельности филиала АО «Татэнерго» «Нижнекамские тепловые сети» и АО «ВК и ЭХ» за последние 5 лет приведены в Табл. 3.1, Табл. 3.2, Табл. 3.3 и Табл. 3.4.

Показатели восстановления в системе теплоснабжения в зоне деятельности филиала АО «Татэнерго» «Нижнекамские тепловые сети» и АО «ВК и ЭХ» за последние 5 лет приведены в Табл. 3.5 и Табл. 3.6.

Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление потребителей в системах теплоснабжения в зоне деятельности филиала АО «Татэнерго» «Нижнекамские тепловые сети» и АО «ВК и ЭХ» за последние 5 лет приведена в Табл. 3.7, Табл. 3.8, Табл. 3.9 и Табл. 3.10.

Табл. 3.1 . Показатели повреждаемости систем теплоснабжения в зоне деятельности филиала АО «Татэнерго» «Нижнекамские тепловые сети» (по каждой системе теплоснабжения от каждого источника теплоснабжения)

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
Повреждения в магистральных тепловых сетях, 1/км/год, в том числе:	65	88	86	84	108
в отопительный период, 1/км/год/оп	0	4	6	5	5
в период испытаний на плотность и прочность, 1/км/год	65	84	80	79	103
всего повреждения в тепловых сетях, 1/км/год	73	120	108	110	130

Табл. 3.2 . Показатели повреждаемости систем теплоснабжения в зоне деятельности АО «ВК и ЭХ» (по каждой системе теплоснабжения от каждого источника теплоснабжения)

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
Повреждения в распределительных тепловых сетях, 1/км/год, в том числе:	196	159	131	123	182

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
в отопительный период, 1/км/год/оп	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
в период испытаний на плотность и прочность, 1/км/год	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), 1/км/год	430	313	303	340	293
всего повреждения в тепловых сетях, 1/км/год	626	472	434	463	475

Табл. 3.3 . Показатели повреждаемости систем теплоснабжения в зоне деятельности филиала АО «Татэнерго» «Нижекамские тепловые сети» (в целом по организации)

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
Повреждения в магистральных тепловых сетях, 1/км/год, в том числе:	65	88	86	84	108
в отопительный период, 1/км/год/оп	0	4	6	5	5
в период испытаний на плотность и прочность, 1/км/год	65	84	80	79	103
всего повреждения в тепловых сетях, 1/км/год	73	120	108	110	130

Табл. 3.4 . Показатели повреждаемости систем теплоснабжения в зоне деятельности АО «ВК и ЭХ» (в целом по организации)

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
Повреждения в распределительных тепловых сетях, 1/км/год, в том числе:	196	159	131	123	182
в отопительный период, 1/км/год/оп	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
в период испытаний на плотность	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
и прочность, 1/км/год					
Повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), 1/км/год	430	313	303	340	293
всего повреждения в тепловых сетях, 1/км/год	626	472	434	463	475

Табл. 3.5 . Показатели восстановления в системе теплоснабжения в зоне деятельности филиала АО «Татэнерго» «Нижекамские тепловые сети»

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
Среднее время восстановления теплоснабжения после повреждения в магистральных тепловых сетях в отопительный период, час	7,3	3,2	4,2	5,3	3,9
Среднее время восстановления отопления после повреждения в распределительных тепловых сетях систем отопления, час:	-	-	-	-	-
Среднее время восстановления горячего водоснабжения после повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), час	-	-	-	-	-
Всего среднее время восстановления отопления после повреждения в магистральных и распределительных тепловых сетях, час	-	-	-	-	-

Табл. 3.6 . Показатели восстановления в системе теплоснабжения АО «ВК и ЭХ»

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
Среднее время восстановления теплоснабжения после повреждения в магистральных	-	-	-	-	-

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
тепловых сетях в отопительный период, час					
Среднее время восстановления отопления после повреждения в распределительных тепловых сетях систем отопления, час:	-	-	-	-	-
Среднее время восстановления горячего водоснабжения после повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), час	до 4ч.	до 4ч.	до 4ч.	до 4ч.	до 4ч.
Всего среднее время восстановления отопления после повреждения в магистральных и распределительных тепловых сетях, час	до 4ч.	до 4ч.	до 4ч.	до 4ч.	до 4ч.

Табл. 3.7 Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление потребителей в системе теплоснабжения АО «Татэнерго» «Нижекамские тепловые сети» (по каждой системе теплоснабжения источника теплоснабжения)

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление в системе теплоснабжения	0	0	0	0	0

Табл. 3.8 Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление потребителей в системе теплоснабжения АО «ВК и ЭХ» (по каждой системе теплоснабжения источника теплоснабжения)

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление в системе теплоснабжения	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

Табл. 3.9 Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление потребителей в системе теплоснабжения АО «Татэнерго» «Нижнекамские тепловые сети» (в целом по организации)

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление в системе теплоснабжения ЕТО	0	0	0	0	0

Табл. 3.10 Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление потребителей в системе теплоснабжения АО «ВК и ЭХ» (в целом по организации)

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление в системе теплоснабжения ЕТО	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

В ходе анализа значений Табл. 3.3 и Табл. 3.4 наблюдается динамика повышения числа повреждений тепловых сетей в зоне теплоснабжения обоих ЕТО.

При этом необходимо отметить что, имеются факты повреждаемости сетей в отопительный период с 2017 – 2021 г.г., что может свидетельствовать о недостаточности надёжности сетей и эффективности проведения регламентных работ по испытаниям тепловых сетей в межотопительный период.

4. Расчет показателей надежности в системе теплоснабжения г. Нижнекамск

4.1. Анализ результатов расчета показателей надежности потребителей филиала АО «ТГК-16» «Нижнекамская ТЭЦ»

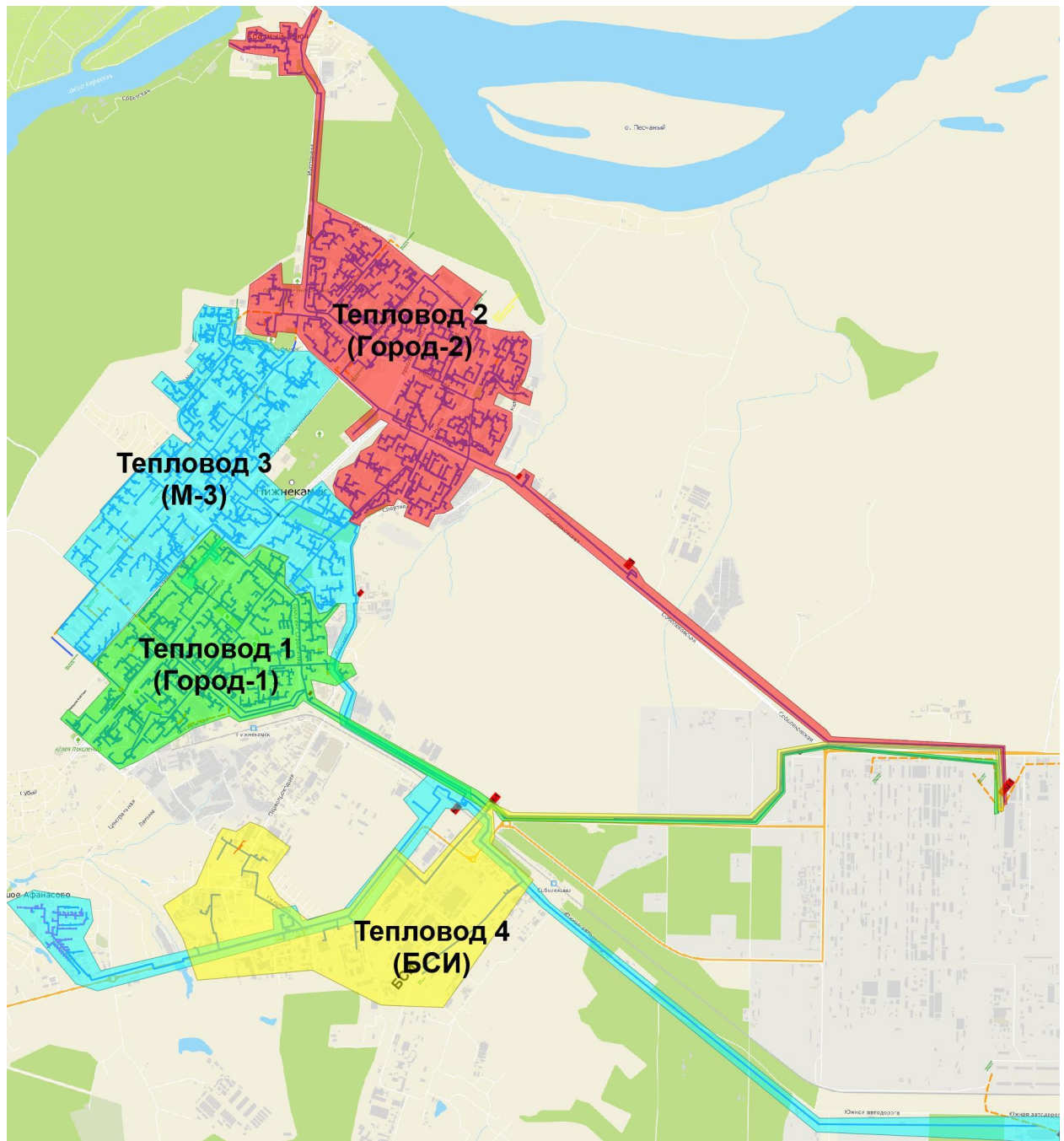


Рис. 4.1. Зоны действия тепловодов сетей теплоснабжения г. Нижнекамск

Результаты расчета по состоянию 2021 года существующей схемы теплоснабжения по М1:

Продолжительность отопительного периода в часах - 5880

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период – -2,04°С

1. Стационарная вероятность рабочего состояния сети составила 0.928394
2. Коэффициент готовности к обеспечению расчетного теплоснабжения потребителей – 0.934804 - 0.935357
3. Вероятность безотказного теплоснабжения потребителей – 0.444172-0.710918.

Результаты расчета по состоянию 2021 года существующей схемы теплоснабжения по М2:

Продолжительность отопительного периода в часах - 5880

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период – -2,04°С

1. Стационарная вероятность рабочего состояния сети составила 0.928394
2. Коэффициент готовности к обеспечению расчетного теплоснабжения потребителей –0.935358 - 0.935396
3. Вероятность безотказного теплоснабжения потребителей –0.658632-0.776773

Согласно СП 124.13330.2012 вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя должна быть больше или равной 0,9. Ввиду чего на некоторых участках филиала АО «Татэнерго» необходимо произвести реконструкцию.

В Табл. 4.1 представлен перечень трубопроводов филиала АО «Татэнерго» на существующее положение и на 2040 год с указанием диаметров, длин и способа прокладки этих участков, а также годом их предполагаемой замены. В графе «Дата последней замены» год реконструкции / капитального ремонта выделен синим цветом, оранжевым цветом выделены участки, реконструируемые с учетом увеличения диаметров.

Табл. 4.1 Перечень участков магистральных тепловодов М1, М2 и М4

№	Тепловод	Начало/конец участка		Дата последней замены		Условный диаметр трубы до/после реконструкции, м	Длина трубы, м в д. и.	Способ прокладки
				2021 г.	2040 г.			
1	М1	ТЭЦ	ТК	2019	2019	0,8	244,00	надземный
2	М1	ТК	П2	2020	2020	0,8	340,00	надземный
3	М1	П2	ТК	1969	1969	0,8	4601,00	надземный
4	М1	ТК	ТК	1968	2028	0,8	1500,00	надземный
5	М1	оп.622	оп.632	2010	2010	0,7	125,00	надземный
6	М1	оп.632	оп.706	1996	2034-2036	0,7/0,9	1028,00	надземный

№	Тепловод	Начало/конец участка		Дата последней замены		Условный диаметр трубы до/после реконструкции, м	Длина трубы, м в д. и.	Способ прокладки
				2021 г.	2040 г.			
7	M1	TK-120	TK-6A	2010	2033	0,7/0,9	15,00	канальная
8	M1	TK	TK-120	2010	2033	0,7/0,9	237,00	канальная
9	M1	оп.706	TK	1996	2038,2040	0,7/0,9	385,00	надземный
10	M1	102	оп.622	2006	2030	0,7/0,9	920,00	надземный
11	M1	TK-135	TK-138	2001	2001	0,41	478,00	канальная
12	M1	TK-15	TK-1	1980	2026	0,41/0,6	83,00	канальная
13	M1	TK-11	TK-15	1980	2026	0,41/0,6	285,00	канальная
14	M1	TK-1	TK-2	1980	2026	0,41/0,6	166,00	канальная
15	M1	TK-2	TK-4	1980	2026	0,36/0,6	262,00	канальная
16	M1	TK-11	TK-18	2004	2004	0,26	171,00	канальная
17	M1	TK-4A	TK-11	2002	2027	0,61	794,00	канальная
18	M1	TK-7a	TK-9	2002	2034	0,70	300,00	канальная
19	M1	TK-7	TK-7a	2000	2034	0,70	153,00	канальная
20	M1	TK-7	TK-21	2001	2035	0,25	239,86	канальная
21	M1	TK-6	TK-7	2002	2034	0,70	156,40	канальная
22	M1	TK-6A	TK	2001	2034	0,70	110,00	канальная
23	M1	TK-6A	TK-4A	2002	2027	0,61	434,00	канальная
24	M1	TK-120	TK	2001	2001	0,51	785,00	канальная
25	M1	TK-11	TK-135A	2001	2027	0,30	43,00	канальная
25	M1	TK-131	TK-133	2001	2001	0,51	299,50	канальная
26	M1	TK-128	TK-129	2001	2001	0,51	155,00	канальная
27	M1	TK-133	TK-135	2001	2001	0,51	140,00	канальная
28	M1	TK-138	TK-8	2001	2001	0,35	8,50	канальная
29	M1	TK-10A	TK-11	2001	2034	0,70	120,00	канальная
30	M1	TK-9	TK-10A	2008	2034	0,70	274,00	канальная
31	M1	TK-11	TK-12	2003	2034	0,41	196,00	канальная
32	M1	TK-12	TK-15	2001	2034	0,41	196,00	канальная
33	M1	TK-15	TK-17	2001	2034	0,41	222,00	канальная
34	M1	TK-17	TK19	2001	2034	0,41	162,00	канальная
34	M1	TK	TK-19A	2001	2001	0,25	334,00	канальная

№	Тепловод	Начало/конец участка		Дата последней замены		Условный диаметр трубы до/после реконструкции, м	Длина трубы, м в д. и.	Способ прокладки
				2021 г.	2040 г.			
35	M1	TK	TK-25	2021	2035	0,21	110,40	канальная
36	M1	TK-25	TK-28	2001	2035	0,21	227,00	канальная
37	M1	TK-17	TK	2001	2001	0,41	162,00	канальная
38	M1	TK-19A	TK-11	2001	2035	0,21	115,00	канальная
39	M1	TK	TK-9	1999	1999	0,31	348,00	канальная
40	M1	TK-2	TK	2001	2001	0,31	0,50	канальная
41	M1	TK-11	TK-9	2002	2002	0,31	349,00	канальная
42	M1	TK	TK-4A	2006	2006	0,36	150,00	канальная
43	M1	TK-12	TK-13	2008	2035	0,26	108,00	канальная
44	M1	TK-13	TK-14	2004	2004	0,21	122,00	канальная
45	M1	TK-15	TK	1998	1998	0,20	103,70	канальная
46	M1	TK-28	ЦТП-11	2001	2035	0,21	97,00	канальная
47	M1	TK-11	TK-1	2001	2035	0,21	31,00	канальная
48	M1	TK-4A	TK	2006	2006	0,20	157,00	канальная
49	M1	TK-1	TK-2	2001	2035	0,21	62,00	канальная
50	M1	TK-2	TK	2001	2001	0,21	60,00	канальная
51	M1	TK-2	TK-7	2005	2005	0,21	97,00	канальная
52	M1	TK-14	TK-2	2016	2016	0,20	400,00	канальная
53	M1	УТ-1	TK-18	2021	2021	0,21	490,00	канальная
54	M1	TK-129	TK-130	2001	2001	0,51	30,00	канальная
55	M1	TK-130	TK-131	2001	2001	0,51	149,20	канальная
56	M1	TK-25	УТ-1	2011	2011	0,21	80,00	канальная
57	M1	TK	TK-128	2001	2001	0,51	785,00	канальная
58	M1	TK	TK-6	2002	2002	0,70	110,00	канальная
59	M1	TK	TK	2001	2027	0,30	43,00	канальная
60	M2	Тепловод-2	П-2	1976	2027	0,7	2303,00	надземная
62	M2	П-2	ПНС-3	1976	2028	0,70	2725,00	надземная
63	M2	ПНС-3	ПНС-5	1976	2029	0,70	1777,49	надземная
64	M2	ПНС-5	503	2018	2018	0,70	462,00	надземная

№	Тепловод	Начало/конец участка		Дата последней замены		Условный диаметр трубы до/после реконструкции, м	Длина трубы, м в д. и.	Способ прокладки
				2021 г.	2040 г.			
65	M2	503	ТК-43	2019	2019	0,70	275,00	канальная
66	M2	П-2	ПНС-3	1976	1976	0,70	2725,00	надземная
67	M2	ТК-43	ТК-2	1979	2025	0,6/0,7	125,00	канальная
66	M2	ТК-2	ТК-3	1979	2025	0,6/0,7	140,00	канальная
67	M2	ТК-3	ТК-4	1979	2025	0,6/0,7	130,00	канальная
68	M2	ТК-4	ТК-5	1979	2025	0,6/0,7	223,00	канальная
69	M2	ТК-5	ТК-6	2007	2007	0,51	115,00	канальная
70	M2	ТК-7	ТК-8	2007	2007	0,51	82,00	канальная
71	M2	ТК-8	ТК-9	2007	2007	0,51	87,00	канальная
72	M2	ТК-9	ТК-11	2007	2007	0,51	412,00	канальная
73	M2	ТК-43	ТК-38	1999	2027-2030	0,70	483,00	канальная
74	M2	ТК-38	ТК-35	2007	2023-2025	0,51	259,00	канальная
75	M2	ТК-35	ТК-34	1997	2023-2025	0,51	102,00	канальная
76	M2	ТК-34	ТК-32	1997	2023-2025	0,51	407,00	канальная
77	M2	ТК-32	ТК-31	1997	2023-2025	0,51	206,00	канальная
78	M2	ТК-31	ТК-30	2007	2007	0,51	213,00	канальная
79	M2	ТК-38	ТК-40	1999	2030	0,70	227,00	канальная
80	M2	ТК-101	ТК-103	2000	2027	0,41	295,00	канальная
81	M2	ТК-103	ТК-104	1999	2027	0,26	369,00	канальная
82	M2	ТК-60	ТК-101	2000	2027	0,41	215,50	канальная
83	M2	ТК-58	ТК-60	1993	2025-2027	0,70	220,00	канальная
84	M2	ТК-57	ТК-58	1993	2030-2031	0,70	183,00	канальная
85	M2	ТК-53	ТК-57	2000	2025	0,70	576,00	канальная
86	M2	ТК-40	ТК-53	2000	2025	0,70	494,00	канальная
87	M2	ТК-60	ТК-63	1994	2025-2027	0,70	519,00	канальная
88	M2	ТК-63	ТК-102	2000	2000	0,41	328,00	канальная
89	M2	ТК-102	ТК-103	2000	2000	0,41	91,00	канальная
90	M2	ТК-103	ТК-104	2000	2000	0,31	159,00	канальная
91	M2	ТК-104	ТК-105	2000	2000	0,31	189,00	канальная
92	M2	ТК-63	ТК-65	1994	2025-2027	0,70	132,00	канальная

№	Тепловод	Начало/конец участка		Дата последней замены		Условный диаметр трубы до/после реконструкции, м	Длина трубы, м в д. и.	Способ прокладки
				2021 г.	2040 г.			
93	M2	TK-65	TK-66	2013	2013	0,70	49,00	канальная
94	M2	TK-66	TK-69	2000	2000	0,70	212,00	канальная
95	M2	TK-69	TK-70	2002	2002	0,70	123,00	канальная
96	M2	TK-69	TK	2000	2000	0,70	0,10	канальная
97	M2	TK-102	TK-103	2013	2013	0,41	338,00	канальная
98	M2	TK-103	TK-104	2013	2013	0,41	114,00	канальная
100	M2	TK-65	TK-102	2013	2013	0,51	411,00	канальная
101	M2	TK	TK-71	2000	2000	0,70	127,00	канальная
102	M2	TK-104	ПУ ТЭ	2018	2018	0,40	516,00	канальная
103	M2	TK-35	TK	2007	2007	0,20	82,10	канальная
104	M2	TK-40	TK	2007	2007	0,20	195,00	канальная
105	M2	TK-34	TK	2007	2007	0,20	308,30	канальная
106	M2	TK-35	TK	2007	2007	0,20	79,20	канальная
107	M2	TK-31	TK	2007	2007	0,20	71,10	канальная
108	M2	TK-32	TK	2007	2007	0,25	27,00	канальная
109	M2	TK	TK	2007	2007	0,25	110,00	канальная
110	M2	TK	TK	2007	2007	0,25	106,10	канальная
111	M2	TK	TK	2007	2007	0,25	113,70	канальная
112	M2	TK-30	TK	2007	2007	0,20	371,40	канальная
113	M2	TK-6	TK-7	2020	2020	0,51	237,00	канальная
114	M4	Тепловод-4	TK	1976	2031	0,70	3900,00	надземная
115	M4	TK	H-4	1976	1976	0,70	4182,00	надземная
116	M4	102	TK	1999	1999	0,70	185,00	надземная

Ниже рассмотрим оценку надежности подключаемых перспективных зон.

Результаты расчетов показателей надежности теплоснабжения некоторых потребителей М1 представлены в

Табл. 4.2.

Табл. 4.2 Расчет показателей надежности теплоснабжения в зоне действия тепловода М1

№ п/п	Адрес узла ввода	Наименование узла	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1	Юности-9в	УУ ж.д.9в	0,930	0,975	118,17
2	Тукая-22	УУ ж.д.22	0,911	0,973	177,94
3	Юности-9	УУ-1 ж.д.9	0,930	0,973	128,95
4	Юности-9	УУ-2 ж.д.9	0,930	0,973	128,95
5	Тукая-26	УУ ж.д.26	0,911	0,973	144,88
6	Тукая-24	УУ-1 ж.д.24	0,912	0,973	128,95
7	Тукая-24	УУ-2 ж.д.24	0,912	0,973	128,95
8	Тукая-20	УУ-1 ж.д.20	0,928	0,973	128,95
9	Тукая-20	УУ-2 ж.д.20	0,928	0,973	128,95
10	Химиков-33	УУ ПЛ-62	0,960	0,973	450,18
11	Химиков-41 (ПЛ)	УУ ПЛ-53	0,961	0,973	474,00
12	Химиков-41 (ПЛ)	УУ ПЛ	0,961	0,973	30,08
13	Строителей-41	УУ гаражи	0,980	0,975	16,34
14	Вокзальная-6	УУ-1 ж.д.6	0,930	0,970	76,49
15	Вокзальная-6	УУ-2 ж.д.6	0,930	0,970	65,30
16	Химиков-12б	УУ-3 ж.д.12б	0,943	0,977	216,56
17	Вокзальная-34	УУ-3 ж.д.34	0,912	0,977	409,93
18	Химиков-6а	УУ-3 ж.д.6а	0,943	0,977	431,98

№ п/п	Адрес узла ввода	Наименование узла	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
19	пр-т Химиков, д.23а, ДС №97	ИТП-1 ж.д. 23а	0,912	0,977	228,05
20	пр-т Химиков, д. 11, ДС №98	УУ 11	0,912	0,977	218,00

В зоне действия тепловода М1 филиала АО «ТГК-16» «НКТЭЦ» находятся крупные перспективные зоны:микрорайоны 35;35а; 33;51;53;54;55; 56;63;65;66;67;68;69;70;71;72. Путь движения теплоносителя до перспективных зон представлен на Рис. 4.2 и Рис. 4.3. Рассчитанные значения вероятности безотказной работы и коэффициента готовности обобщенных потребителей перспективных зон представлены на Рис. 4.4.

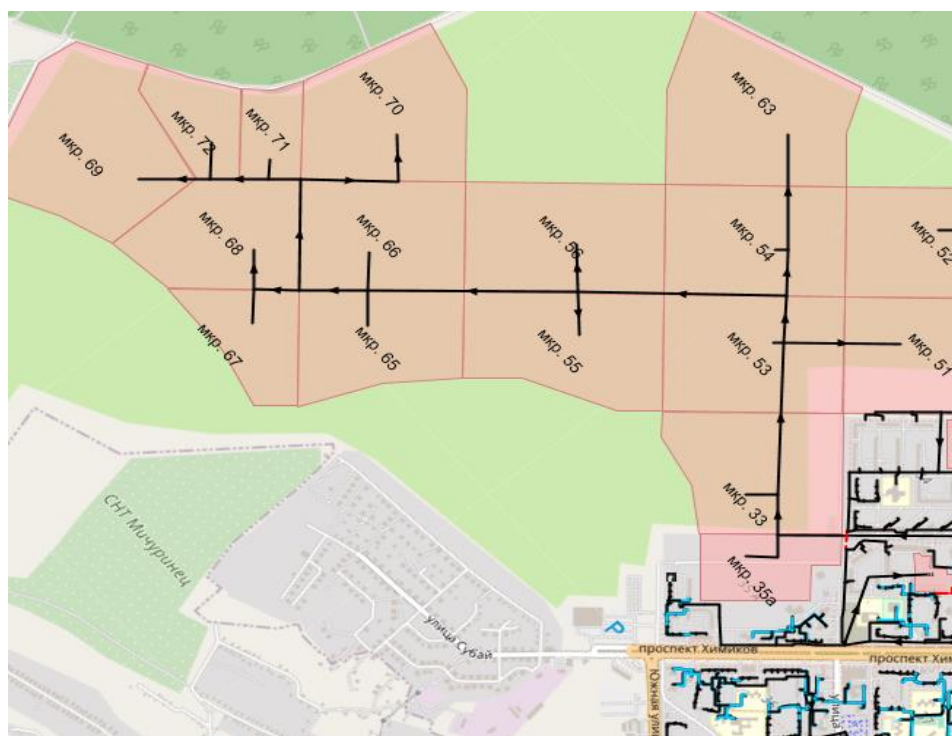


Рис. 4.2. Перспективные зоны
«мкр. 35а; 33;48;50;51;52;53;54;55;56;60;61;63;65;66;67;68;69;70;71;72»

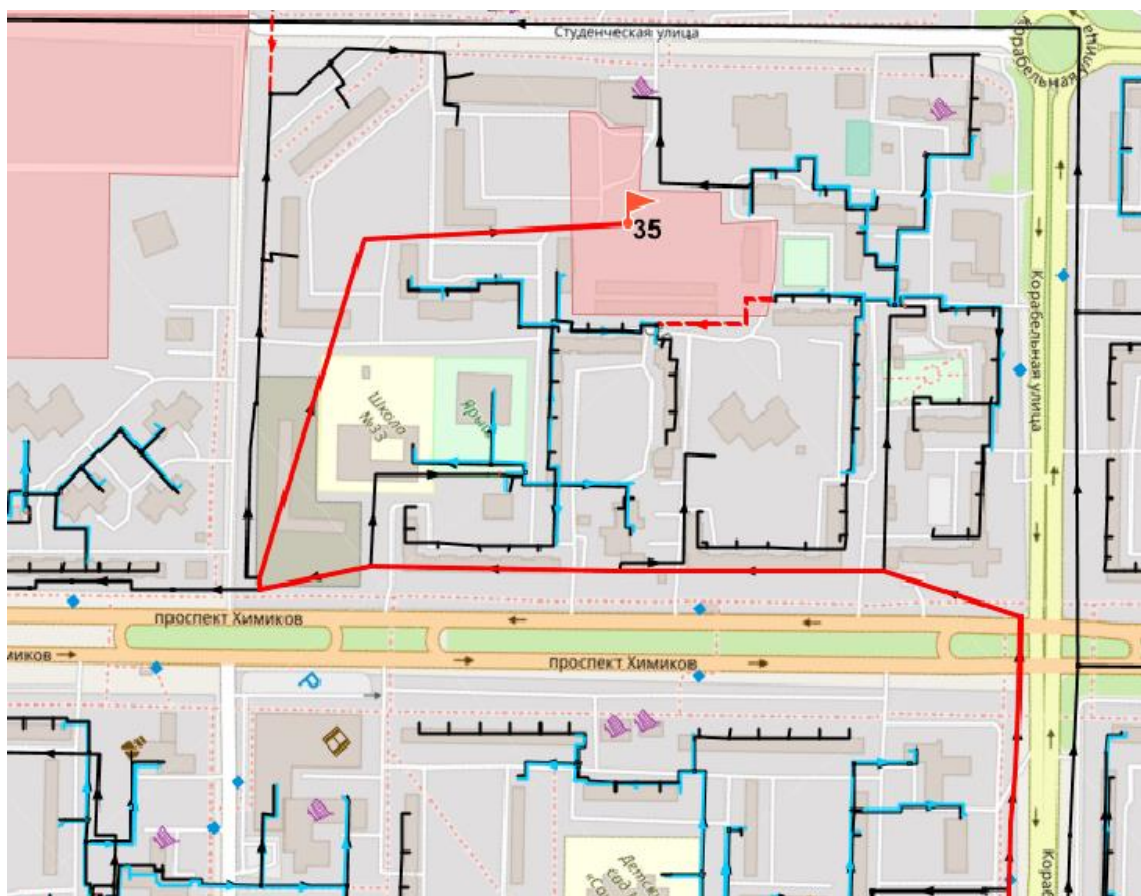


Рис. 4.3. Перспективная зона «мкр. 35»

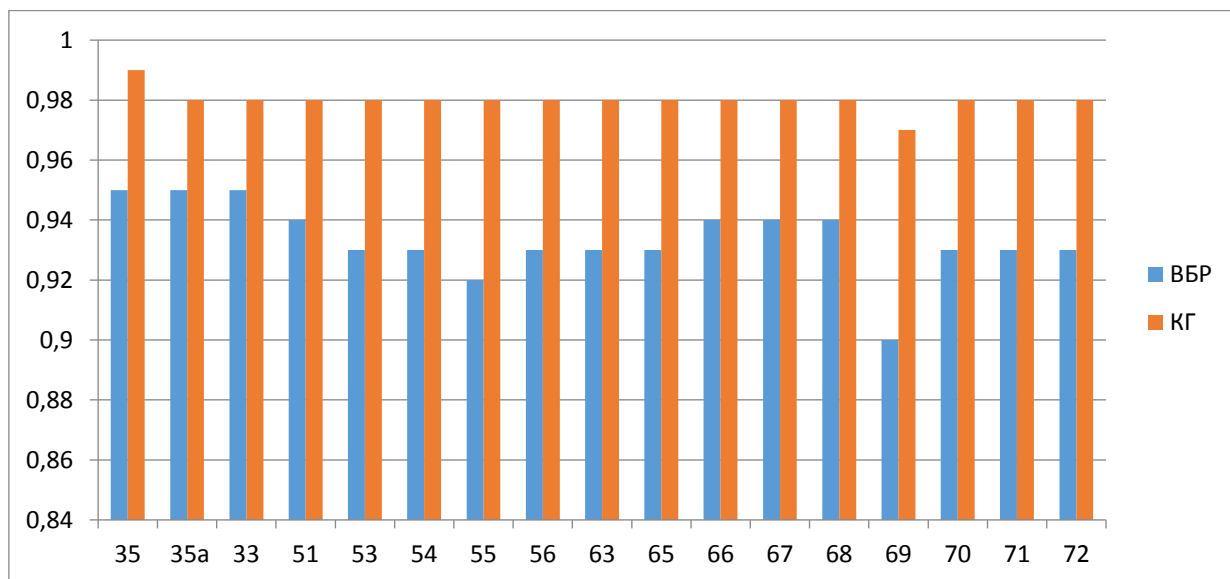


Рис. 4.4. Расчет параметров надежности действия тепловода М1 филиала АО «ТГК-16» «НКТЭЦ» до перспективных зон

Результаты расчетов показателей надежности теплоснабжения некоторых потребителей М2 представлены в

Табл. 4.2.

Табл. 4.3 Расчет показателей надежности теплоснабжения в зоне действия тепловода М2

№ п/п	Адрес узла ввода	Наименование узла	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1	Вахитова-9	УУ-1 ж.д.9	0,902	0,977	170,40
2	Вахитова-7	УУ ж.д.7	0,917	0,977	219,73
3	Вахитова-9	УУ-2 ж.д.9	0,902	0,977	170,40
4	Чабьинская-7	УУ-6 ж.д.7	0,919	0,977	126,16
5	Чабьинская-7	УУ-7 ж.д.7	0,919	0,976	126,23
6	Чабьинская-3а	УУ База УТО ОСКБ НКШ	0,926	0,976	67,220
7	Гагарина-24	УУ м-н "Акчарлак"	0,923	0,976	81,192
8	Менделеева-5а	УУ Пожарное Депо "62"	0,922	0,976	93,951
9	Менделеева-5а	УУ Гаражи	0,922	0,976	22,589
10	Гагарина-76	УУ м-н "Тамара"	0,920	0,976	12,671
11	Гагарина-6	УУ м-н "Хыял"	0,920	0,976	73,586
12	Гагарина-76	УУ м-н №12	0,920	0,976	25,341
13	Чабьинская-3а	УУ База УТО ОСКБ НКШ	0,926	0,976	67,220
14	Гагарина-38	УУ м-н "Ак кош", "Ляйсан"	0,920	0,976	107,795
15	Гагарина-34	УУ м-н "Арыш мае"	0,920	0,976	8,576
16	Гагарина-36	УУ пив-бар "Герса", "Агава"	0,920	0,977	76,400
17	Химиков96а	УУ т/ц Ансат	0,915	0,976	29,527
18	Кайманова-1	УУ СК ЗАО	0,915	0,976	47,349

№ п/п	Адрес узла ввода	Наименование узла	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
		"Чулпан"			
19	Кайманова-9	УУ м-н "Народный"	0,912	0,976	123,899
20	Шинников-42	УУ ТЦ Панорама	0,911	0,976	292,502

В зоне действия тепловода М2 филиала АО «ТГК-16» «НКТЭЦ» находятся крупные перспективные зоны: микрорайоны 22,23,25; 15;17; 6,7,8; 57,58,59 и Общегородской центр. Путь движения теплоносителя от источника до перспективных зон представлен на **Ошибка! Источник ссылки не найден.** - Рис. 4.9. Рассчитанные значения вероятности безотказной работы и коэффициента готовности обобщенных потребителей перспективных зон представлены на Рис. 4.10.

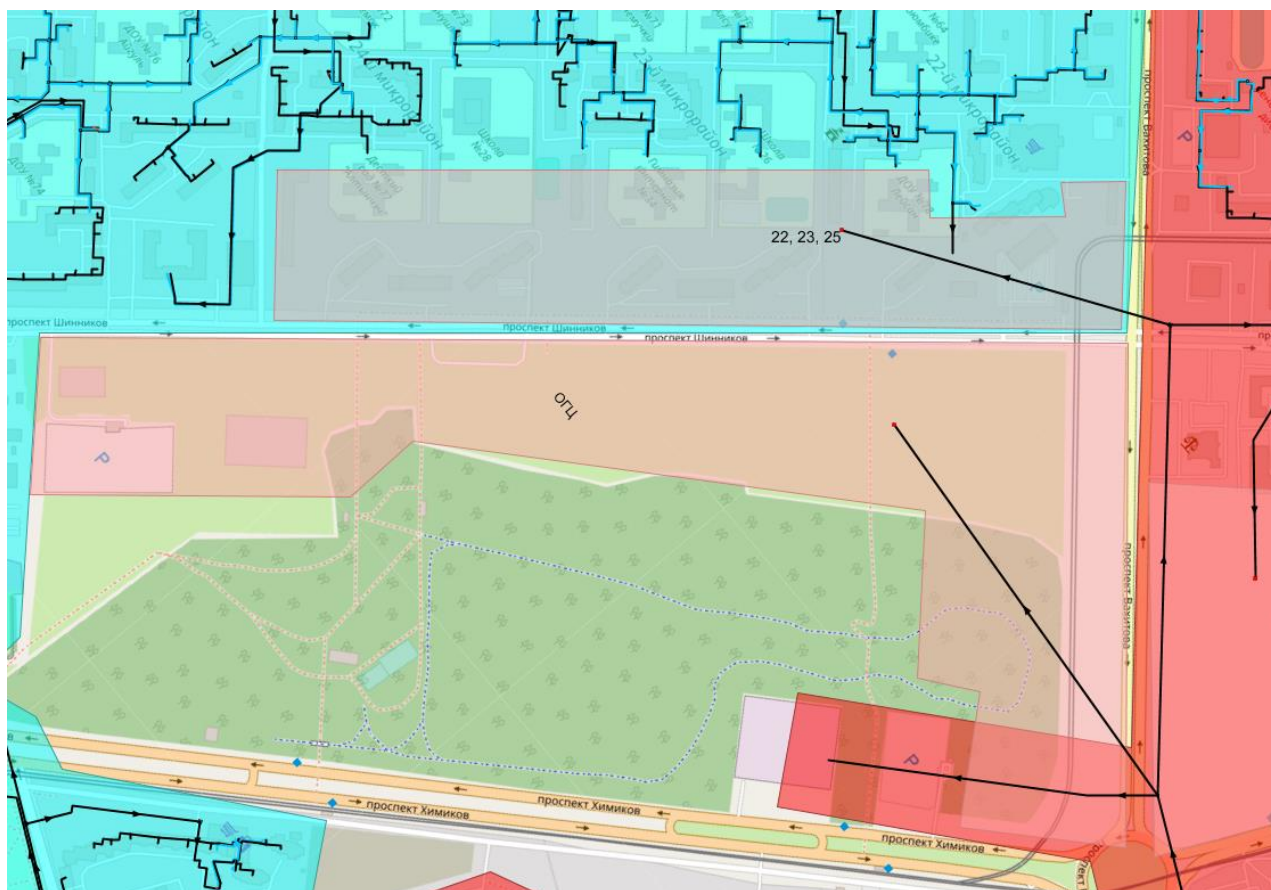


Рис. 4.5. Перспективные зоны «мкр. 22,23,25» и «ОГЦ»

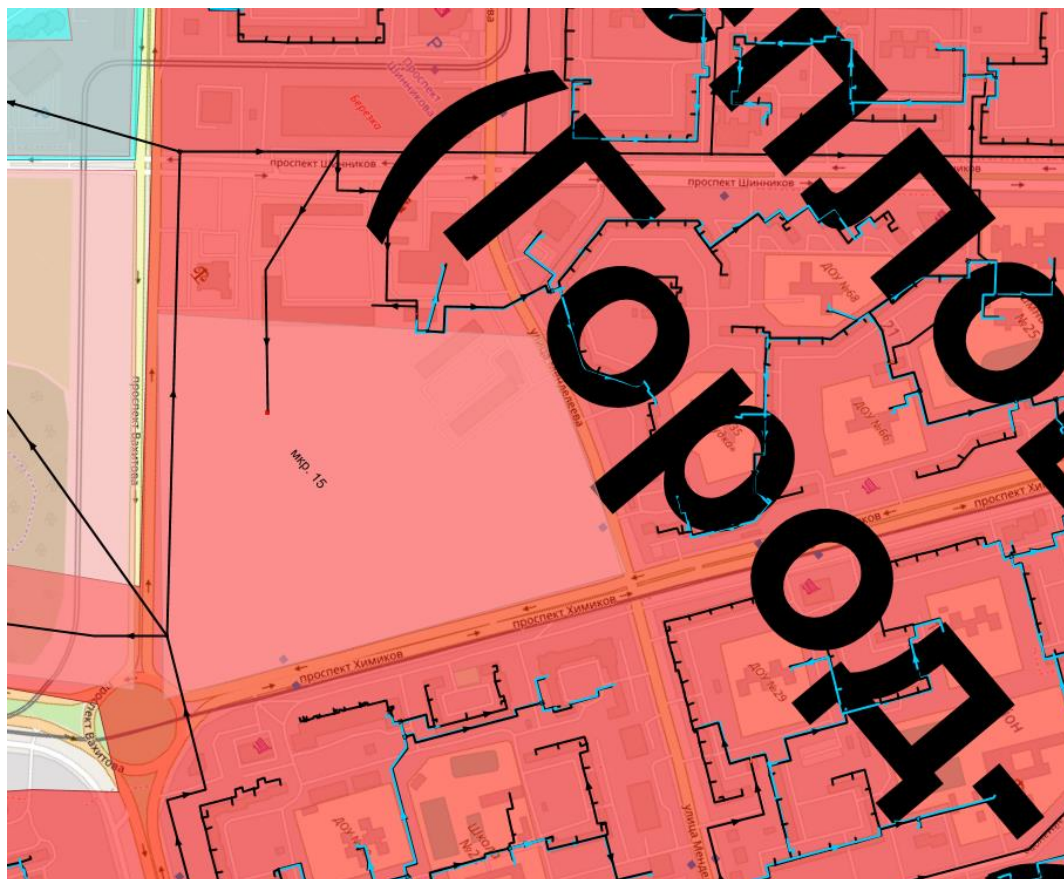


Рис. 4.6. Перспективная зона «мкр.15»

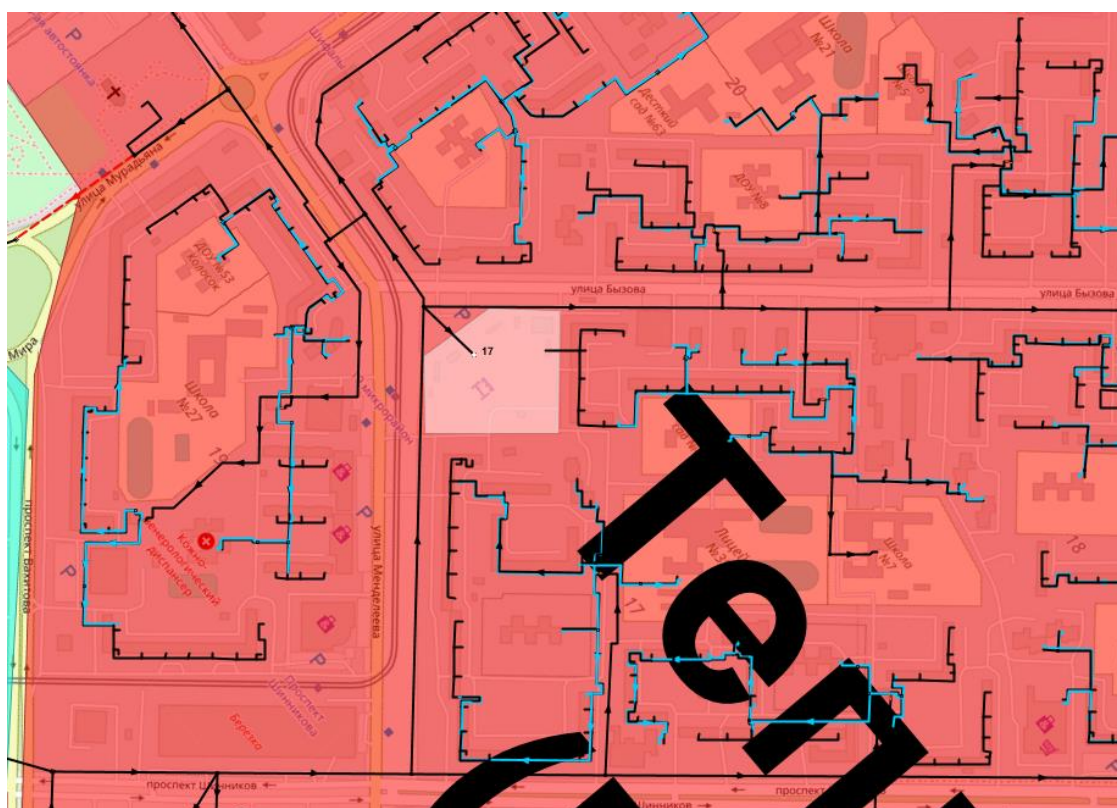


Рис. 4.7. Перспективная зона «мкр.17»

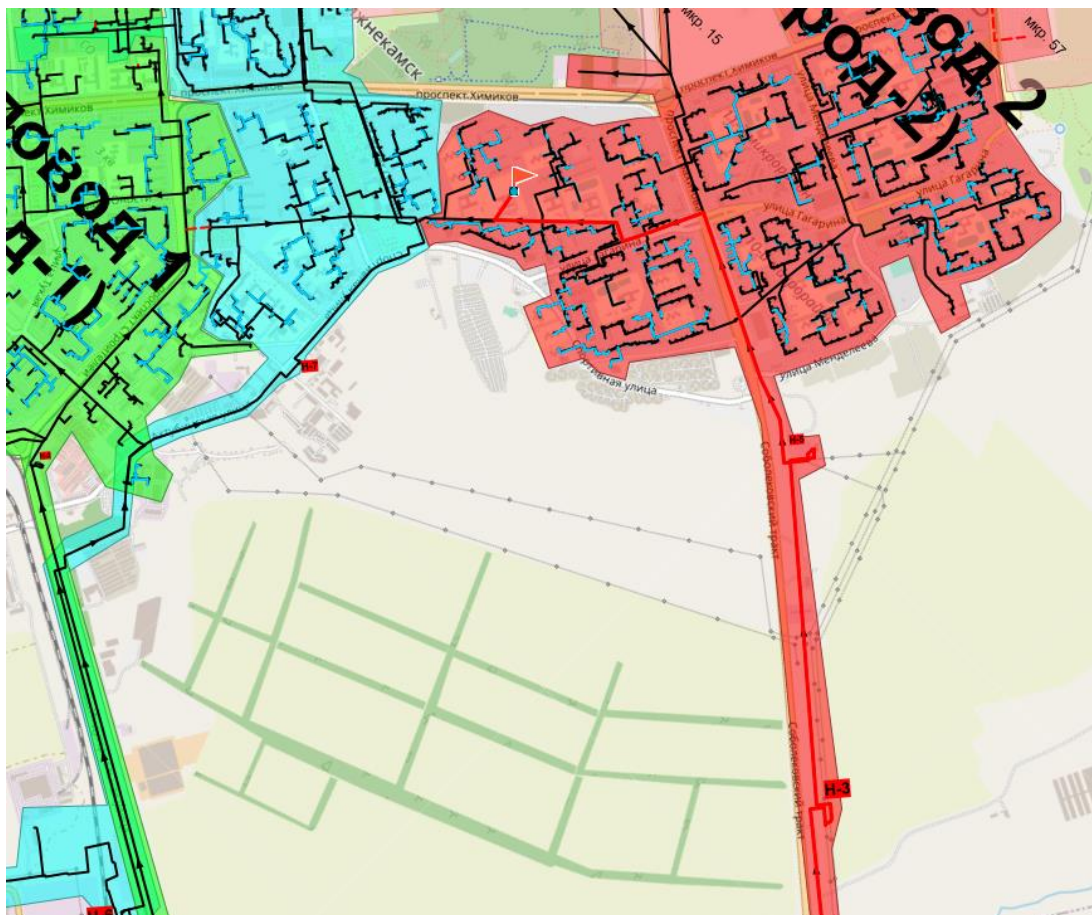


Рис. 4.8. Перспективная зона «мкр. 6,7,8»

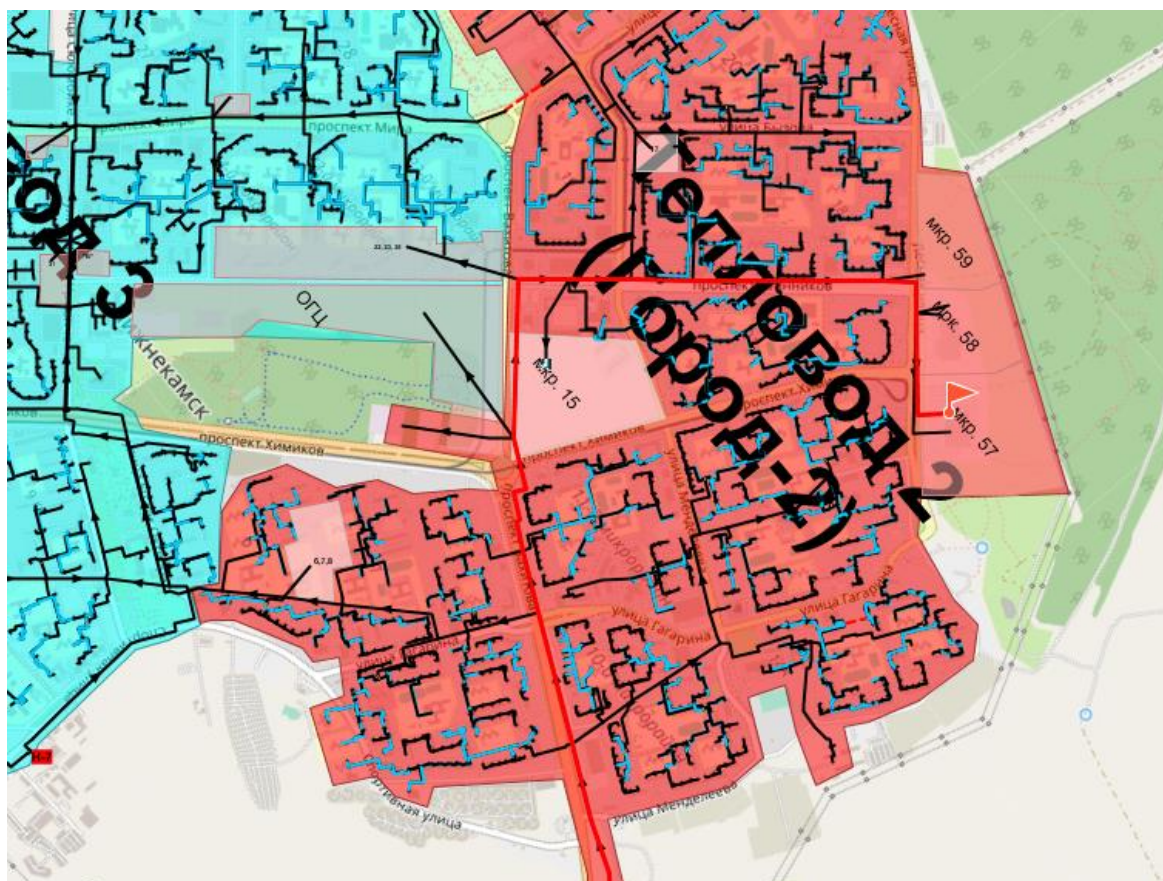


Рис. 4.9. Перспективная зона «мкр. 57,58,59»

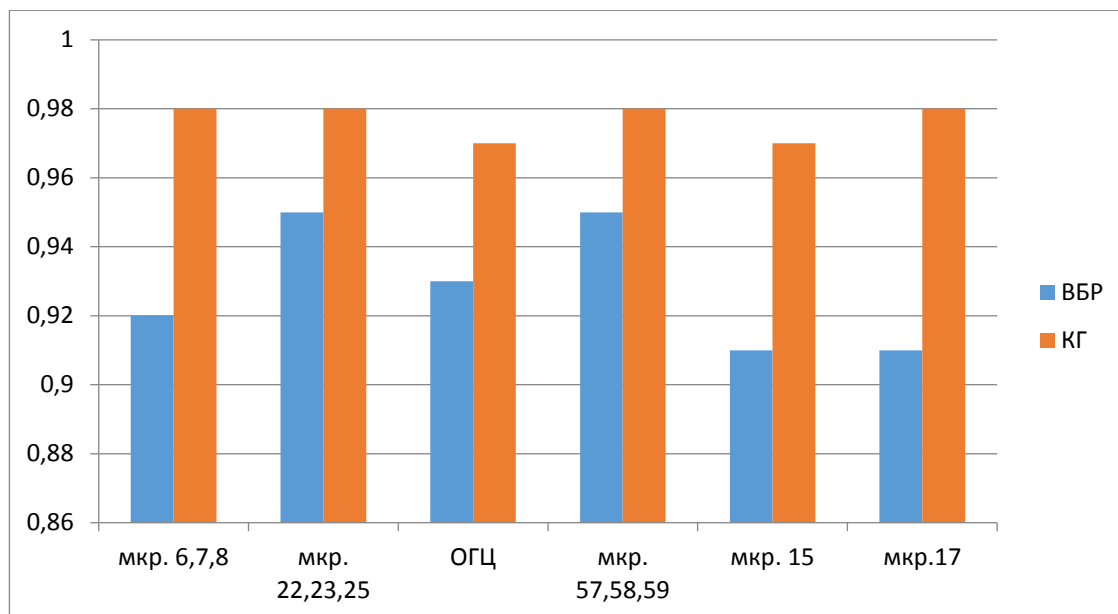


Рис. 4.10. Расчет параметров надежности действия тепловода М2 филиала АО «ТГК-16» «НКТЭЦ» до перспективных зон

В перспективе до 2040 года подключение новых потребителей к тепловоду БСИ не планируется.

4.2. Анализ результатов расчета показателей надежности потребителей ООО «Нижекамская ТЭЦ»

Результаты расчета по состоянию 2021 года существующей схемы теплоснабжения по МЗ:

Продолжительность отопительного периода в часах - 5880

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период – $-2,04^{\circ}\text{C}$

1. Стационарная вероятность рабочего состояния сети составила 0.910987

2. Коэффициент готовности к обеспечению расчетного теплоснабжения потребителей – 0,982242- 0.982722

3. Вероятность безотказного теплоснабжения потребителей – 0.420579- 0.825592

Согласно СП 124.13330.2012 вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя должна быть больше или равной 0,9. Ввиду чего на некоторых участках филиала АО «Татэнерго» необходимо произвести реконструкцию.

В Табл. 4.4 представлен перечень трубопроводов филиала АО «Татэнерго» на существующее положение и на 2040 год с указанием диаметров, длин и способа прокладки этих участков, а также годом их предполагаемой замены. В графе «Дата последней замены» год реконструкции / капитального ремонта

выделен синим цветом, оранжевым цветом выделены участки, реконструируемые с учетом увеличения диаметров.

Табл. 4.4 Перечень участков магистрального тепловода МЗ

№	Тепловод	Начало/конец участка		Дата последней замены		Условный диаметр трубы до/после реконструкции, м	Длина трубы, м в д. и.	Способ прокладки
				2021 г.	2040 г.			
1	МЗ	Теплово д-3	оп.186	1991	2035-2040	0,99	2478	надземная
2	МЗ	Н6	Н7	1991	2031-2033	0,99	3380	надземная
3	МЗ	УТ-15	УТ-13	2016	2016	0,61	241,00	канальная
4	МЗ	П-4	ТК-28	2000	2031	0,51	154,00	канальная
5	МЗ	ТК	Узел учёта ТЭ мкр-34	1998	2031	0,6	122,11	канальная
6	МЗ	ТК	ТК	1999	2031	0,8	122,64	канальная
7	МЗ	УТ-10 (К7)	УТ-9 (К6)	2002	2031	0,6	291,70	канальная
8	МЗ	ТК-78	ТК-80	2003	2003	0,61	317,00	канальная
9	МЗ	УТ-76	ТК-78	2003	2003	0,61	346,00	канальная
10	МЗ	УТ-13	УТ-10	2000	2000	0,61	361,00	канальная
11	МЗ	УТ-8	УТ-3а	1980	2022-2024	0,61/0,70	556,00	канальная
12	МЗ	УТ-10	УТ-8	1980	2024	0,61/0,70	375,00	канальная
13	МЗ	УТ	ТК-1	2003	2003	0,61	183,00	канальная
14	МЗ	П-5	ТК-1	1998	1998	0,80	159,35	канальная
15	МЗ	ТК-80	П-5	2003	2003	0,61	483,00	канальная
16	МЗ	ТК-87	П-5	2021	2022	0,70/0,80	388,00	канальная
17	МЗ	ТК-90	УТ-89	2006	2006	0,80	6,00	канальная
18	МЗ	ТК-105	ТК-109	2006	2006	0,41	652,00	канальная
19	МЗ	ТК-109	ТК-110	2006	2006	0,41	135,00	канальная
20	МЗ	702	ТК-94	2000	2000	0,99	55,00	канальная
21	МЗ	ТК-94	П-4	2019	2019	0,99	862,30	канальная
22	МЗ	П-4	ТК-105	1991	2029-2031,2035, 2039	0,80/0,90	956,00	канальная
23	МЗ	ТК-105	ТК	2006	2006	0,80	358,00	канальная

№	Тепловод	Начало/конец участка		Дата последней замены		Условный диаметр трубы до/после реконструкции, м	Длина трубы, м в д. и.	Способ прокладки
				2021 г.	2040 г.			
24	МЗ	ТК-28	ТК-26	2011	2011	0,51	220,00	канальная
25	МЗ	ТК-25	ТК-26	2011	2011	0,51	219,00	канальная
26	МЗ	ТК-23	ТК-25	2000	2000	0,51	285,00	канальная
27	МЗ	ТК-22	ТК-23	2011	2011	0,51	124,00	канальная
28	МЗ	ТК-4	ТК	2000	2000	0,20	57,80	канальная
29	МЗ	ТК-110	ТК-111	2006	2006	0,41	194,00	канальная
30	МЗ	УТ-3а	УТ	2003	2003	0,61	5,00	канальная
31	МЗ	ТК	ТК	1983	2023	0,70/0,80	680,36	канальная

Ниже рассмотрим оценку надежности подключаемых перспективных зон.

Результаты расчетов показателей надежности теплоснабжения некоторых потребителей МЗ представлены в Табл. 4.4.

Табл. 4.5 Расчет показателей надежности теплоснабжения в зоне действия тепловода МЗ

№ п/п	Адрес узла ввода	Наименование узла	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1	Сююмбике-75	УУ-10 ж.д.75	0,946	0,987	193,86
2	Сююмбике-73	УУ ж.д.73	0,939	0,986	222,64
3	Сююмбике-71	УУ-1 ж.д.71	0,946	0,986	197,63
4	Чишмале-1	УУ-1 ж.д.1	0,928	0,987	156,22
5	Чишмале-3	УУ ж.д.3	0,928	0,987	166,80
6	Чишмале-2	УУ-3 ж.д.2	0,929	0,986	151,00
7	Чишмале-4	СО	0,928	0,986	166,80

№ п/п	Адрес узла ввода	Наименование узла	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
8	Ямле-4	УУ ж.д.4	0,923	0,986	243,99
9	Менделеева- 55	УУ-1 ж.д.55	0,924	0,986	222,98
10	Строителей-12	УУ-2 Горсовет	0,924	0,986	65,73
11	Мира-14	УУ-1 ж.д.14	0,926	0,987	218,94
12	Мира-16	УУ ср.шк.31	0,922	0,986	940,42
13	Тихая Аллея- 14	ИТП ж.д.14	0,926	0,986	279,47
14	Химиков-56	УУ ж.д.56	0,926	0,987	255,19
15	50 Лет Октября-13	ИТП ж.д.13	0,945	0,987	224,36
16	Тихая Аллея- 12	УУ ж.д.12 + м-н "Висла"	0,925	0,987	271,67
17	Студенческая- 10	УУ-3 ж.д.10	0,924	0,987	78,63
18	Студенческая- 10	УУ-5 ж.д.10	0,928	0,987	78,63
19	Мира-95	УУ-4 ж.д.95	0,925	0,986	104,29
20	Мира-95	УУ-3 ж.д.95	0,925	0,987	104,20

В зоне действия тепловода МЗ ООО «Нижекамская ТЭЦ» находятся крупные перспективные зоны: микрорайоны 34,45,49,47,30,31,27,29,48,50,52, 60,61 и микрорайон В. Путь движения теплоносителя от источника до перспективных зон представлен на Рис. 4.11 - Рис. 4.17. Рассчитанные значения вероятности безотказной работы и коэффициента готовности обобщенных потребителей перспективных зон представлены на Рис. 4.18.

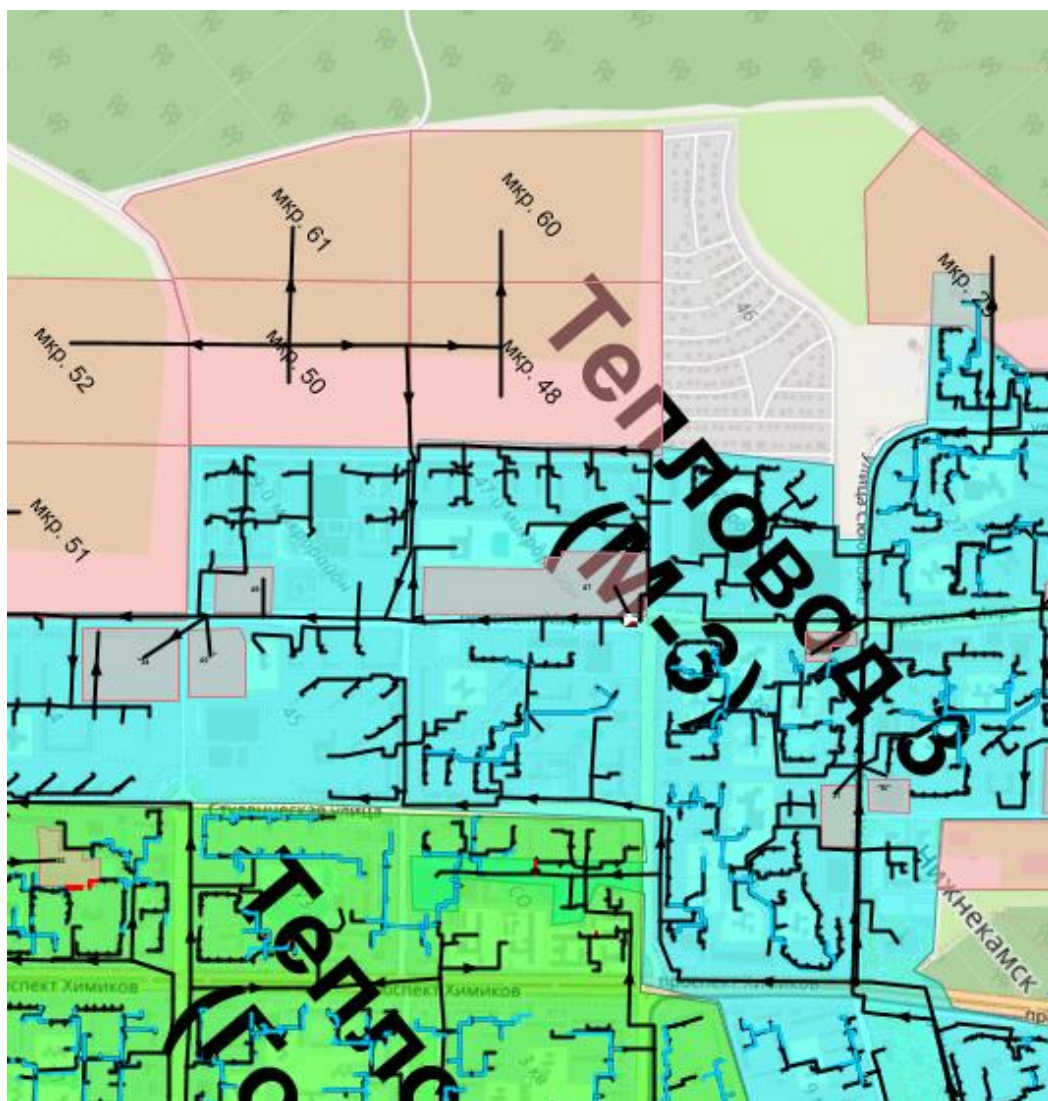


Рис. 4.11. Перспективные зоны «мкр. 48,50,52,60,61»

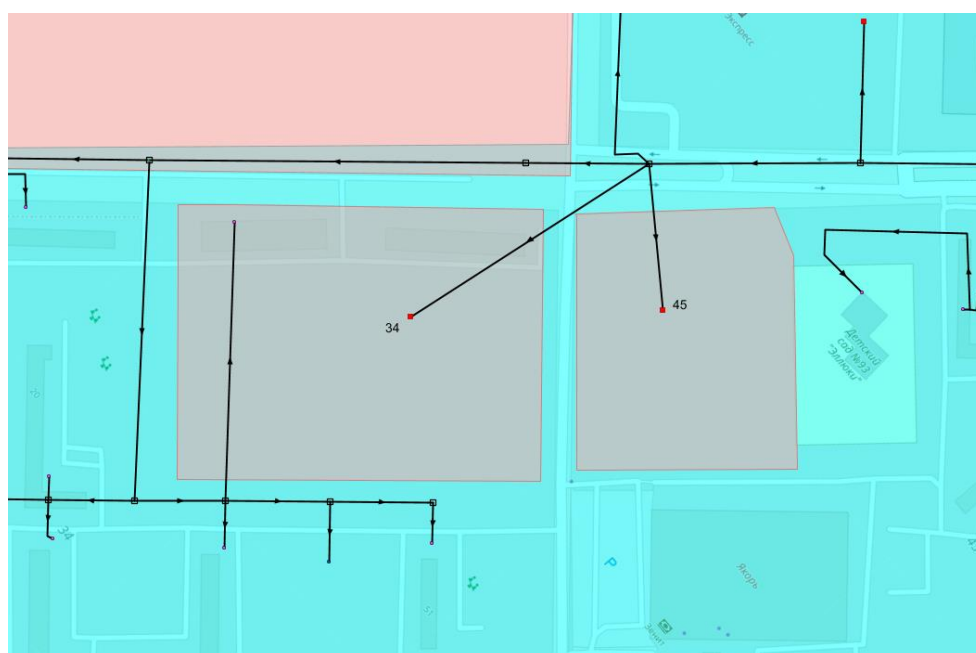


Рис. 4.12. Перспективная зона «мкр. 34,45»

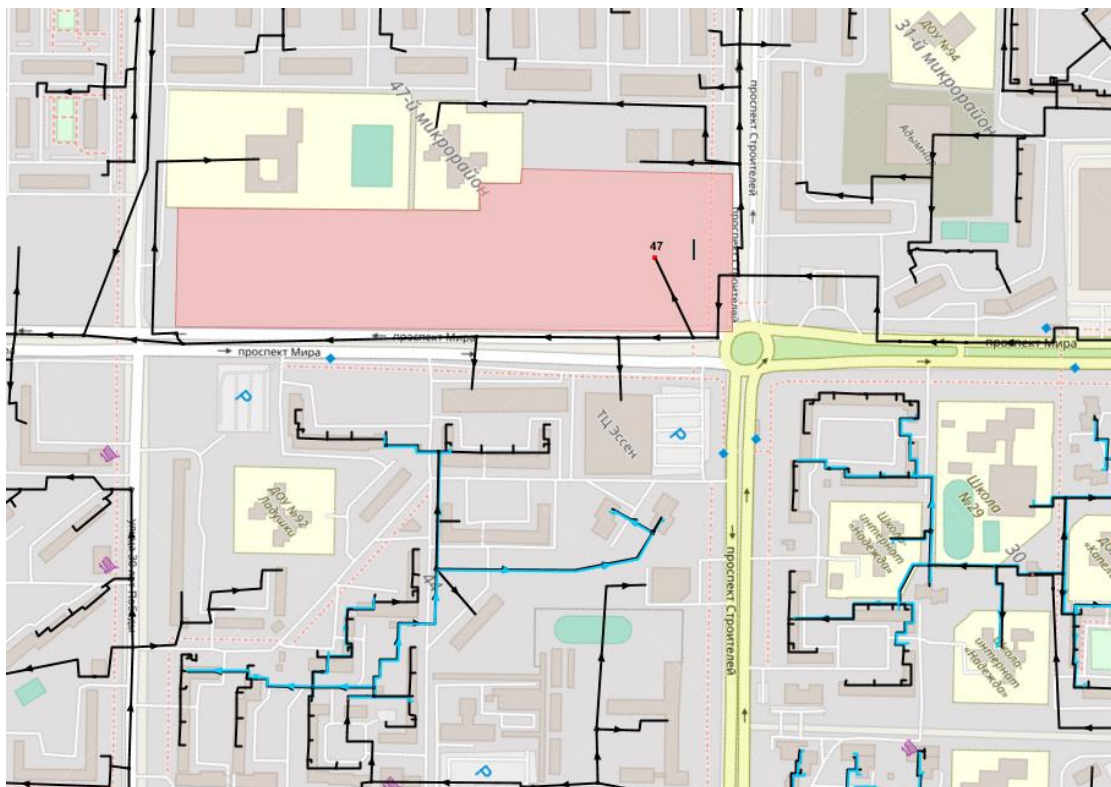


Рис. 4.13. Перспективная зона «мкр. 47»

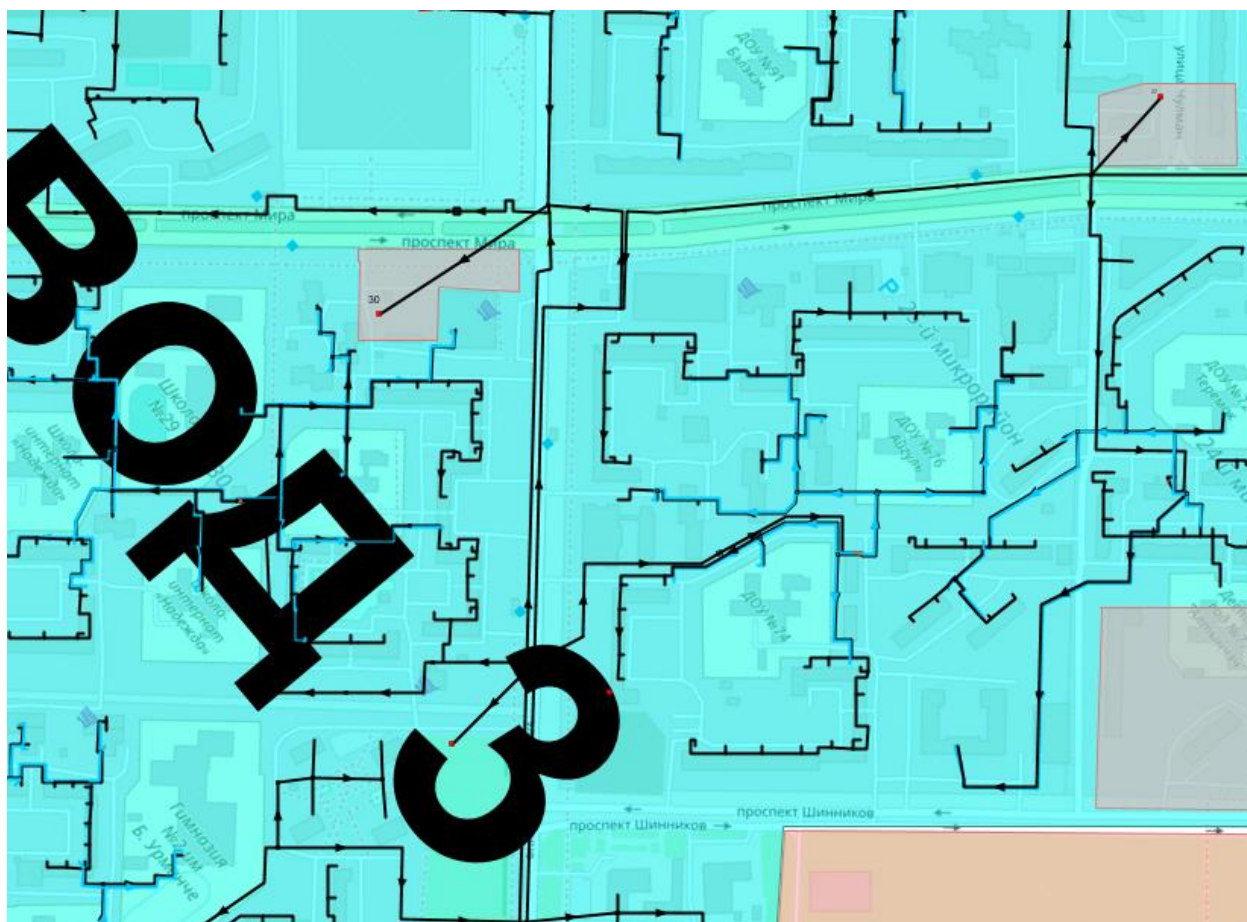


Рис. 4.14. Перспективная зона «мкр. 30»

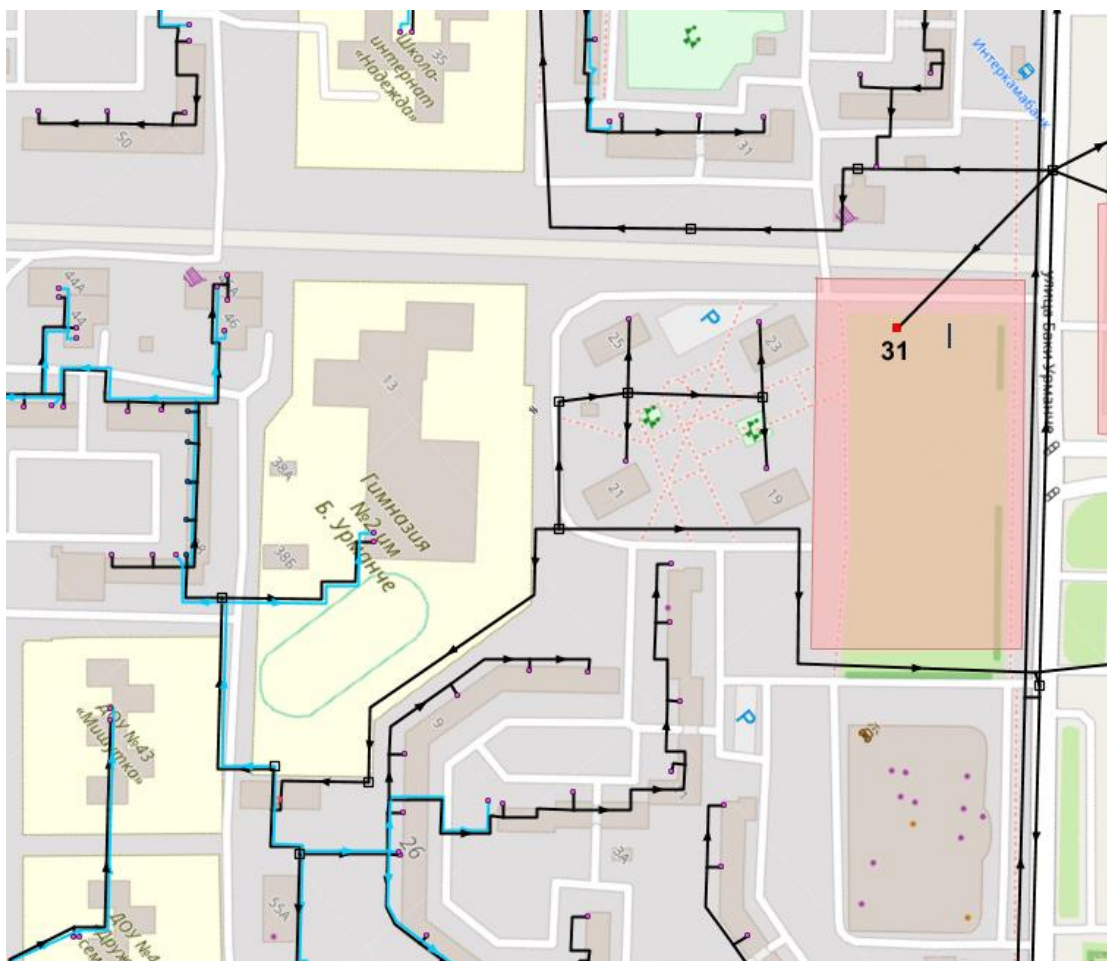


Рис. 4.15. Перспективная зона «мкр. 31»

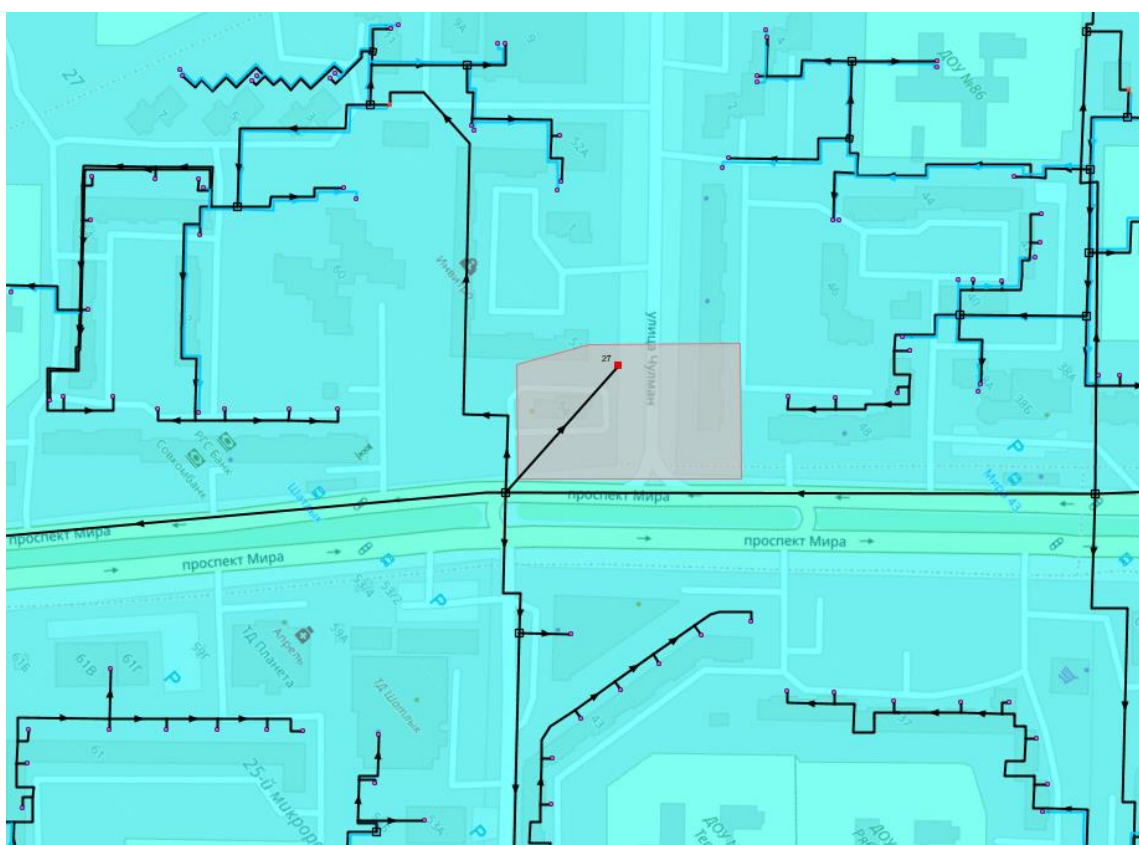


Рис. 4.16. Перспективная зона «мкр. 27»

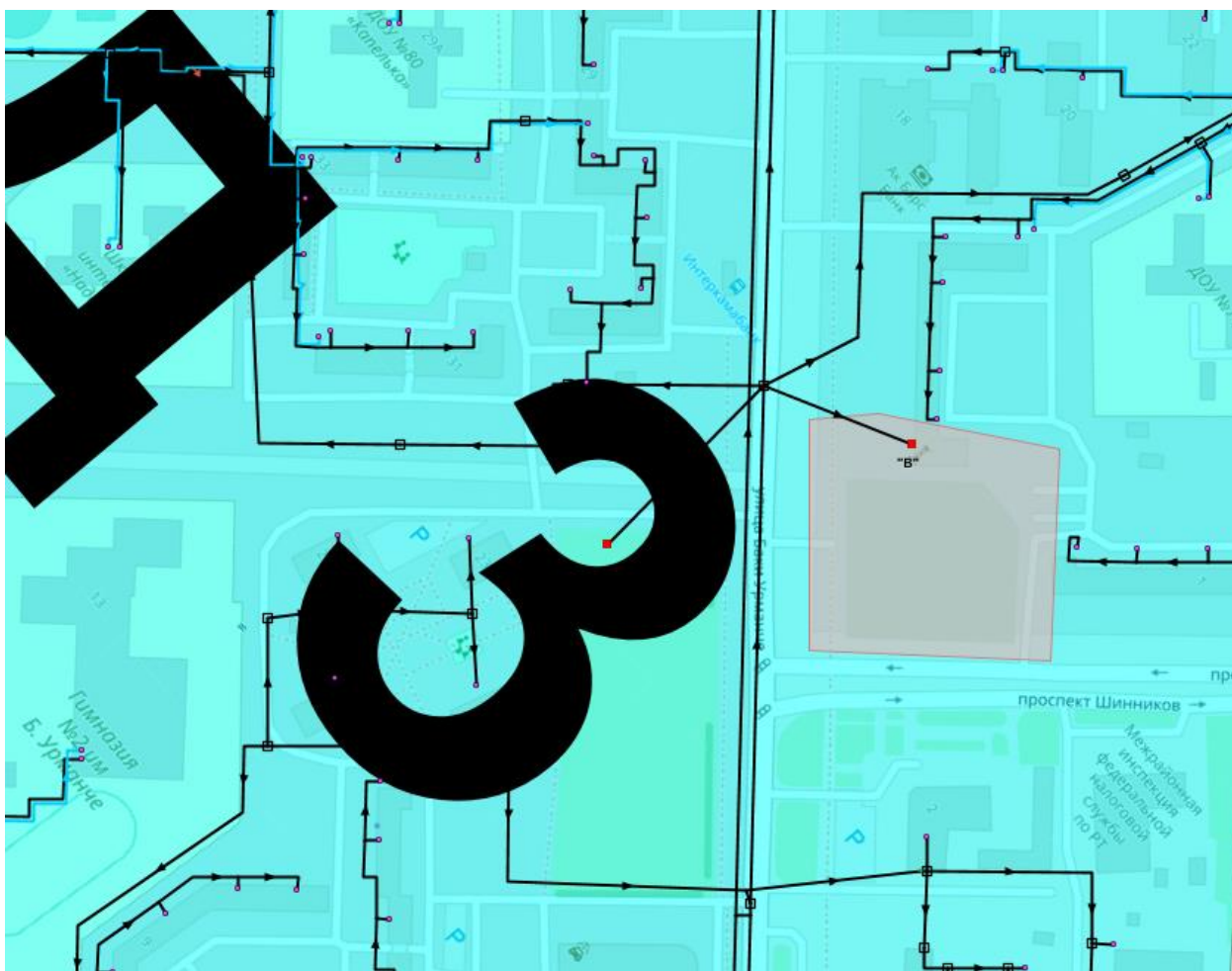


Рис. 4.17. Перспективная зона «мкр. В»

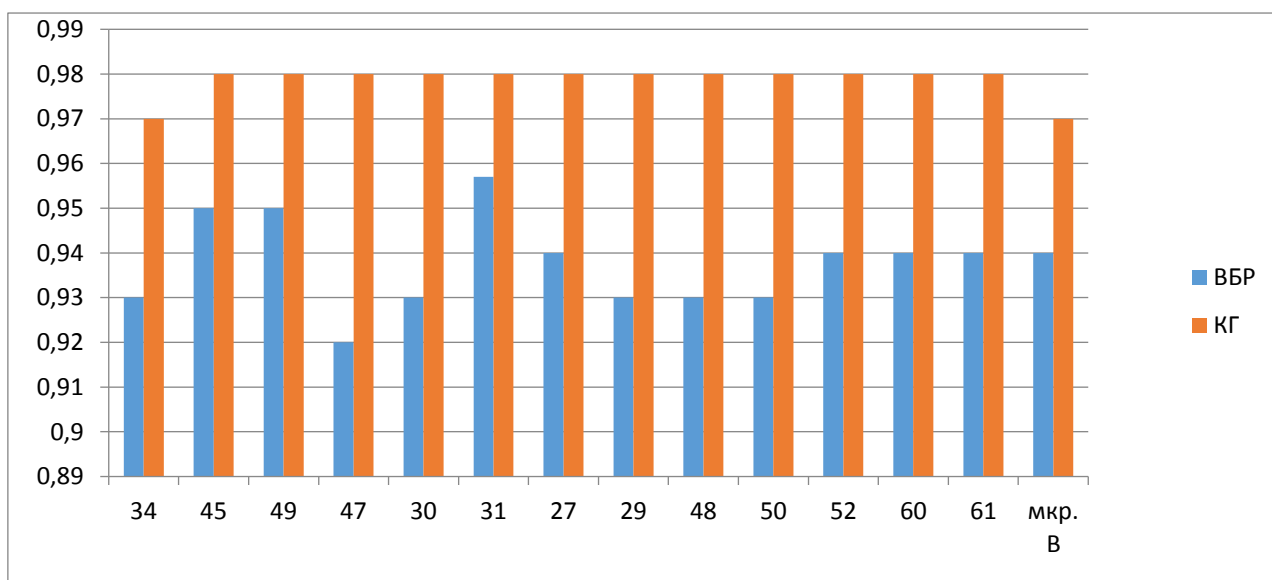


Рис. 4.18. Расчет параметров надежности действия тепловода МЗ ООО «Нижнекамская ТЭЦ» до перспективных зон

4.3. Результаты расчёта вероятности безотказной работы теплопроводов зоны теплоснабжения филиала АО «Татэнерго» «Нижнекамские тепловые сети»

На Рис. 4.19, Рис. 4.20, Рис. 4.21 и Рис. 4.22 представлены пути движения теплоносителя от источника до конечного потребителя отдельно по каждому теплопроводу.

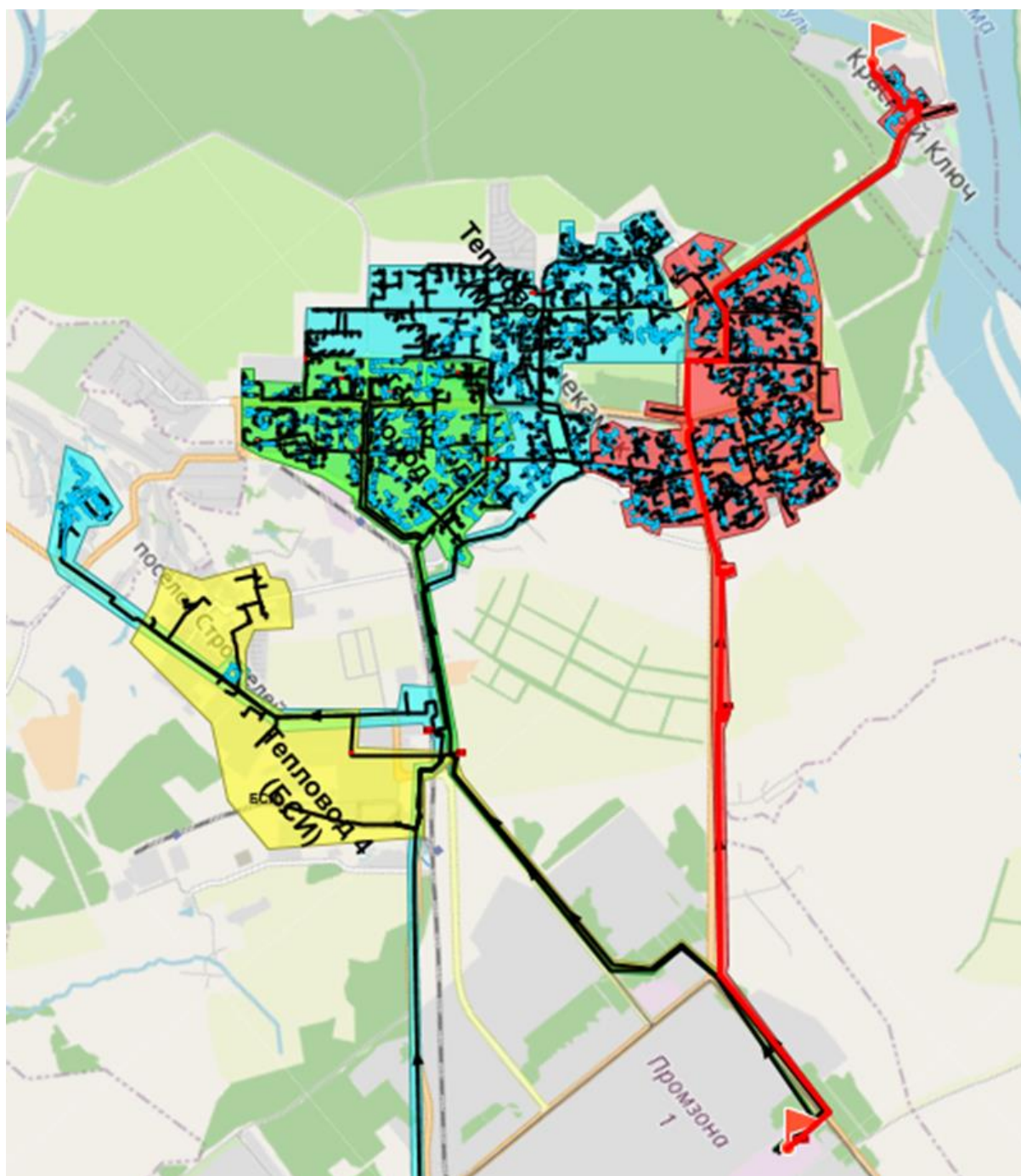


Рис. 4.19 Путь движения теплоносителя от АО «ТГК-16» «НКТЭЦ» по М2 до конечного потребителя «УУ Зангар Кул» по ул. Советская, 33

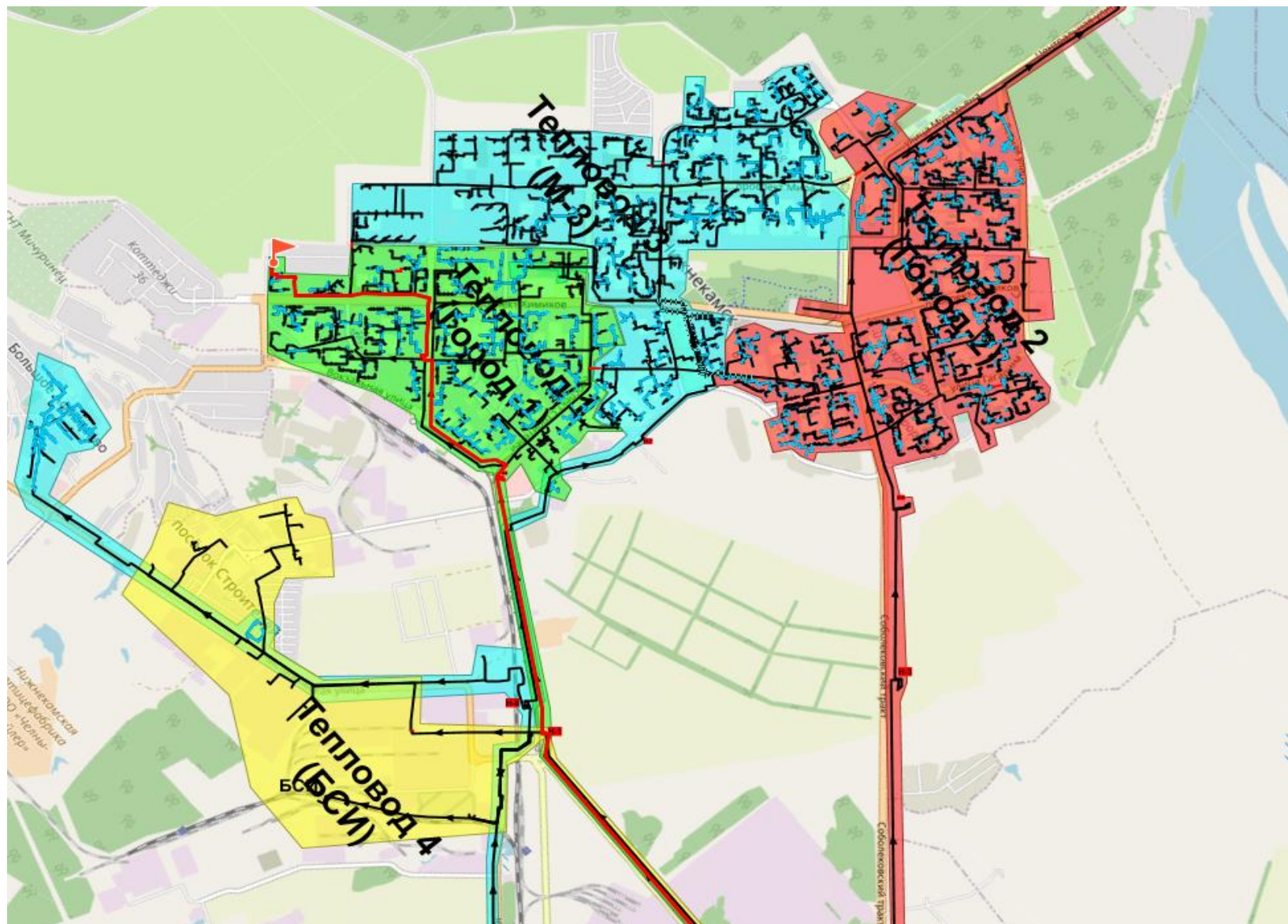


Рис. 4.20. Путь движения теплоносителя от АО «ТГК-16» «НКТЭЦ» по М1 до конечного потребителя «УУ-5 ж.д.4» по ул. Южная, 4

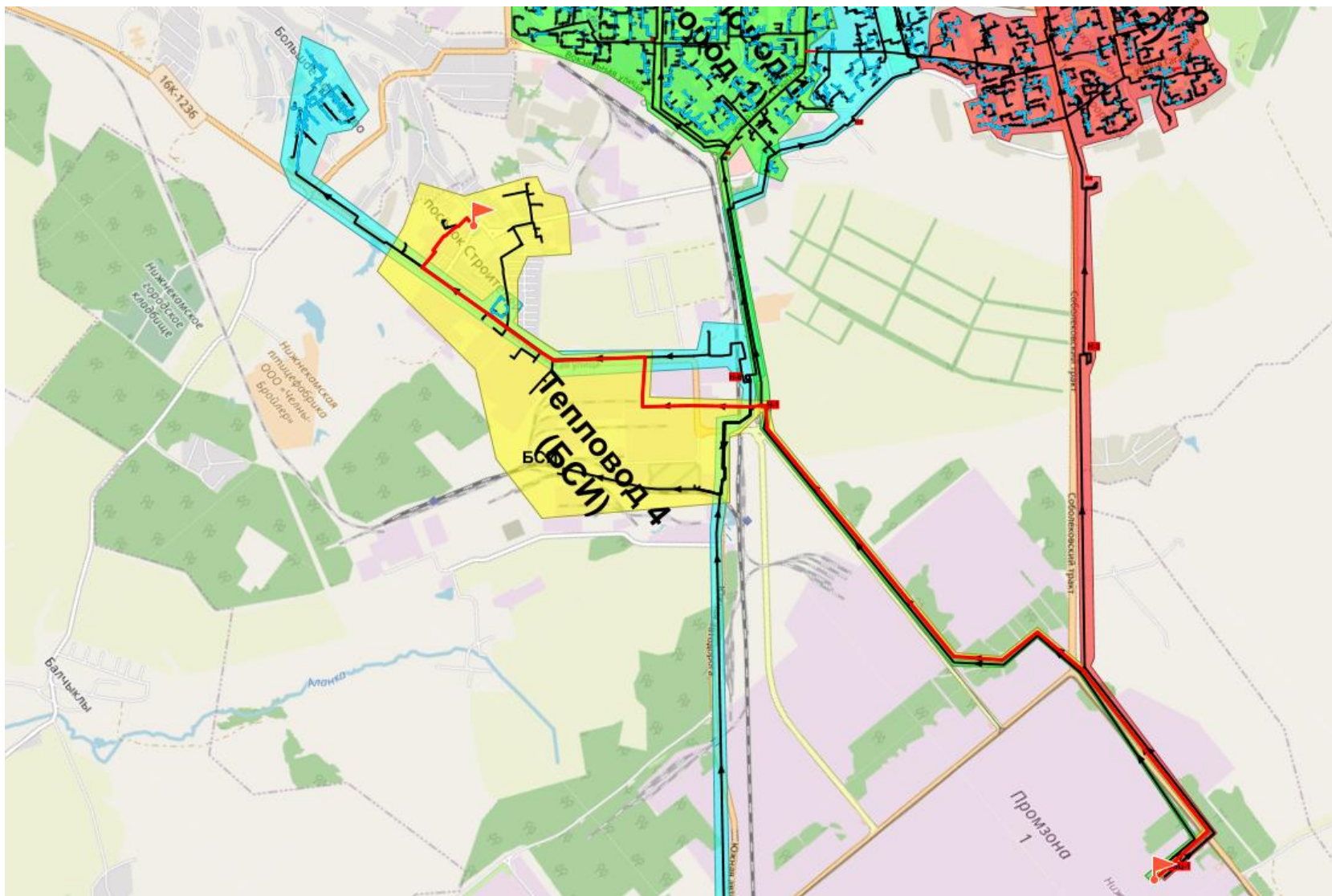


Рис. 4.21. Путь движения теплоносителя от АО «ТГК-16» «НКТЭЦ» по М4 до конечного потребителя «УУ База УДО» по ул. Центральная,85

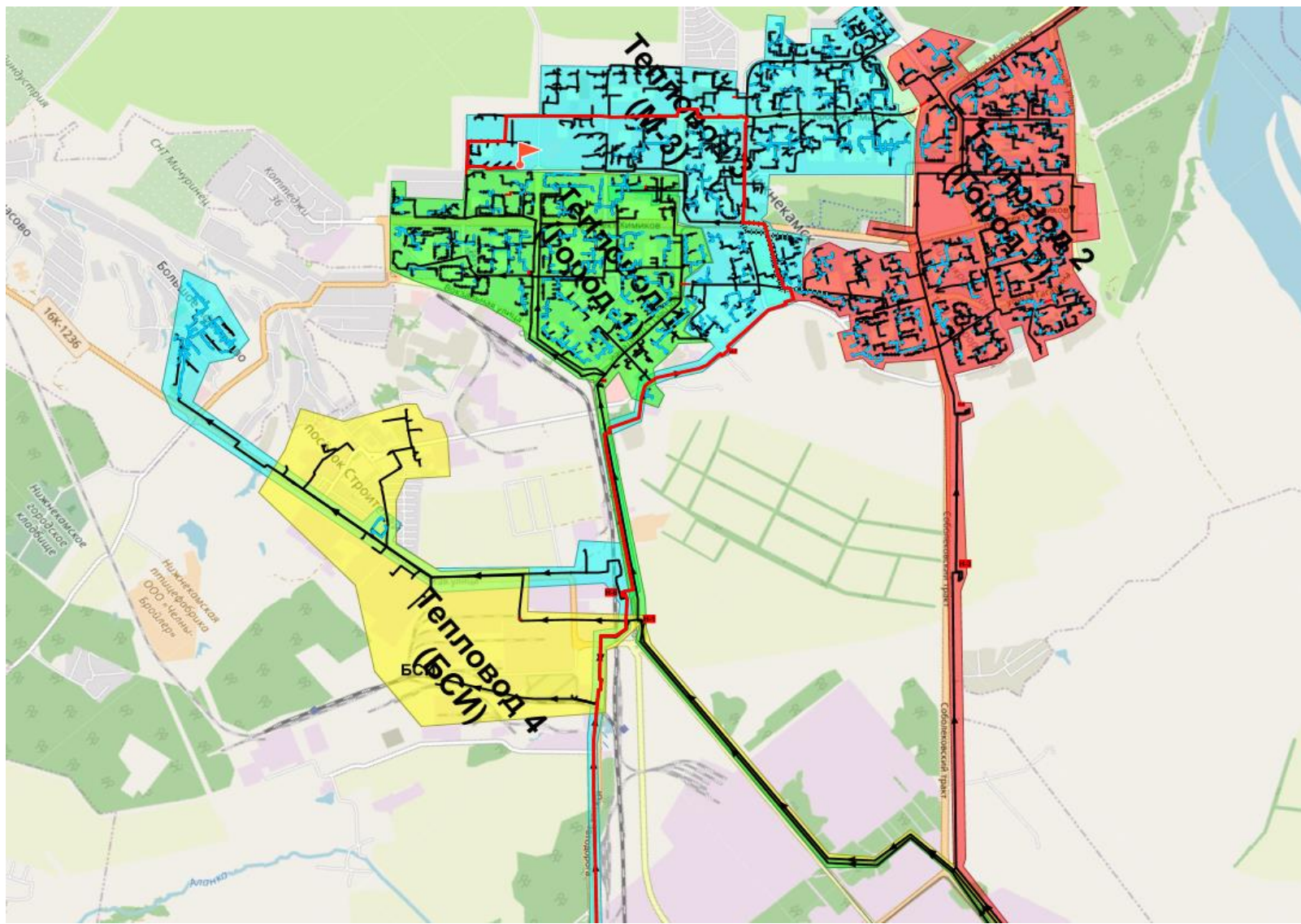


Рис. 4.22. Путь движения теплоносителя от ООО «НКТЭЦ» по МЗ до конечного потребителя «УУ жд.30» по ул. Студенческая,30

Табл. 4.6 Результаты расчёта вероятности безотказной работы теплопроводов зоны теплоснабжения филиала АО «Татэнерго» «Нижнекамские тепловые сети» при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2040 года

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
1	УТ-15	УТ-1	33,00	0,26	1998	14,90	0,067101	0,000478	0,000016	0,022486	0,000153	Подземная канальная
2	УТ-1	ТК	147,50	0,21	2001	11,48	0,087120	0,000198	0,000029	0,011180	0,000217	Подземная канальная
3	УТ-13	УТ-1	33,50	0,20	2017	11,62	0,086025	0,000016	0,000001	0,011715	0,000004	Подземная канальная
4	УТ-15	УТ-13	241,00	0,61	2016	34,96	0,028605	0,000017	0,000004	0,022486	0,000093	Подземная канальная
5	ТК-1	УУ ж.д.36	64,00	0,10	2034	6,73	0,148610	0,000011	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
6	ТК-1	Узел ГВС	64,00	0,07	2034	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
7	ТК-1	ТК-2	39,00	0,10	2034	6,65	0,150466	0,000011	0,000000	0,000000	0,000002	Подземная канальная
8	ТК-1	ТК-2	39,00	0,07	2034	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
9	ТК-2	ТК-3	101,00	0,08	2034	5,71	0,175109	0,000011	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
10	ТК-2	ТК-3	101,00	0,07	2034	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
11	ТК-4а	ТК-6	143,20	0,36	2000	19,75	0,050636	0,000260	0,000037	0,015799	0,000377	Подземная канальная
12	УТ-4	ТК-4а	18,00	0,36	2000	19,75	0,050636	0,000260	0,000005	0,015799	0,000047	Подземная канальная
13	ТК-6	ТК-19а	222,00	0,31	2000	16,95	0,058987	0,000260	0,000058	0,007315	0,000502	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
14	ТК-19а	ТК-19б	107,00	0,31	2000	16,95	0,058987	0,000260	0,000028	0,007315	0,000242	Подземная канальная
15	ТК-19б	ТК-19в	79,50	0,31	2000	16,95	0,058987	0,000260	0,000021	0,007315	0,000180	Подземная канальная
16	ТК-19в	ТК-20	34,00	0,31	2000	16,95	0,058987	0,000260	0,000009	0,007315	0,000077	Подземная канальная
17	Узел учёта ГВС	Узел ГВС	1,00	0,06	2036	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
18	ТК-135А	Н-2	62,50	0,51	2017	28,53	0,035056	0,000016	0,000001	0,045514	0,000014	Подземная канальная
19	УТ-6	Узел учёта ТЭ ЦТП-87	236,00	0,31	2000	17,23	0,058027	0,000260	0,000061	0,009727	0,000542	Подземная канальная
20	УТ-6	ТК-8	219,00	0,41	2000	23,41	0,042715	0,000260	0,000057	0,023600	0,000683	Подземная канальная
21	ТК-9	УТ-10	93,00	0,41	2000	23,49	0,042578	0,000260	0,000024	0,016334	0,000291	Подземная канальная
22	УТ-10	ТК-11	58,30	0,31	2000	17,33	0,057715	0,000260	0,000015	0,009997	0,000135	Подземная канальная
23	ТК-11	ТК-12	90,00	0,31	2000	17,33	0,057715	0,000260	0,000023	0,009997	0,000208	Подземная канальная
24	ТК-12	ТК-12а	41,50	0,31	2035	17,33	0,057715	0,000015	0,000001	0,009997	0,000005	Подземная канальная
25	ТК-43	ТК-2	125,00	0,70	2025	40,49	0,024697	0,000011	0,000001	0,060693	0,000030	Подземная канальная
26	ТК-2	ТК-3	140,00	0,70	2025	40,49	0,024697	0,000011	0,000002	0,055592	0,000033	Подземная канальная
27	ТК-3	ТК-4	130,00	0,70	2025	40,49	0,024697	0,000011	0,000002	0,049074	0,000031	Подземная канальная

№ п/п	Наименован ие начала участка	Наименова ние конца участка	Длина участк а, км	Внутренн ий диаметр подающей о трубопро вода, м	Период эксплуатаци и, лет	Врем я восста новлен ия, ч	Интенси вность восстан овления , 1/ч	Интенсивн ость отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относит ельное кол. отключ. нагрузки	Вероятн ость отказа	Вид прокладк и тепловой сети
28	ТК-4	ТК-5	223,00	0,70	2025	40,49	0,024697	0,000011	0,000003	0,042229	0,000053	Подземная канальная
29	ТК-5	ТК-6	115,00	0,51	2007	27,70	0,036107	0,000053	0,000006	0,028872	0,000086	Подземная канальная
30	ТК-7	ТК-8	82,00	0,51	2007	27,70	0,036107	0,000053	0,000004	0,024125	0,000062	Подземная канальная
31	ТК-8	ТК-9	87,00	0,51	2007	27,70	0,036107	0,000053	0,000005	0,018821	0,000065	Подземная канальная
32	ТК-9	ТК-11	412,00	0,51	2038	27,70	0,036107	0,000018	0,000007	0,012999	0,000106	Подземная канальная
33	ТК-43	ТК-38	483,00	0,70	2030	40,71	0,024562	0,000011	0,000006	0,289769	0,000115	Подземная канальная
34	ТК-38	ТК-35	259,00	0,51	2025	29,27	0,034161	0,000011	0,000003	0,047434	0,000044	Подземная канальная
35	ТК-35	ТК-34	102,00	0,51	2025	29,27	0,034161	0,000011	0,000001	0,037838	0,000017	Подземная канальная
36	ТК-34	ТК-32	407,00	0,51	2025	27,96	0,035771	0,000011	0,000005	0,031893	0,000066	Подземная канальная
37	ТК-32	ТК-31	206,00	0,51	2025	27,96	0,035771	0,000011	0,000002	0,023959	0,000034	Подземная канальная
38	ТК-31	ТК-30	213,00	0,51	2019	27,96	0,035771	0,000014	0,000003	0,004781	0,000042	Подземная канальная
39	ТК-28	ТК-4	90,00	0,41	1995	20,86	0,047939	0,001389	0,000125	0,000000	0,001692	Подземная канальная
40	ТК-38	ТК-40	227,00	0,70	2030	34,00	0,029408	0,000011	0,000003	0,242335	0,000045	Подземная канальная
41	ТК-101	ТК-103	295,00	0,41	2027	22,94	0,043592	0,000011	0,000003	0,053875	0,000040	Подземная канальная
42	ТК-103	ТК-104	369,00	0,26	2027	14,43	0,069291	0,000011	0,000004	0,031439	0,000031	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
43	TK-60	TK-101	215,50	0,41	2027	22,94	0,043592	0,000011	0,000003	0,060310	0,000029	Подземная канальная
44	TK-58	TK-60	220,00	0,70	2027	34,00	0,029408	0,000011	0,000003	0,118643	0,000044	Подземная канальная
45	TK-57	TK-58	183,00	0,70	2031	34,00	0,029408	0,000011	0,000002	0,155650	0,000036	Подземная канальная
46	TK-53	TK-57	576,00	0,70	2025	34,00	0,029408	0,000011	0,000007	0,181595	0,000114	Подземная канальная
47	TK-40	TK-53	494,00	0,70	2025	34,00	0,029408	0,000011	0,000006	0,227230	0,000098	Подземная канальная
48	TK-60	TK-63	519,00	0,70	2027	34,00	0,029408	0,000011	0,000006	0,058333	0,000103	Подземная канальная
49	TK-63	TK-102	328,00	0,41	2000	23,11	0,043266	0,000260	0,000085	0,022586	0,001010	Подземная канальная
50	TK-102	TK-103	91,00	0,41	2000	23,11	0,043266	0,000260	0,000024	0,017168	0,000280	Подземная канальная
51	TK-103	TK-104	159,00	0,31	2000	17,45	0,057308	0,000260	0,000041	0,011740	0,000370	Подземная канальная
52	TK-104	TK-105	189,00	0,31	2000	17,18	0,058196	0,000260	0,000049	0,005483	0,000433	Подземная канальная
53	TK-63	TK-65	132,00	0,70	2027	34,00	0,029408	0,000011	0,000002	0,033343	0,000026	Подземная канальная
54	TK-65	TK-66	49,00	0,70	2000	34,00	0,029408	0,000260	0,000013	0,013831	0,000222	Подземная канальная
55	TK-66	TK-69	212,00	0,70	2000	41,24	0,024249	0,000260	0,000055	0,004700	0,001165	Подземная канальная
56	TK-69	TK-70	123,00	0,70	2000	41,24	0,024249	0,000260	0,000032	0,004526	0,000676	Подземная канальная
57	TK-138	УТ-2	126,00	0,36	2000	19,75	0,050636	0,000260	0,000033	0,019425	0,000332	Подземная канальная

№ п/п	Наименован ие начала участка	Наименова ние конца участка	Длина участк а, км	Внутренн ий диаметр подающей о трубопро вода, м	Период эксплуатаци и, лет	Врем я восста новлен ия, ч	Интенси вность восстан овления , 1/ч	Интенсивн ость отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относит ельное кол. отключ. нагрузки	Вероятн ость отказа	Вид прокладк и тепловой сети
58	УТ-2	УТ-3	115,00	0,36	2000	19,75	0,050636	0,000260	0,000030	0,019425	0,000303	Подземная канальная
59	УТ-3	УТ-4	125,50	0,36	2000	19,75	0,050636	0,000260	0,000033	0,019425	0,000330	Подземная канальная
60	ТК-135	ТК-138	478,00	0,41	2003	23,00	0,043476	0,000120	0,000057	0,025883	0,000674	Подземная канальная
61	ТК-78	ТК-80	317,00	0,61	2019	33,06	0,030245	0,000014	0,000004	0,117402	0,000094	Подземная канальная
62	УТ-76	ТК-78	346,00	0,61	2019	33,06	0,030245	0,000014	0,000005	0,058741	0,000102	Подземная канальная
63	УТ-10	УТ-8	375,00	0,70	2024	39,37	0,025400	0,000011	0,000004	0,050706	0,000109	Подземная канальная
64	УТ-13	УТ-10	361,00	0,61	2016	34,96	0,028605	0,000017	0,000006	0,034201	0,000139	Подземная канальная
65	УТ-8	УТ-3а	556,00	0,70	2024	39,37	0,025400	0,000011	0,000006	0,184520	0,000162	Подземная канальная
66	ТК-15	ТК-1	83,00	0,61	2026	36,48	0,027415	0,000011	0,000001	0,417660	0,000018	Подземная канальная
67	ТК-11	ТК-15	285,00	0,61	2026	32,18	0,031073	0,000011	0,000003	0,424977	0,000054	Подземная канальная
68	ТК-11	ТК-18	171,00	0,26	2004	14,64	0,068287	0,000096	0,000016	0,000000	0,000123	Подземная канальная
69	ТК-4А	ТК-11	794,00	0,61	2027	32,18	0,031073	0,000011	0,000009	0,461378	0,000149	Подземная канальная
70	ТК-7а	ТК-9	300,00	0,70	2034	39,11	0,025569	0,000011	0,000003	0,000000	0,000069	Подземная канальная
71	ТК-7	ТК-7а	153,00	0,70	2034	39,11	0,025569	0,000011	0,000002	0,000000	0,000035	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
72	ТК-7	ТК-21	239,86	0,25	2035	14,08	0,071012	0,000015	0,000004	0,007762	0,000025	Подземная канальная
73	ТК-6	ТК-7	156,40	0,70	2034	39,11	0,025569	0,000011	0,000002	0,000000	0,000036	Подземная канальная
74	ТК-120	ТК-6А	15,00	0,90	2037	55,31	0,018080	0,000018	0,000000	0,546479	0,000008	Подземная канальная
75	ТК-6А	ТК-4А	434,00	0,61	2027	32,18	0,031073	0,000011	0,000005	0,464904	0,000082	Подземная канальная
76	ТК-131	ТК-133	299,50	0,51	2001	28,26	0,035384	0,000198	0,000059	0,030713	0,000856	Подземная канальная
77	ТК-128	ТК-129	155,00	0,51	2001	28,26	0,035384	0,000198	0,000031	0,030713	0,000443	Подземная канальная
78	ТК-133	ТК-135	140,00	0,51	2001	28,26	0,035384	0,000198	0,000028	0,025883	0,000400	Подземная канальная
79	ТК-20	ТК-21	52,50	0,20	2036	11,48	0,087119	0,000016	0,000001	0,005720	0,000005	Подземная канальная
80	ТК-21	ТК-22	40,00	0,20	2036	11,48	0,087119	0,000016	0,000001	0,004512	0,000004	Подземная канальная
81	ТК-22	ТК-26	115,50	0,15	2036	8,99	0,111196	0,000016	0,000002	0,000000	0,000008	Подземная канальная
82	ТК-22	ТК-23	58,50	0,20	2036	11,48	0,087119	0,000016	0,000001	0,003092	0,000005	Подземная канальная
83	ТК-26	ТК-27	35,50	0,10	2036	6,62	0,151154	0,000016	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
84	ТК-27	УУ Д/С №39	108,50	0,05	2036	4,49	0,222817	0,000016	0,000002	0,000000	0,000004	Подземная канальная
85	ТК-27	ТК-27	57,00	0,10	2036	6,62	0,151154	0,000016	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
86	ТК-27	УУ ср.шк. №19	36,20	0,10	2036	6,62	0,151154	0,000016	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
87	ТК-23	ТК-24	63,00	0,15	2036	9,02	0,110838	0,000016	0,000001	0,000000	0,000005	Подземная канальная
88	ТК-11	ИТП ж.д.12а	32,40	0,08	2002	5,75	0,173817	0,000153	0,000005	0,000000	0,000015	Подземная канальная
89	ТК-5	Узел учёта СО	70,00	0,08	2002	5,74	0,174116	0,000153	0,000011	0,000000	0,000031	Подземная канальная
90	Узел учёта СО	УУ ж.д.16г	1,00	0,08	2002	5,74	0,174116	0,000153	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
91	ТК-15	ТК-15а	16,50	0,15	2002	9,02	0,110838	0,000153	0,000003	0,000000	0,000012	Подземная канальная
92	ТК-15а	ТК-19	57,00	0,13	2002	7,79	0,128382	0,000153	0,000009	0,000000	0,000035	Подземная канальная
93	ТК-9	Узел учёта ТЭ ЦТП-88	174,20	0,26	2000	14,64	0,068308	0,000260	0,000045	0,006911	0,000340	Подземная канальная
94	ТК-12а	УТ-13	62,00	0,31	2035	17,33	0,057715	0,000015	0,000001	0,009997	0,000008	Подземная канальная
95	УТ-13	Узел учёта ТЭ ЦТП-89	117,00	0,26	2035	14,59	0,068534	0,000015	0,000002	0,005624	0,000013	Подземная канальная
96	УТ-13	УТ-13а	100,60	0,26	2035	14,28	0,070015	0,000015	0,000002	0,004373	0,000011	Подземная канальная
97	УТ-13а	УТ-14	105,00	0,26	2035	14,28	0,070015	0,000015	0,000002	0,004373	0,000011	Подземная канальная
98	УТ-14	УТ-15	106,20	0,26	2035	14,28	0,070015	0,000015	0,000002	0,004373	0,000011	Подземная канальная
99	УТ-15	УТ-16	96,30	0,26	2035	14,28	0,070015	0,000015	0,000001	0,004373	0,000010	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
100	УТ-16	Узел учёта ТЭ ЦТП-90	100,10	0,26	2035	14,28	0,070015	0,000015	0,000002	0,004373	0,000011	Подземная канальная
101	УТ-10	УТ	10,00	0,15	2000	8,80	0,113607	0,000260	0,000003	0,000000	0,000012	Подземная канальная
102	УТ-4	УТ-6	100,00	0,51	2000	28,53	0,035056	0,000260	0,000026	0,033327	0,000380	Подземная канальная
103	ТК-138	ТК-8	8,50	0,35	2001	20,04	0,049897	0,000198	0,000002	0,006458	0,000017	Подземная канальная
104	ТК	ИТП ж.д.37	45,00	0,07	2034	5,32	0,188043	0,000011	0,000001	0,000000	0,000001	Подземная канальная
105	ТК-9	ТК	92,50	0,15	2002	8,99	0,111193	0,000153	0,000014	0,000000	0,000065	Подземная канальная
106	Узел учёта СО	УУ ж.д.20а	1,00	0,05	2002	4,50	0,222422	0,000153	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
107	Узел учёта ГВС	Узел ГВС	1,00	0,08	2003	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
108	Узел учёта ГВС	Узел ГВС	1,00	0,04	2003	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
109	ТК-5	ТК-7	10,00	0,15	2002	8,96	0,111642	0,000153	0,000002	0,000000	0,000007	Подземная канальная
110	ТК-7	ТК-3	21,00	0,15	2002	8,96	0,111642	0,000153	0,000003	0,000000	0,000015	Подземная канальная
111	Узел учёта ГВС	Узел ГВС	1,00	0,05	2003	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
112	Узел учёта СО	СО	1,00	0,05	2002	4,50	0,222303	0,000153	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
113	ТК-2	ТК-2а	52,00	0,08	2002	5,75	0,174008	0,000153	0,000008	0,000000	0,000023	Подземная канальная

№ п/п	Наименован ие начала участка	Наименова ние конца участка	Длина участк а, км	Внутренн ий диаметр подающег о трубопро вода, м	Период эксплуатаци и, лет	Врем я восста новлен ия, ч	Интенси вность восстан овления , 1/ч	Интенсивн ость отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относит ельное кол. отключ. нагрузки	Вероятн ость отказа	Вид прокладк и тепловой сети
114	УТ	ТК-1	183,00	0,61	2003	35,96	0,027808	0,000120	0,000022	0,212595	0,000511	Подземная канальная
115	П-5	ТК-1	159,35	0,80	2003	40,61	0,024622	0,000120	0,000019	0,000000	0,000503	Подземная канальная
116	ТК-80	П-5	483,00	0,61	2019	33,06	0,030245	0,000014	0,000007	0,160854	0,000143	Подземная канальная
117	УТ-10	УТ-1	70,30	0,20	2017	11,62	0,086073	0,000016	0,000001	0,016473	0,000008	Подземная канальная
118	ТК-78	УТ-1	234,80	0,30	2003	16,46	0,060765	0,000120	0,000028	0,038889	0,000300	Подземная канальная
119	УТ-76	УТ-1	418,00	0,30	2036	16,15	0,061917	0,000016	0,000007	0,031606	0,000069	Подземная канальная
120	УТ-1	УТ-2	198,40	0,20	2003	11,50	0,086919	0,000120	0,000024	0,016389	0,000177	Подземная канальная
121	ТК-70	УТ-1	47,00	0,20	2002	11,28	0,088655	0,000153	0,000007	0,003609	0,000041	Подземная канальная
122	ТК-87	П-5	388,00	0,80	2022	40,62	0,024619	0,000011	0,000004	0,000000	0,000117	Подземная канальная
123	ТК-87	УП-1	49,20	0,30	1998	16,20	0,061730	0,000478	0,000024	0,030921	0,000247	Подземная канальная
124	ТК-87	УТ-1	90,00	0,30	2006	16,20	0,061730	0,000064	0,000006	0,043566	0,000060	Подземная канальная
125	УТ-1	УТ-2	104,50	0,30	2006	16,20	0,061730	0,000064	0,000007	0,043566	0,000070	Подземная канальная
126	УТ-2	УТ-3	196,20	0,30	2006	16,20	0,061730	0,000064	0,000013	0,043566	0,000131	Подземная канальная
127	УТ-89	ТК-87	269,00	0,80	1995	41,11	0,024323	0,001389	0,000374	0,000000	0,009966	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
128	УТ-1	УТ-2	167,30	0,30	2006	16,50	0,060613	0,000064	0,000011	0,031412	0,000114	Подземная канальная
129	ТК-90	УТ-89	6,00	0,80	2006	41,26	0,024239	0,000064	0,000000	0,000000	0,000010	Подземная канальная
130	ТК-90	ТК-90а	129,00	0,41	1995	20,86	0,047939	0,001389	0,000179	0,000000	0,002425	Подземная канальная
131	ТК-105	ТК-90а	218,00	0,41	1995	20,86	0,047939	0,001389	0,000303	0,000000	0,004098	Подземная канальная
132	ТК-105	ТК-109	652,00	0,41	2006	20,86	0,047939	0,000064	0,000041	0,050534	0,000560	Подземная канальная
133	ТК-109	ТК-110	135,00	0,41	2006	20,86	0,047939	0,000064	0,000009	0,038310	0,000116	Подземная канальная
134	ТК-111	ТК-1.1	1,00	0,40	2001	23,17	0,043158	0,000198	0,000000	0,035614	0,000003	Подземная канальная
135	ТК-1.1	УТ-2	92,00	0,25	2001	14,15	0,070652	0,000198	0,000018	0,030400	0,000167	Подземная канальная
136	УТ-2	УТ-3	183,00	0,25	2001	14,15	0,070652	0,000198	0,000036	0,030400	0,000332	Подземная канальная
137	ТК-102	ТК-103	338,00	0,41	2000	23,05	0,043383	0,000260	0,000088	0,014152	0,001038	Подземная канальная
138	ТК-103	ТК-104	114,00	0,41	2000	23,05	0,043383	0,000260	0,000030	0,010820	0,000350	Подземная канальная
139	ПУ ТЭ	УТ-1	1800,00	0,31	2032	16,23	0,061619	0,000011	0,000021	0,004458	0,000171	Надземная
140	УТ-1	УТ-2	55,00	0,30	2032	16,96	0,058975	0,000011	0,000001	0,004220	0,000005	Подземная канальная
141	УТ-2	УТ-3	75,00	0,30	2032	16,96	0,058975	0,000011	0,000001	0,004220	0,000007	Подземная канальная
142	Н-5	ПНС-5	1,00	0,70	2018	39,93	0,025042	0,000015	0,000000	0,356863	0,000000	Подвальная

№ п/п	Наименован ие начала участка	Наименова ние конца участка	Длина участк а, км	Внутренн ий диаметр подающег о трубопро вода, м	Период эксплуатаци и, лет	Врем я восста новлен ия, ч	Интенси вность восстан овления , 1/ч	Интенсивн ость отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относит ельное кол. отключ. нагрузки	Вероятн ость отказа	Вид прокладк и тепловой сети
143	ТК-5	УТ-1	175,00	0,35	2019	19,90	0,050248	0,000014	0,000002	0,013357	0,000025	Подземная канальная
144	702	ТК-94	55,00	0,99	1999	36,06	0,027731	0,000349	0,000019	0,997862	0,000449	Подземная канальная
145	ТК-94	П-4	862,30	0,99	2019	36,06	0,027731	0,000014	0,000012	0,997862	0,000278	Подземная канальная
146	П-4	ТК-105	956,00	0,90	2039	51,91	0,019263	0,000011	0,000011	0,786495	0,000367	Подземная канальная
147	П-4	ТК-28	154,00	0,51	2031	27,82	0,035942	0,000011	0,000002	0,000000	0,000032	Подземная канальная
148	ТК-4	ТК-101а	415,00	0,41	1995	20,86	0,047939	0,001389	0,000576	0,000000	0,007800	Подземная канальная
149	ТК-101а	ТК-105	330,00	0,41	1995	20,86	0,047939	0,001389	0,000458	0,000000	0,006203	Подземная канальная
150	ТК-105	ТК	358,00	0,80	2006	42,21	0,023689	0,000064	0,000023	0,764761	0,000623	Подземная канальная
151	ТК-65	ТК-102	411,00	0,51	2000	29,15	0,034305	0,000260	0,000107	0,019513	0,001597	Подземная канальная
152	ТК-28	ТК-26	220,00	0,51	2011	27,82	0,035942	0,000029	0,000006	0,061306	0,000114	Подземная канальная
153	ТК-25	ТК-26	219,00	0,51	2011	27,82	0,035942	0,000029	0,000006	0,032276	0,000113	Подземная канальная
154	ТК-26	ТК-26	1,00	0,51	2000	27,82	0,035942	0,000260	0,000000	0,043442	0,000005	Подземная канальная
155	ТК-26	ТК-2	97,10	0,25	2000	14,06	0,071120	0,000260	0,000025	0,010925	0,000231	Подземная канальная
156	ТК-23	ТК-25	285,00	0,51	2000	27,82	0,035942	0,000260	0,000074	0,022594	0,001339	Подземная канальная
157	ТК-22	ТК-23	124,00	0,51	2011	27,82	0,035942	0,000029	0,000004	0,009491	0,000064	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
158	ТК-10А	ТК-11	120,00	0,70	2034	39,11	0,025569	0,000011	0,000001	0,000000	0,000027	Подземная канальная
159	ТК-9	ТК-10А	274,00	0,70	2034	39,11	0,025569	0,000011	0,000003	0,000000	0,000063	Подземная канальная
160	ТК-11	ТК-12	196,00	0,41	2034	22,44	0,044566	0,000011	0,000002	0,000000	0,000026	Подземная канальная
161	ТК-12	ТК-15	196,00	0,41	2034	22,44	0,044566	0,000011	0,000002	0,000000	0,000026	Подземная канальная
162	ТК-15	ТК-17	222,00	0,41	2034	22,44	0,044566	0,000011	0,000003	0,000000	0,000029	Подземная канальная
163	ТК-25	ТК-28	227,00	0,21	2035	11,18	0,089452	0,000015	0,000003	0,007638	0,000019	Подземная канальная
164	ТК-17	ТК19	162,00	0,41	2034	22,44	0,044566	0,000011	0,000002	0,000000	0,000021	Подземная канальная
165	ТК-19А	ТК-11	115,00	0,21	2035	11,78	0,084908	0,000015	0,000002	0,000000	0,000010	Подземная канальная
166	ТК-2	ТК-9	348,00	0,31	2035	16,74	0,059752	0,000015	0,000005	0,000000	0,000043	Подземная канальная
167	ТК-1	ТК-2	166,00	0,61	2026	27,65	0,036167	0,000011	0,000002	0,416859	0,000027	Подземная канальная
168	ТК-11	ТК-9	349,00	0,31	2035	16,74	0,059752	0,000015	0,000005	0,000000	0,000043	Подземная канальная
169	ТК-2	ТК-4	262,00	0,61	2026	27,65	0,036167	0,000011	0,000003	0,421350	0,000042	Подземная канальная
170	ТК-12	ТК-13	108,00	0,26	2035	14,71	0,067974	0,000015	0,000002	0,006656	0,000012	Подземная канальная
171	ТК-13	ТК-14	122,00	0,21	2033	11,90	0,084057	0,000011	0,000001	0,006656	0,000009	Подземная канальная
172	оп. 622	оп. 632	125,00	0,90	2034	44,67	0,022387	0,000011	0,000001	0,577192	0,000033	Надземная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
173	оп. 632	оп.706	1028,00	0,90	2036	44,67	0,022387	0,000016	0,000016	0,577192	0,000370	Надземная
174	ТК-104	ПУ ТЭ	516,00	0,31	2032	16,76	0,059679	0,000011	0,000006	0,004458	0,000051	Подземная канальная
175	ТК-2	УТ-1 ж.д.4	72,00	0,20	2002	11,50	0,086963	0,000153	0,000011	0,005101	0,000065	Подземная канальная
176	ТК-6	УУ д/с №50	86,00	0,07	2035	5,31	0,188313	0,000015	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
177	ТК-19	УУ д/с №12	34,10	0,05	2037	4,50	0,222446	0,000018	0,000001	0,000000	0,000001	Подземная канальная
178	ТК-20	ТК-21	46,00	0,10	2037	6,56	0,152348	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
179	ТК-24	ИТП ж.д.12	32,60	0,05	2037	4,50	0,222279	0,000018	0,000001	0,000000	0,000001	Подземная канальная
180	ТК-24	ТК-25	44,00	0,08	2037	5,75	0,173907	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
181	ТК-25	Узел управления №1	22,00	0,05	2037	4,50	0,222204	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
182	ТК-25	ТК-26	47,20	0,07	2037	5,32	0,188014	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
183	ТК-26	Узел управления №1	11,50	0,05	2037	4,49	0,222727	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
184	ТК-26	ТК-27	72,80	0,05	2037	4,49	0,222727	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
185	ТК-27	Узел управления №2	11,50	0,05	2037	4,49	0,222727	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
186	ТК-21	ТК-22	146,60	0,10	2037	6,56	0,152348	0,000018	0,000003	0,000000	0,000009	Подземная канальная
187	ТК-22	Узел управления №1	72,80	0,05	2037	4,49	0,222564	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
188	ТК-22	Прямом	13,00	0,07	2037	5,30	0,188698	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
189	ТК-22	ТК-23	122,80	0,07	2037	5,30	0,188698	0,000018	0,000002	0,000000	0,000006	Подземная канальная
190	ТК-23	ИТП ж.д.4	18,30	0,05	2037	4,49	0,222470	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
191	ТК-23	УУ ж.д.6	41,17	0,05	2037	4,49	0,222470	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
192	ТК-14	ТК-18	49,00	0,08	2037	5,75	0,173946	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
193	ТК-18	Узел управления №1	54,60	0,07	2037	5,32	0,188071	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
194	Прямом	Узел	14,00	0,05	2037	4,50	0,222410	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
195	ТК-18	ИТП ж.д.6А	11,50	0,05	2037	4,50	0,222130	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
196	ТК-14	ТК-15	75,00	0,10	2037	6,63	0,150741	0,000018	0,000001	0,000000	0,000005	Подземная канальная
197	ТК-15	УУ д/с11	64,60	0,05	2037	4,49	0,222506	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
198	ТК-15	ТК-16	82,00	0,07	2037	5,29	0,189095	0,000018	0,000002	0,000000	0,000004	Подземная

№ п/п	Наименован ие начала участка	Наименова ние конца участка	Длина участк а, км	Внутренн ий диаметр подающег о трубопро вода, м	Период эксплуатаци и, лет	Врем я восста новлен ия, ч	Интенси вность восстан овления , 1/ч	Интенсивн ость отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относит ельное кол. отключ. нагрузки	Вероятн ость отказа	Вид прокладк и тепловой сети
												канальная
199	ТК-16	ИТП ж.д.4	18,00	0,07	2037	5,29	0,189095	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
200	ТК-16	Узел управления №1	74,00	0,07	2037	5,29	0,189095	0,000018	0,000001	0,000000	0,000004	Подземная канальная
201	УТ-9	УТ-10	72,70	0,20	2036	11,53	0,086698	0,000016	0,000001	0,017897	0,000009	Подземная канальная
202	УТ-10	УТ-11	50,40	0,20	2036	11,53	0,086698	0,000016	0,000001	0,014913	0,000006	Подземная канальная
203	УТ-11	УУ ж.д.24	36,00	0,08	2036	5,83	0,171663	0,000016	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
204	УТ-11	Узел учёта СО	49,80	0,08	2036	5,83	0,171663	0,000016	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
205	ТК-102	УТ-1 ж.д.5	47,60	0,20	2013	11,56	0,086537	0,000023	0,000001	0,005406	0,000006	Подземная канальная
206	УТ-3	Узел учёта ТЭ ЦТП-53	10,50	0,20	2013	11,56	0,086537	0,000023	0,000000	0,005406	0,000001	Подземная канальная
207	ТК-15	УУ д/с 57	55,00	0,07	2037	5,32	0,188074	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
208	ТК-15	УУ АЗС	170,00	0,05	2037	4,48	0,223255	0,000018	0,000003	0,000000	0,000007	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
209	УТ-1	УТ-2	212,00	0,21	2038	11,65	0,085813	0,000018	0,000004	0,006796	0,000029	Подземная канальная
210	УТ-2	УТ-3	130,00	0,21	2036	11,65	0,085813	0,000016	0,000002	0,004465	0,000016	Подземная канальная
211	УТ-3	УТ-4	62,00	0,15	2036	9,12	0,109626	0,000016	0,000001	0,000000	0,000006	Подземная канальная
212	УТ-4	УТ-1 ж.д.95	6,00	0,10	2038	6,74	0,148473	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
213	УТ-3	УТ-1 ж.д.89	6,00	0,10	2038	6,72	0,148744	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
214	УТ-2	УТ-5	248,60	0,10	2036	6,63	0,150717	0,000016	0,000004	0,000000	0,000017	Подземная канальная
215	УТ-5	УУ ж.д.53	48,80	0,10	2038	6,63	0,150717	0,000018	0,000001	0,000000	0,000004	Подземная канальная
216	УТ-5	УУ ж.д.51	19,00	0,10	2038	6,63	0,150717	0,000018	0,000000	0,000000	0,000002	Подземная канальная
217	ТК-104	УТ-1	207,90	0,20	2013	11,45	0,087306	0,000023	0,000005	0,005929	0,000028	Подземная канальная
218	ТК-1	УТ-1	41,80	0,15	1998	8,90	0,112308	0,000478	0,000020	0,000000	0,000091	Подземная канальная
219	ТК-22	УТ-4	29,00	0,15	2000	9,05	0,110470	0,000260	0,000008	0,000000	0,000044	Подземная канальная
220	УТ-4	ТП Гостиница "Кама"	16,30	0,07	2035	5,33	0,187777	0,000015	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
221	ТК-1а	ТК-9	30,00	0,15	2037	8,91	0,112239	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
222	ТК-9	ТК-10	57,00	0,08	2037	5,75	0,174008	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная

№ п/п	Наименован ие начала участка	Наименова ние конца участка	Длина участк а, км	Внутренн ий диаметр подающег о трубопро вода, м	Период эксплуатаци и, лет	Врем я восста новлен ия, ч	Интенси вность восстан овления , 1/ч	Интенсивн ость отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относит ельное кол. отключ. нагрузки	Вероятн ость отказа	Вид прокладк и тепловой сети
												канальная
223	ТК-10	ТК-11	65,60	0,07	2037	5,31	0,188156	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
224	ТК-9	ТК-2	91,36	0,15	2037	8,91	0,112239	0,000018	0,000002	0,000000	0,000008	Подземная канальная
225	ТК-2	ТК-3	31,30	0,15	2037	8,91	0,112239	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
226	ТК-3	Узел-1	30,00	0,15	2037	8,91	0,112239	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
227	Узел-1	ТК-4	33,00	0,15	2037	8,91	0,112239	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
228	ТК-4	ТК-8	30,00	0,07	2037	5,32	0,187882	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
229	ТК-8	ИТП ж.д.1	33,30	0,05	2037	4,49	0,222497	0,000018	0,000001	0,000000	0,000001	Подземная канальная
230	ТК-4	ТК-5	36,76	0,10	2037	6,65	0,150449	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
231	ТК-5	ТК-6	31,30	0,08	2037	5,74	0,174274	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
232	ТК-6	УУ-1 ж.д.1А	18,50	0,05	2037	4,50	0,222180	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
233	ТК-6	ТК-7	60,00	0,08	2037	5,74	0,174274	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
234	ТК-7	УУ-2 ж.д.2а	13,00	0,05	2037	4,50	0,222141	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
235	ТК-7	УУ-2 ж.д.1А	21,50	0,07	2037	5,32	0,187817	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
236	ТК-8	УУ ж.д.3	30,00	0,05	2037	4,49	0,222497	0,000018	0,000001	0,000000	0,000001	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
237	ТК-11	ИТП ж.д.3	23,00	0,05	2037	4,49	0,222906	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
238	ТК-10	УУ ж.д.5	12,00	0,05	2037	4,50	0,222296	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
239	ТК-10	УУ ж.д.5а	23,00	0,05	2037	4,50	0,222296	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
240	Узел-1	ИТП ж.д.3а	5,00	0,05	2037	4,50	0,222084	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
241	ТК-5	Узел учёта СО	13,00	0,05	2037	4,50	0,222148	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
242	ТК-103	УТ-1	152,30	0,40	2002	22,49	0,044473	0,000153	0,000023	0,013866	0,000268	Подземная канальная
243	УТ-5 ж.д.37	УТ-6 ж.д.37	23,00	0,15	2036	8,93	0,111956	0,000016	0,000000	0,000000	0,000002	Подвальная
244	УТ-6 ж.д.37	УТ-1 ж.д.45	36,20	0,15	2036	8,93	0,111956	0,000016	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
245	УТ-1 ж.д.37	УТ-2 ж.д.37	15,00	0,15	2036	8,93	0,111956	0,000016	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
246	УТ-2 ж.д.37	УТ-3 ж.д.37	30,00	0,15	2036	8,93	0,111956	0,000016	0,000001	0,000000	0,000002	Подвальная
247	УТ-3 ж.д.37	УТ-4 ж.д.37	30,00	0,15	2036	8,93	0,111956	0,000016	0,000001	0,000000	0,000002	Подвальная
248	УТ-4 ж.д.37	УТ-5 ж.д.37	30,00	0,15	2036	8,93	0,111956	0,000016	0,000001	0,000000	0,000002	Подвальная
249	УТ-1 ж.д.35	УТ-2 ж.д.35	1,00	0,05	2036	4,50	0,222091	0,000016	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
250	УТ-2 ж.д.45	УТ-3 ж.д.45	15,00	0,13	2036	7,81	0,128114	0,000016	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
251	УТ-1 ж.д.45	УТ-2 ж.д.45	10,00	0,13	2036	7,81	0,128114	0,000016	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки тепловой сети
252	УТ-5 ж.д.45	УУ-2 ж.д.45	1,00	0,05	2036	4,50	0,222056	0,000016	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
253	УТ-6 ж.д.45	УУ-3 ж.д.45	1,00	0,05	2036	4,50	0,222056	0,000016	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
254	УТ-1 ж.д.41	УТ-1 ж.д.31	36,20	0,07	2036	5,30	0,188778	0,000016	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
255	УТ-2 ж.д.37	УУ-1 ж.д.37	5,00	0,05	2036	4,50	0,222084	0,000016	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
256	УТ-3 ж.д.37	УУ-2 ж.д.37	5,00	0,05	2036	4,50	0,222084	0,000016	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
257	УТ-4 ж.д.37	УУ-3 ж.д.37	5,00	0,05	2036	4,50	0,222084	0,000016	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
258	УТ-5 ж.д.37	УУ-4 ж.д.37	5,00	0,05	2036	4,50	0,222084	0,000016	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
259	ТК-7	ТК-5	77,10	0,15	2038	9,01	0,110934	0,000018	0,000001	0,000000	0,000006	Подземная канальная
260	ТК-7	УУ д.с.№60	50,90	0,07	2038	5,32	0,188043	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
261	ТК-5	УУ д.с.№58	54,10	0,07	2038	5,32	0,188067	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
262	ТК-12	ТК-5А	52,10	0,15	2033	9,00	0,111122	0,000011	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
263	ТК-5А	УУ Почта	10,00	0,05	2033	4,50	0,222120	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
264	ТК-23	ТК-1	166,00	0,25	2000	13,82	0,072354	0,000260	0,000043	0,012727	0,000387	Подземная канальная
265	ТК-2	ТК-3	267,60	0,25	2035	14,06	0,071120	0,000015	0,000004	0,010925	0,000035	Подземная канальная
266	Узел	ИТП ж.д.3	8,00	0,05	2035	4,57	0,219005	0,000015	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
267	УТ-9	УТ-10	72,70	0,25	2036	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
268	УТ-10	УТ-11	50,40	0,20	2036	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
269	Узел учёта ГВС	Узел ГВС	1,00	0,15	2036	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
270	Тепловод-3	оп.186	2478,00	0,99	2035	36,06	0,027731	0,000018	0,000045	0,998983	0,001048	Подземная канальная
271	ТК-1	ТК-1а	43,00	0,15	2037	8,91	0,112239	0,000018	0,000001	0,000000	0,000004	Подземная канальная
272	ТК-1	ТК-1а	43,00	0,20	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
273	ТК-1а	Узел ГВС	8,85	0,06	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
274	ТК-1а	Узел ГВС	33,00	0,06	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
275	ТК-1а	ТК-9	30,00	0,15	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
276	ТК-9	ТК-10	57,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
277	ТК-10	Узел ГВС	23,00	0,04	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
278	Узел-6	УУ-7 ж.д.16	38,00	0,07	2033	5,29	0,188908	0,000011	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
279	Узел-6	УУ-6 ж.д.16	5,00	0,05	2033	4,50	0,222084	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
280	Узел-1	Узел-2	20,00	0,07	2033	5,29	0,188908	0,000011	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
281	Узел-1	УУ-1 ж.д.16	8,00	0,05	2033	4,50	0,222105	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладк и тепловой сети
282	Узел-2	Узел-3	15,00	0,07	2033	5,29	0,188908	0,000011	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
283	Узел-2	УУ-2 ж.д.16	5,00	0,05	2033	4,50	0,222084	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
284	Узел-3	Узел-4	20,00	0,07	2033	5,29	0,188908	0,000011	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
285	Узел-3	УУ-3 ж.д.16	5,00	0,05	2033	4,50	0,222084	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
286	Узел-4	Узел-5	30,00	0,07	2033	5,29	0,188908	0,000011	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
287	Узел-4	УУ-4 ж.д.16	5,00	0,05	2033	4,50	0,222084	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
288	Узел-5	Приямок	12,50	0,07	2033	5,29	0,188908	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
289	Узел-5	УУ-5 ж.д.16	5,00	0,05	2033	4,50	0,222084	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
290	Приямок	Приямок	5,00	0,07	2033	5,29	0,188908	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
291	Приямок	Узел-6	12,50	0,07	2033	5,29	0,188908	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
292	Приямок	ИТП ж.д.1/11	45,00	0,05	2035	4,57	0,219005	0,000015	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
293	Узел	Приямок	3,00	0,03	2037	3,82	0,262039	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
294	Узел	УУ-4	6,00	0,04	2037	4,11	0,243077	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
295	Приямок	Узел управления №1	15,00	0,03	2037	3,82	0,262039	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
296	УТ-5	УТ-6	31,00	0,20	2036	11,58	0,086385	0,000016	0,000001	0,002873	0,000003	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
297	УТ-6	УТ-7	114,00	0,15	2036	8,99	0,111186	0,000016	0,000002	0,000000	0,000008	Подземная канальная
298	УТ-6	УТ-7	114,00	0,11	2036	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
299	УТ-5	УТ-6	31,00	0,15	2036	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
300	Н-6	611	12,00	0,99	2038	36,06	0,027731	0,000018	0,000000	0,998983	0,000005	Подвальная
301	601	Н-6	1,00	0,99	2038	36,06	0,027731	0,000018	0,000000	0,998983	0,000000	Подвальная
302	УТ-3	УТ-1	33,00	0,40	2018	23,11	0,043267	0,000015	0,000001	0,016643	0,000007	Подземная бесканальная
303	УТ-1	УТ-2	107,50	0,20	2018	11,80	0,084722	0,000015	0,000002	0,012286	0,000012	Подземная бесканальная
304	УТ-1	УТ-3	135,20	0,20	2018	11,78	0,084882	0,000015	0,000002	0,016643	0,000015	Подземная канальная
305	УТ-20	УТ-1	119,00	0,21	2018	12,00	0,083302	0,000015	0,000002	0,021272	0,000014	Подземная бесканальная
306	УТ-10 (К7)	УТ-9 (К6)	291,70	0,60	2031	33,67	0,029700	0,000011	0,000003	0,355048	0,000073	Подземная канальная
307	УТ-9 (К6)	УТ-1	70,00	0,60	2018	33,67	0,029700	0,000015	0,000001	0,355048	0,000022	Подземная канальная
308	УТ-8	УТ-11	155,50	0,60	2018	33,67	0,029700	0,000015	0,000002	0,315256	0,000050	Подземная канальная
309	УТ-7 (К5)	УТ-6	83,00	0,61	2018	28,33	0,035299	0,000015	0,000001	0,301531	0,000022	Подземная канальная
310	УТ-6	УТ-5 (К4)	157,00	0,61	2018	28,33	0,035299	0,000015	0,000002	0,298886	0,000042	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
311	УТ-5 (К4)	УТ-4А (К3)	320,00	0,61	2018	28,33	0,035299	0,000015	0,000005	0,297729	0,000086	Подземная канальная
312	УТ-4	УТ-3 (К2)	163,00	0,61	2018	28,33	0,035299	0,000015	0,000002	0,099227	0,000044	Подземная канальная
313	УТ-3 (К2)	УТ-2	157,00	0,61	2018	28,33	0,035299	0,000015	0,000002	0,090971	0,000042	Подземная канальная
314	УТ-2	УТ-1 (К1)	128,00	0,61	2018	28,33	0,035299	0,000015	0,000002	0,087573	0,000034	Подземная канальная
315	УТ-1 (К1)	УТ-12	89,80	0,61	2018	28,33	0,035299	0,000015	0,000001	0,045315	0,000024	Подземная бесканальная
316	УТ-12	УТ-13	274,68	0,61	2018	28,33	0,035299	0,000015	0,000004	0,045315	0,000074	Подземная бесканальная
317	УТ-4А (К3)	УТ-4	157,00	0,61	2018	28,33	0,035299	0,000015	0,000002	0,296934	0,000042	Подземная канальная
318	УТ-2	УТ-3	115,51	0,15	2018	9,09	0,109988	0,000015	0,000002	0,000000	0,000010	Подземная бесканальная
319	УТ-3	УТ-4	105,00	0,12	2018	7,79	0,128418	0,000015	0,000002	0,000000	0,000008	Подземная бесканальная
320	УТ-4	УТ-5	104,50	0,10	2018	6,68	0,149612	0,000015	0,000002	0,000000	0,000007	Подземная бесканальная
321	УП-1	УТ	2,22	0,15	2000	8,80	0,113607	0,000260	0,000001	0,000000	0,000003	Надземная
322	УП-1	УП-4	125,60	0,15	2000	8,84	0,113121	0,000260	0,000033	0,000000	0,000148	Надземная
323	УТ-1	УП-4	2,62	0,15	2000	8,81	0,113542	0,000260	0,000001	0,000000	0,000003	Надземная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
324	УТ-14	УТ-16	68,50	0,41	2018	22,81	0,043844	0,000015	0,000001	0,036535	0,000015	Подземная бесканальная
325	УТ-14	УТ-15	66,30	0,26	2018	14,87	0,067263	0,000015	0,000001	0,004170	0,000009	Подземная бесканальная
326	УТ-16	УТ-17	76,50	0,41	2018	22,81	0,043844	0,000015	0,000001	0,030725	0,000017	Подземная бесканальная
327	УТ-17	УТ-18	73,70	0,41	2018	22,81	0,043844	0,000015	0,000001	0,027124	0,000016	Подземная бесканальная
328	УТ-18	УТ-19	79,10	0,41	2018	22,81	0,043844	0,000015	0,000001	0,023959	0,000017	Подземная бесканальная
329	УТ-19	УТ-20	35,90	0,41	2018	22,81	0,043844	0,000015	0,000001	0,021272	0,000008	Подземная бесканальная
330	ТК-14	УП-1 ж.д.33	87,00	0,15	2033	8,99	0,111197	0,000011	0,000001	0,000000	0,000005	Подземная канальная
331	УП-1 ж.д.33	УП-1 ж.д.33	13,00	0,15	2000	8,99	0,111197	0,000260	0,000003	0,000000	0,000016	Подвальная
332	УП-1 ж.д.33	УУ ж.д.33	5,00	0,05	2001	4,50	0,222084	0,000198	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
333	УТ-9	УТ-5	35,60	0,10	2001	6,65	0,150440	0,000198	0,000007	0,000000	0,000024	Подземная канальная
334	УТ-5	УУ ж.д.33а	6,70	0,05	2001	4,50	0,222096	0,000198	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
335	ТК-15	УТ-7	53,50	0,08	2001	5,73	0,174372	0,000198	0,000011	0,000051	0,000031	Подземная канальная
336	УТ-7	ИТП Ср. школа №2	50,40	0,08	2001	5,73	0,174372	0,000198	0,000010	0,000000	0,000029	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
337	УТ-7	УТ-8	37,00	0,07	2001	5,32	0,187936	0,000198	0,000007	0,000051	0,000020	Подземная канальная
338	УТ-10	Узел учёта СО	10,60	0,05	2001	4,49	0,222547	0,000198	0,000002	0,000000	0,000005	Подземная канальная
339	УТ-10	УУ ж.д.25	58,80	0,05	2001	4,49	0,222547	0,000198	0,000012	0,000000	0,000027	Подземная канальная
340	УТ-3	УУ ж.д.6	8,00	0,05	2001	4,49	0,222913	0,000198	0,000002	0,000000	0,000004	Подземная канальная
341	УТ-3	УУ ЗАГС	50,00	0,05	2001	4,30	0,232531	0,000198	0,000010	0,000000	0,000022	Подземная канальная
342	ТК-2	ИТП ж.д.46	44,00	0,05	2001	4,50	0,222360	0,000198	0,000009	0,000000	0,000020	Подземная канальная
343	УП-1 (ЦТП-9)	ТК-1а	6,00	0,20	2037	11,60	0,086204	0,000018	0,000000	0,007272	0,000001	Подземная канальная
344	УТ-1 (Кор.-14)	УТ-2 (Кор.-14)	65,00	0,08	2037	5,74	0,174070	0,000018	0,000001	0,000000	0,000004	Подвальная
345	УТ-2 (Кор.-14)	УУ-3 ж.д. 14	65,00	0,07	2037	5,31	0,188213	0,000018	0,000001	0,000000	0,000003	Подвальная
346	УТ-2 (Кор.-14)	УУ-2 ж.д.14	8,00	0,07	2037	5,31	0,188213	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
347	УТ-1 (Кор.-14)	УУ-1 ж.д.14	8,00	0,07	2037	5,33	0,187713	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
348	ТК-4	ТК-5	50,70	0,15	2037	8,98	0,111391	0,000018	0,000001	0,000000	0,000004	Подземная канальная
349	ТК-5	УП-1 (Юн.-	9,50	0,13	2037	7,82	0,127942	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
		21/16)										канальная
350	УП-1 (Юн.-21/16)	УТ-1 (Юн.-21/16)	30,00	0,13	2037	7,82	0,127942	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подвальная
351	УТ-1 (Юн.-21/16)	УТ-2 (Юн.-21/16)	60,00	0,10	2037	6,61	0,151349	0,000018	0,000001	0,000000	0,000004	Подвальная
352	УТ-2 (Юн.-21/16)	УП-2 (Юн.-21/16)	30,00	0,10	2037	6,61	0,151349	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подвальная
353	ТК-4	УП-1 (Юн.-21a)	16,50	0,05	2037	4,50	0,222378	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
354	УП-1 (Юн.-21a)	УУ ж.д.21a	30,00	0,05	2037	4,50	0,222378	0,000018	0,000001	0,000000	0,000001	Подвальная
355	ТК-3	ТК-4	18,20	0,15	2037	8,98	0,111391	0,000018	0,000000	0,000000	0,000002	Подземная канальная
356	ТК-3	УП-1 (Д/С-15)	30,00	0,05	2037	4,50	0,222268	0,000018	0,000001	0,000000	0,000001	Подземная канальная
357	ТК-2	ТК-3	26,30	0,15	2037	8,98	0,111391	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
358	ТК-1	ТК-2	48,80	0,15	2037	8,98	0,111391	0,000018	0,000001	0,000000	0,000004	Подземная канальная
359	ТК-1a	ТК-1	25,00	0,20	2037	11,60	0,086204	0,000018	0,000001	0,004218	0,000003	Подземная канальная
360	ТК-5	УП-1 (Юн.-19)	5,50	0,10	2037	6,63	0,150898	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
361	УП-1 (Юн.-19)	УТ-1 (Юн.-19)	30,00	0,10	2037	6,63	0,150898	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подвальная
362	УТ-1 (Юн.-19)	УТ-2 (Юн.-19)	60,00	0,10	2037	6,63	0,150898	0,000018	0,000001	0,000000	0,000004	Подвальная
363	УТ-2 (Юн.-19)	УП-2 (Юн.-19)	30,00	0,08	2037	5,75	0,174035	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подвальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
364	УП-2 (Юн.-19)	ТК	5,50	0,08	2037	5,75	0,174035	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
365	ТК	УП-1 (Тук.-19/17)	25,00	0,08	2037	5,75	0,174035	0,000018	0,000001	0,000000	0,000001	Подземная канальная
366	ТК-1а	ТК-10	69,00	0,15	2037	8,93	0,111956	0,000018	0,000001	0,000000	0,000006	Подземная канальная
367	ТК-10	УП-1 (Кор.-14Б)	23,00	0,05	2037	4,50	0,222424	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
368	УП-1 (Кор.-14Б)	ИТП ж.д.14б	30,00	0,05	2037	4,50	0,222424	0,000018	0,000001	0,000000	0,000001	Подвальная
369	ТК-10	УП-1 (Тук.-17)	4,00	0,07	2037	5,32	0,187982	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
370	ТК-1	УТ-1	17,50	0,10	2037	6,63	0,150814	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
371	УТ-1	УП-1 (Кор.-14А)	32,00	0,10	2037	6,63	0,150814	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
372	УП-1 (Кор.-14А)	УТ-1 (Кор.-14А)	35,00	0,10	2037	6,63	0,150814	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подвальная
373	УТ-1 (Кор.-14А)	УП-2 (Кор.-14А)	40,00	0,08	2037	5,74	0,174167	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подвальная
374	УП-2 (Кор.-14А)	УП-1 (Кор.-12)	37,50	0,08	2037	5,74	0,174167	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
375	УП-1 (Кор.-12)	ИТП ж.д.12	1,00	0,05	2037	4,50	0,222056	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
376	УП-1 (ЦТП-9)	ТК-1а	6,00	0,15	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
377	ТК-2	УП-1 (Юн.-21б)	16,50	0,05	2037	4,50	0,222378	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
378	УП-1 (Юн.-21б)	УУ ж.д.21б	30,00	0,05	2037	4,50	0,222378	0,000018	0,000001	0,000000	0,000001	Подвальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
379	ТК-1а	ТК-1	25,00	0,15	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
380	ТК-1	ТК-2	48,80	0,15	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
381	ТК-2	ТК-3	26,30	0,13	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
382	ТК-3	ТК-4	18,20	0,13	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
383	ТК-4	ТК-5	50,70	0,13	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
384	ТК-5	УП-1 (Юн.-19)	5,50	0,10	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
385	УП-2 (Юн.-19)	ТК	5,50	0,06	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
386	ТК	УП-1 (Тук.-19/17)	25,00	0,06	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
387	ТК-1	УТ-1	17,50	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
388	УТ-1	УП-1 (Кор.-14А)	32,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
389	ТК-5	УП-1 (Юн.-21/16)	9,50	0,08	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
390	УП-1 (Юн.-21/16)	УП-2 (Юн.-21/16)	120,00	0,08	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
391	УП-1 (Юн.-21/16)	Узел ГВС	1,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
392	УП-2 (Юн.-21/16)	УП-1 (Кор.-14)	21,50	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
393	УП-1 (Кор.-14)	Узел ГВС	1,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
394	ТК-4	УП-1 (Юн.-21а)	16,50	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
395	ТК-2	УП-1 (Юн.-21б)	16,50	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
396	ТК-3	УП-1 (Д/С-15)	30,00	0,04	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
397	УТ-1	УП-1 (Юн.-21в)	3,00	0,05	2037	4,50	0,222282	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
398	УП-1 (Юн.-21в)	УУ ж.д.21в	30,00	0,05	2037	4,50	0,222282	0,000018	0,000001	0,000000	0,000001	Подвальная
399	УТ-1	УП-1 (Юн.-21в)	3,00	0,05	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
400	УП-1 (Кор.-14А)	УП-2 (Кор.-14А)	75,00	0,10	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
401	УП-2 (Кор.-14А)	УП-1 (Кор.-12)	37,50	0,08	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
402	УТ-1 (Кор.-14А)	ИТП ж.д.14а	8,00	0,05	2037	4,50	0,222105	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
403	УП-1 (Кор.-14А)	Узел ГВС	1,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
404	УП-1 (Кор.-12)	УП-2 (Кор.-12)	25,00	0,07	2037	5,30	0,188610	0,000018	0,000001	0,000000	0,000001	Подвальная
405	УП-2 (Кор.-12)	ТК-6	19,00	0,07	2037	5,30	0,188610	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
406	УП-1 (Кор.-12)	УП-2 (Кор.-12)	25,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
407	УП-1 (Кор.-12)	Узел ГВС	1,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
408	ТК-6	УП-1 (м-н...)	10,50	0,03	2037	3,82	0,262003	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
409	ТК-6	УТ-7	14,50	0,07	2037	5,30	0,188610	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
410	УТ-7	ТК-8	20,00	0,07	2037	5,30	0,188610	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
411	ТК-8	УТ-9	25,40	0,04	2037	4,11	0,243201	0,000018	0,000001	0,000000	0,000001	Подземная канальная
412	УТ-9	УП-2 (м-н ...)	2,00	0,03	2037	3,82	0,261977	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
413	УТ-9	УП-3 (м-н ...)	3,00	0,03	2037	3,82	0,261977	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
414	УП-2 (Кор.-12)	ТК-6	19,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
415	ТК-6	УП-1 (м-н ...)	10,50	0,03	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
416	ТК-6	УТ-7	14,50	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
417	УТ-7	ТК-8	20,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
418	ТК-8	УТ-9	25,40	0,05	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
419	УТ-9	УП-2 (м-н ...)	2,00	0,04	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
420	УТ-9	УП-3 (м-н ...)	3,00	0,04	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
421	УТ-7	УП-1 (м-н "Домовой")	45,00	0,07	2037	5,30	0,188610	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
422	УТ-7	УП-1 (м-н ...)	45,00	0,05	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
		"Домовой")										канальная
423	УТ-10	УП-1 (Сбербанк)	36,00	0,05	2037	4,49	0,222814	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Надземная
424	УТ-10	УП-1 (Кор.-8)	5,00	0,05	2037	4,49	0,222814	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Надземная
425	УТ-10	УП-1 (Кор.-8)	5,00	0,05	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Надземная
426	УТ-10	УП-1 (Сбербанк)	36,00	0,05	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Надземная
427	ТК-1а	ТК-10	69,00	0,15	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
428	ТК-10	УП-1 (Кор.-14Б)	23,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
429	ТК-10	УП-1 (Тук.-17)	4,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
430	ТК-10	ТК-11	157,00	0,15	2037	8,93	0,111956	0,000018	0,000003	0,000000	0,000013	Подземная канальная
431	ТК-11	УП-1 (Ср.шк.-6)	42,00	0,08	2037	5,75	0,173899	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
432	ТК-10	ТК-11	157,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
433	ТК-11	УП-1 (Ср.шк.-6)	42,00	0,04	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
434	ТК-11	ТК-12	75,00	0,13	2037	7,80	0,128199	0,000018	0,000001	0,000000	0,000005	Подземная канальная
435	ТК-12	УП-1 (Тук.-13)	110,00	0,08	2037	5,73	0,174428	0,000018	0,000002	0,000000	0,000006	Подземная канальная
436	ТК-12	УТ-13	35,00	0,10	2037	6,59	0,151635	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная

№ п/п	Наименован ие начала участка	Наименова ние конца участка	Длина участк а, км	Внутренн ий диаметр подающег о трубопро вода, м	Период эксплуатаци и, лет	Врем я восста новлен ия, ч	Интенси вность восстан овления , 1/ч	Интенсивн ость отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относите льное кол. отключ. нагрузки	Вероятн ость отказа	Вид прокладк и тепловой сети
437	УТ-13	ТК-14	27,00	0,10	2037	6,59	0,151635	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
438	УТ-15	УП-1 (ЦДТ)	4,00	0,07	2037	5,33	0,187690	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
439	УТ-15	УП-1 (ДЮСШ-1)	103,00	0,10	2037	6,59	0,151635	0,000018	0,000002	0,000000	0,000006	Подземная канальная
440	УТ-13	Узел управления	12,60	0,07	2037	5,33	0,187749	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
441	ТК-11	ТК-12	75,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
442	ТК-12	УП-1 (Тук.- 13)	110,00	0,04	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
443	ТК-14	УТ-15	25,00	0,10	2037	6,59	0,151635	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
444	ТК-12	УТ-13	35,00	0,06	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
445	УТ-13	ТК-14	27,00	0,06	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
446	ТК-14	УТ-15	25,00	0,06	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
447	УТ-15	УП-1 (ДЮСШ-1)	103,00	0,04	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
448	УТ-15	УП-1 (ЦДТ)	4,00	0,04	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
449	ТК-14	УП-1 (ДЮСШ-2)	20,00	0,07	2037	5,32	0,187813	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
450	ТК-14	УП-1 (ДЮСШ-2)	20,00	0,04	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
451	ТК-4	ИТП-1 ж.д.31	9,00	0,07	2033	5,31	0,188382	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
452	ТК-4	ИТП-2 ж.д.31	49,40	0,07	2033	5,31	0,188382	0,000011	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
453	ТК-4	Узел учёта СО	35,60	0,07	2033	5,31	0,188382	0,000011	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
454	ТК-11	ТК-1	31,00	0,21	2035	11,78	0,084908	0,000015	0,000000	0,008092	0,000003	Подземная канальная
455	ТК-4	УУ с/к "Нефтехимик"	77,00	0,08	2036	5,82	0,171890	0,000016	0,000001	0,000000	0,000004	Подземная канальная
456	УТ ОАО "ВКиЭХ"	УТ-3	27,00	0,15	2000	9,09	0,110046	0,000260	0,000007	0,000000	0,000033	Подземная канальная
457	ТК-6	УТ-1	8,00	0,20	2000	11,62	0,086064	0,000260	0,000002	0,000039	0,000012	Подземная канальная
458	УТ-1	УТ-3	17,00	0,15	2000	9,05	0,110527	0,000260	0,000004	0,000000	0,000021	Подземная канальная
459	102	оп. 622	920,00	0,90	2030	44,67	0,022387	0,000011	0,000011	0,577192	0,000240	Надземная
460	ТК-8	ТК-9	105,00	0,41	2000	23,41	0,042715	0,000260	0,000027	0,023268	0,000328	Подземная канальная
461	ТК-1	ТК-2	62,00	0,21	2035	11,78	0,084908	0,000015	0,000001	0,007333	0,000005	Подземная канальная
462	ТК-110	ТК-111	194,00	0,41	2006	20,86	0,047939	0,000064	0,000012	0,035614	0,000167	Подземная канальная
463	УТ ОАО "ВКиЭХ"	УУ РММ	4,00	0,05	1999	4,58	0,218208	0,000349	0,000001	0,000000	0,000003	Подвальная
464	УТ-3	УУ АЗС "Лукойл"	10,50	0,07	2000	5,41	0,184768	0,000260	0,000003	0,000000	0,000008	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
465	УТ-18	ж.д.16	11,50	0,13	2018	7,92	0,126190	0,000015	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная бесканальная
466	УТ-11	УТ-7 (К5)	26,50	0,60	2018	33,67	0,029700	0,000015	0,000000	0,315256	0,000009	Подземная канальная
467	ТК-15	У-1	276,80	0,11	2037	6,90	0,144941	0,000018	0,000005	0,000000	0,000018	Подземная бесканальная
468	У-1	УТ-1 (У-2)	16,50	0,08	2037	5,96	0,167836	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная бесканальная
469	УТ-1 (У-2)	УТ-2 (У-3)	22,20	0,08	2037	5,96	0,167836	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная бесканальная
470	УТ-2 (У-3)	У-5	15,50	0,08	2037	5,96	0,167836	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная бесканальная
471	У-5	УТ-3 (У-6)	21,00	0,05	2037	4,65	0,215095	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная бесканальная
472	УТ-3 (У-6)	УУ ж.д.59	32,60	0,05	2037	4,65	0,215095	0,000018	0,000001	0,000000	0,000001	Подземная бесканальная
473	УТ-3 (У-6)	УУ ж.д.61	24,00	0,05	2037	4,65	0,215095	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная бесканальная
474	УТ-3 (У-6)	УУ ж.д.67	9,70	0,05	2037	4,65	0,215095	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
475	У-5	УУ ж.д.65	6,60	0,05	2037	4,65	0,215095	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
476	У-1	УУ ж.д.69	4,40	0,05	2037	4,66	0,214445	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
477	УТ-1 (У-2)	УУ ж.д.71	9,30	0,05	2037	4,66	0,214480	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
478	УТ-2 (У-3)	УУ ж.д.73	31,10	0,05	2037	4,64	0,215288	0,000018	0,000001	0,000000	0,000001	Подземная бесканальная
479	УТ-2 (У-3)	У-8	52,70	0,05	2037	4,64	0,215288	0,000018	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная бесканальная
480	У-8	УУ ж.д.57	24,00	0,05	2037	4,64	0,215288	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная бесканальная
481	У-8	УУ ж.д.63	12,50	0,05	2037	4,64	0,215288	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная бесканальная
482	ТК-15	У-1	276,80	0,08	2013	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
483	У-1	Уз.ГВС ж.д.69	4,40	0,05	2013	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
484	У-1	УТ-1 (У-2)	16,50	0,08	2013	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
485	УТ-1 (У-2)	Уз.ГВС ж.д.71	9,30	0,05	2013	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
486	УТ-1 (У-2)	УТ-2 (У-3)	22,20	0,08	2013	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
487	УТ-2 (У-3)	Уз.ГВС ж.д.73	31,10	0,05	2013	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
488	УТ-2 (У-3)	У-8	52,70	0,05	2013	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
489	У-8	Уз.ГВС ж.д.63	12,50	0,05	2013	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
490	У-8	Уз.ГВС ж.д.57	24,00	0,05	2013	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
491	УТ-2 (У-3)	У-5	15,50	0,05	2013	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
492	У-5	Уз.ГВС ж.д.65	6,60	0,05	2013	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
493	У-5	УТ-3 (У-6)	21,00	0,05	2013	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
494	УТ-3 (У-6)	Уз.ГВС ж.д.67	9,70	0,05	2013	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
495	УТ-3 (У-6)	Уз.ГВС ж.д.59	32,60	0,05	2013	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
496	УТ-3 (У-6)	Уз.ГВС ж.д.61	24,00	0,05	2013	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная бесканальная
497	УТ-5	УТ-6	40,00	0,41	2038	22,79	0,043873	0,000018	0,000001	0,004499	0,000011	Подземная бесканальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
498	УТ-6	УТ-7	104,00	0,41	2038	22,79	0,043873	0,000018	0,000002	0,002999	0,000028	Подземная бесканальная
499	УТ-7	УТ-8	20,50	0,21	2038	11,99	0,083417	0,000018	0,000000	0,002999	0,000003	Подземная бесканальная
500	УТ-8	УТ-9	118,50	0,21	2038	11,99	0,083417	0,000018	0,000002	0,002000	0,000017	Подземная бесканальная
501	УТ-9	УТ-10	118,00	0,10	2038	6,71	0,149141	0,000018	0,000002	0,000000	0,000009	Подземная бесканальная
502	УП-1 (Тук.-19/17)	Узел ГВС	1,00	0,06	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
503	УП-1 (Юн.-21а)	Узел ГВС	1,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
504	УП-1 (Юн.-21б)	Узел ГВС	1,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
505	УП-1 (Д/С-15)	УУ д/с №15	1,00	0,05	2037	4,50	0,222268	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
506	УП-1 (Д/С-15)	Узел ГВС	1,00	0,04	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
507	УП-1 (Юн.-21в)	Узел ГВС	1,00	0,05	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
508	УП-1 (м-н "Домовой")	УУ м-н "Домовой"	1,00	0,07	2037	5,30	0,188610	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
509	УП-1 (м-н "Домовой")	Узел ГВС	1,00	0,05	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
510	УП-1 (м-н ...)	Узел управления №1	1,00	0,03	2037	3,82	0,262003	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладк и тепловой сети
511	УП-1 (м-н ...)	Узел ГВС	1,00	0,03	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
512	УП-2 (м-н ...)	Узел ГВС	1,00	0,04	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
513	УП-2 (м-н ...)	Узел управления №2	1,00	0,03	2037	3,82	0,261977	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
514	УП-3 (м-н ...)	Узел управления №3	1,00	0,03	2037	3,82	0,261977	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
515	УП-3 (м-н ...)	Узел ГВС	1,00	0,04	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
516	УП-1 (Кор.-8)	Узел ГВС	1,00	0,05	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
517	УП-1 (Кор.-8)	УУ трк "Эфир" + м-н "Восточный"	1,00	0,05	2037	4,49	0,222814	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
518	УП-1 (Сбербанк)	УУ	1,00	0,05	2037	4,49	0,222814	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
519	УП-1 (Сбербанк)	Узел ГВС	1,00	0,05	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
520	УП-1 (Кор.-14Б)	Уз.ГВС	1,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
521	УП-1 (Тук.-17)	Узел ГВС	1,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
522	УП-1 (Ср.шк.-6)	Узел ГВС	1,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
523	УП-1 (Ср.шк.-6)	УУ Ср.шк. №2	1,00	0,08	2037	5,75	0,173899	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладк и тепловой сети
524	УП-1 (Тук.-13)	Узел ГВС	1,00	0,07	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
525	УП-1 (Тук.-13)	УУ ПУ	1,00	0,08	2037	5,73	0,174428	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
526	УП-1 (ЦДТ)	УУ	1,00	0,07	2037	5,33	0,187690	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
527	УП-1 (ЦДТ)	Узел ГВС	1,00	0,04	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
528	УТ-3	УТ-4	233,30	0,41	2001	22,79	0,043873	0,000198	0,000046	0,014695	0,000682	Подземная бесканальная
529	УТ-1 ж.д.95	УУ-1 ж.д.95	10,00	0,05	2038	4,58	0,218251	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
530	УП-1 (ДЮСШ-1)	Уз.ГВС ДЮСШ-1	1,00	0,04	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
531	УП-1 (ДЮСШ-1)	УУ	1,00	0,10	2037	6,59	0,151635	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
532	УП-1 (ДЮСШ-2)	Узел ГВС	1,00	0,05	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
533	УП-1 (ДЮСШ-2)	Узел управления	1,00	0,07	2037	5,32	0,187813	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
534	УТ-1	Узел-А	134,10	0,21	2017	11,48	0,087114	0,000016	0,000002	0,011306	0,000016	Подземная канальная
535	Узел-А	УТ-2	196,30	0,21	2017	11,48	0,087114	0,000016	0,000003	0,011306	0,000023	Подземная канальная
536	УТ-2	УП-1 (ЦТП-92)	153,90	0,21	2017	11,48	0,087114	0,000016	0,000002	0,011306	0,000018	Подземная канальная
537	УТ-1 (ЦТП-92)	УТ-1	41,50	0,15	2017	9,08	0,110144	0,000016	0,000001	0,000000	0,000004	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
538	УТ-1	УТ-2	34,00	0,10	2017	6,71	0,149102	0,000016	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
539	УТ-2	УП-1 (Чиш.-8)	16,00	0,07	2017	5,41	0,184849	0,000016	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
540	УП-1 (Чиш.-8)	УТ-1 (Чиш.-8)	5,00	0,07	2017	5,41	0,184849	0,000016	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
541	УТ-1 (Чиш.-8)	УУ-2 ж.д.8	30,00	0,05	2017	4,58	0,218452	0,000016	0,000001	0,000000	0,000001	Подвальная
542	УТ-1 (Чиш.-8)	УУ-1 ж.д.8	8,00	0,05	2017	4,58	0,218452	0,000016	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
543	УТ-2	УТ-3	94,20	0,10	2017	6,71	0,149102	0,000016	0,000002	0,000000	0,000006	Подземная канальная
544	УТ-3	УП-1 (Чиш.-6)	51,70	0,07	2017	5,40	0,185086	0,000016	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
545	УТ-3	УП-1 (Чиш.-6/1)	48,70	0,08	2017	5,83	0,171429	0,000016	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
546	УТ-1 (ЦТП-92)	УТ-4	23,50	0,10	2017	6,74	0,148302	0,000016	0,000000	0,000000	0,000002	Подземная канальная
547	УТ-4	УП-1 (Чиш.-12)	37,30	0,07	2017	5,38	0,185725	0,000016	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
548	УТ-4	УП-1 (Чиш.-10)	73,00	0,07	2017	5,38	0,185725	0,000016	0,000001	0,000000	0,000004	Подземная канальная
549	УП-1 (Чиш.-12)	УТ-1 (Чиш.-12)	12,00	0,07	2017	5,38	0,185725	0,000016	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
550	УТ-1 (Чиш.-12)	УУ-1 ж.д.12	25,00	0,05	2017	4,58	0,218538	0,000016	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
551	УТ-1 (Чиш.-12)	УУ-2 ж.д.12	25,00	0,05	2017	4,58	0,218538	0,000016	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки тепловой сети
552	УП-1 (Чиш.-10)	УТ-1 (Чиш.-10)	12,00	0,07	2017	5,38	0,185725	0,000016	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
553	УТ-1 (Чиш.-10)	УУ-3 ж.д.10	40,00	0,05	2017	4,57	0,218861	0,000016	0,000001	0,000000	0,000002	Подвальная
554	УТ-1 (Чиш.-10)	УУ-4 ж.д.10	55,00	0,05	2017	4,57	0,218861	0,000016	0,000001	0,000000	0,000003	Подвальная
555	УП-1 (Чиш.-6)	УУ-1 ж.д.6	35,00	0,05	2017	4,57	0,218645	0,000016	0,000001	0,000000	0,000002	Подвальная
556	УП-1 (Чиш.-6)	УУ-2 ж.д.6	30,00	0,05	2017	4,57	0,218645	0,000016	0,000001	0,000000	0,000001	Подвальная
557	УП-1 (Чиш.-6/1)	УТ-1 (Чиш.-6/1)	12,00	0,08	2017	5,83	0,171429	0,000016	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
558	УТ-1 (Чиш.-6/1)	УУ-1 ж.д.6/1	15,00	0,05	2017	4,57	0,218825	0,000016	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
559	УТ-1 (Чиш.-6/1)	УУ-2 ж.д.6/1	75,00	0,05	2017	4,57	0,218825	0,000016	0,000001	0,000000	0,000004	Подвальная
560	УТ-1 (ЦТП-92)	УТ-1	41,50	0,15	2017	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
561	УТ-1	УТ-2	34,00	0,15	2017	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
562	УТ-2	УП-1 (Чиш.-8)	16,00	0,08	2017	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
563	УТ-2	УТ-3	94,20	0,13	2017	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
564	УТ-3	УП-1 (Чиш.-6)	51,70	0,10	2017	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
565	УТ-3	УП-1 (Чиш.-6/1)	48,70	0,10	2017	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладок и тепловой сети
566	УП-1 (Чиш.-6)	Узел ГВС	1,00	0,10	2017	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
567	УП-1 (Чиш.-6/1)	Узел ГВС	1,00	0,10	2017	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
568	УП-1 (Чиш.-8)	Узел ГВС	1,00	0,08	2017	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
569	УП-1 (Чиш.-10)	Узел ГВС	1,00	0,10	2017	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
570	УП-1 (Чиш.-12)	Узел ГВС	1,00	0,10	2017	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
571	УТ-3 (Вокз.-32)	УТ-4 (Вокз.-32)	35,00	0,07	2034	5,29	0,188885	0,000011	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
572	УТ-1 (Вокз.-32)	УТ-2 (Вокз.-32)	35,00	0,07	2034	5,29	0,188885	0,000011	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
573	УТ-1 (Вокз.-32)	УУ-1 ж.д.32	6,00	0,05	2034	4,50	0,222091	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
574	УТ-2 (Вокз.-32)	УТ-3 (Вокз.-32)	35,00	0,07	2034	5,29	0,188885	0,000011	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
575	УТ-2 (Вокз.-32)	УУ-2 ж.д.32	6,00	0,05	2034	4,50	0,222091	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
576	УТ-3 (Вокз.-32)	УУ-3 ж.д.32	6,00	0,05	2034	4,50	0,222091	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
577	УТ-4 (Вокз.-32)	УУ-4 ж.д.32	6,00	0,05	2034	4,50	0,222091	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
578	УТ-4 (Вокз.-32)	УТ-5 (Вокз.-32)	30,00	0,07	2034	5,29	0,188885	0,000011	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
579	УТ-5 (Вокз.-32)	УУ-5 ж.д.32	6,00	0,05	2034	4,50	0,222339	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладок и тепловой сети
580	УТ-5 (Вокз.-32)	УУ-6 ж.д.32	35,00	0,05	2034	4,50	0,222339	0,000011	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
581	УТ-10 (Вокз.-32)	УУ-7 ж.д.32	35,00	0,05	2034	4,50	0,222339	0,000011	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
582	УТ-9 (Вокз.-32)	УТ-10 (Вокз.-32)	40,00	0,07	2034	5,32	0,187959	0,000011	0,000001	0,000000	0,000001	Подвальная
583	УТ-8 (Вокз.-32)	УТ-9 (Вокз.-32)	35,00	0,08	2034	5,74	0,174109	0,000011	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
584	УТ-7 (Вокз.-32)	УТ-8 (Вокз.-32)	35,00	0,08	2034	5,74	0,174109	0,000011	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
585	УТ-6 (Вокз.-32)	УТ-7 (Вокз.-32)	35,00	0,10	2034	6,64	0,150626	0,000011	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
586	УТ-10 (Вокз.-32)	УУ-8 ж.д.32	6,00	0,05	2034	4,50	0,222339	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
587	УТ-9 (Вокз.-32)	УУ-9 ж.д.32	6,00	0,05	2034	4,50	0,222091	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
588	УТ-8 (Вокз.-32)	УУ-10 ж.д.32	6,00	0,05	2034	4,50	0,222091	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
589	УТ-7 (Вокз.-32)	УУ-11 ж.д.32	6,00	0,05	2034	4,50	0,222091	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
590	УТ-6 (Вокз.-32)	УУ-12 ж.д.32	6,00	0,05	2034	4,50	0,222091	0,000011	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
591	УТ-1 (Хим.-20)	УТ-2 (Хим.-20)	25,00	0,10	2002	6,63	0,150856	0,000153	0,000004	0,000000	0,000013	Подвальная
592	УТ-2 (Хим.-20)	УТ-3 (Хим.-20)	25,00	0,10	2002	6,63	0,150856	0,000153	0,000004	0,000000	0,000013	Подвальная
593	УТ-3 (Хим.-20)	УТ-4 (Хим.-20)	25,00	0,10	2002	6,63	0,150856	0,000153	0,000004	0,000000	0,000013	Подвальная
594	УТ-4 (Хим.-20)	УТ-5 (Хим.-20)	25,00	0,08	2002	5,76	0,173760	0,000153	0,000004	0,000000	0,000011	Подвальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки тепловой сети
595	УТ-5 (Хим.-20)	УУ-6 ж.д.20	35,00	0,07	2002	5,32	0,187920	0,000153	0,000005	0,000000	0,000015	Подвальная
596	УТ-5 (Хим.-20)	УУ-5 ж.д.20	8,00	0,05	2002	4,50	0,222105	0,000153	0,000001	0,000000	0,000003	Подвальная
597	УТ-4 (Хим.-20)	УУ-4 ж.д.20	8,00	0,05	2002	4,50	0,222105	0,000153	0,000001	0,000000	0,000003	Подвальная
598	УТ-3 (Хим.-20)	УУ-3 ж.д.20	8,00	0,05	2002	4,50	0,222105	0,000153	0,000001	0,000000	0,000003	Подвальная
599	УТ-2 (Хим.-20)	УУ-2 ж.д.20	8,00	0,05	2002	4,50	0,222105	0,000153	0,000001	0,000000	0,000003	Подвальная
600	УТ-1 (Хим.-20)	УУ-1 ж.д.20	8,00	0,05	2002	4,50	0,222105	0,000153	0,000001	0,000000	0,000003	Подвальная
601	УТ-1	Узел-А	18,20	0,26	2018	14,92	0,067029	0,000015	0,000000	0,012031	0,000003	Подземная канальная
602	Узел-А	УТ-2	59,78	0,21	2018	11,97	0,083538	0,000015	0,000001	0,006448	0,000007	Подземная канальная
603	УТ-2	УТ-3	100,25	0,21	2018	11,97	0,083538	0,000015	0,000002	0,006448	0,000011	Подземная канальная
604	УТ	УТ-1/1(персп)	114,00	0,36	2003	20,14	0,049640	0,000120	0,000014	0,020367	0,000179	Подземная канальная
605	УТ-3	УТ-1	192,00	0,12	2018	7,74	0,129160	0,000015	0,000003	0,000000	0,000014	Подземная канальная
606	ТК-4А	ТК-4	154,00	0,21	2000	11,71	0,085388	0,000260	0,000040	0,003264	0,000240	Подземная канальная
607	Узел учёта СО	УУ ж.д.22	30,00	0,07	1999	5,28	0,189296	0,000349	0,000011	0,000000	0,000028	Подвальная
608	Узел учёта ТЭ мкр-34	УТ-10 (К7)	8,50	0,80	2018	49,42	0,020234	0,000015	0,000000	0,355048	0,000004	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
609	ТК-3	ТК-1	74,00	0,10	2036	6,63	0,150921	0,000016	0,000001	0,000000	0,000004	Подземная канальная
610	ТК-1	УУ ПЛ-62	24,40	0,10	2036	6,63	0,150921	0,000016	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
611	ТК-1	УУ Гаражи	51,10	0,03	2036	3,57	0,280304	0,000016	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
612	ТК-9	УУ С/к "Дружба"	247,50	0,15	2037	8,92	0,112106	0,000018	0,000005	0,000000	0,000020	Подземная канальная
613	ТК-9	ТК-8	97,05	0,10	2001	6,72	0,148863	0,000198	0,000019	0,000024	0,000066	Подземная канальная
614	ТК-8	ТП ж.д.43	11,00	0,05	2001	4,58	0,218508	0,000198	0,000002	0,000000	0,000005	Подземная канальная
615	УТ-1 (Студенч.-3)	ИТП ж.д.3	5,00	0,05	2001	4,57	0,218658	0,000198	0,000001	0,000000	0,000002	Подвальная
616	ТК-9	ТК10	57,15	0,15	2001	8,99	0,111216	0,000198	0,000011	0,000000	0,000052	Подземная канальная
617	ТК10	ТК-11	27,55	0,15	2001	8,99	0,111216	0,000198	0,000005	0,000000	0,000025	Подземная канальная
618	ТК-11	ТК-12	65,40	0,10	2001	6,72	0,148736	0,000198	0,000013	0,000000	0,000045	Подземная канальная
619	ТК-12	ТП ж.д.9	15,00	0,10	2001	6,72	0,148736	0,000198	0,000003	0,000000	0,000010	Подземная канальная
620	ТК-11	ТП ж.д.5а	11,00	0,05	2001	4,58	0,218258	0,000198	0,000002	0,000000	0,000005	Подземная канальная
621	ТК10	УП-1 ж.д.5	5,00	0,08	2001	5,84	0,171304	0,000198	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
622	УП-1 ж.д.5	УТ-2 ж.д.5	39,65	0,08	2001	5,84	0,171304	0,000198	0,000008	0,000000	0,000023	Подвальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки тепловой сети
623	УТ-2 ж.д.5	УП-3 ж.д.5	38,95	0,07	2001	5,40	0,185161	0,000198	0,000008	0,000000	0,000021	Подвальная
624	УТ-2 ж.д.5	ТП ж.д.5	5,00	0,05	2001	4,58	0,218215	0,000198	0,000001	0,000000	0,000002	Подвальная
625	ТК-8	ТК-9	105,60	0,15	2033	8,99	0,111216	0,000011	0,000001	0,000024	0,000006	Подземная канальная
626	ТК-7	ТК-8	103,85	0,15	2033	8,99	0,111216	0,000011	0,000001	0,000024	0,000006	Подземная канальная
627	ТК-7	ТК-1	12,50	0,10	2001	6,74	0,148477	0,000198	0,000003	0,000000	0,000009	Подземная канальная
628	ТК-1	ТП т/ц "Меркурий"	34,00	0,10	2001	6,74	0,148477	0,000198	0,000007	0,000000	0,000023	Подземная канальная
629	ТК-2	ТК-7	97,00	0,21	2033	12,02	0,083176	0,000011	0,000001	0,002434	0,000007	Подземная канальная
630	ТК-1	УТ-2	29,20	0,10	2001	6,72	0,148761	0,000198	0,000006	0,000000	0,000020	Надземная
631	УТ-2	УТ-3	12,50	0,10	2001	6,72	0,148761	0,000198	0,000003	0,000000	0,000009	Надземная
632	УТ-2	УУ ПРИС (мех.корпус)	3,00	0,03	2001	3,64	0,274753	0,000198	0,000001	0,000000	0,000001	Надземная
633	ТК-14	ТК-2	400,00	0,20	2033	11,41	0,087613	0,000011	0,000005	0,003620	0,000027	Подземная канальная
634	ТК	УУ ПЛ-53	10,00	0,08	2017	5,75	0,173938	0,000016	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
635	ТК	УУ ПЛ	85,00	0,05	2036	4,49	0,222651	0,000016	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
636	ТК-2	ТК	38,00	0,08	2017	5,75	0,173938	0,000016	0,000001	0,000000	0,000002	Подземная канальная
637	ТК-1.1	ТК-2	56,66	0,20	2001	11,53	0,086748	0,000198	0,000011	0,005214	0,000084	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
638	ТК-2	УУ НХТИ	68,39	0,10	2001	6,73	0,148644	0,000198	0,000014	0,000000	0,000059	Подземная канальная
639	ТК-1	ТК-2	47,50	0,04	2001	4,11	0,243602	0,000198	0,000009	0,000000	0,000020	Подземная канальная
640	ТК-2	УУ гаражи	6,50	0,04	2001	4,11	0,243602	0,000198	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
641	ТК-2	УУ гаражи	34,00	0,04	2001	4,11	0,243602	0,000198	0,000007	0,000000	0,000014	Подземная канальная
642	УТ-9	ТП Нефтехимический коледж	8,00	0,15	2001	9,05	0,110466	0,000198	0,000002	0,000000	0,000007	Подземная канальная
643	УТ-8	УТ-9	73,00	0,15	2001	9,02	0,110851	0,000198	0,000014	0,000000	0,000067	Надземная
644	ТК-7	УТ-8	45,00	0,15	2001	9,02	0,110851	0,000198	0,000009	0,000000	0,000041	Подземная канальная
645	ТК-7	ТП Кафе "Дуслык"	35,00	0,08	2001	5,84	0,171229	0,000198	0,000007	0,000000	0,000021	Подземная канальная
646	ТК-1	ТК-4	19,50	0,15	2036	9,02	0,110851	0,000016	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
647	ТК-4	УТ-5	15,00	0,15	2001	9,02	0,110851	0,000198	0,000003	0,000000	0,000014	Подземная канальная
648	УТ-5	УТ-6	50,00	0,15	2001	9,02	0,110851	0,000198	0,000010	0,000000	0,000046	Надземная
649	УТ-6	ТК-7	20,00	0,15	2001	9,02	0,110851	0,000198	0,000004	0,000000	0,000018	Надземная
650	ТК-4	УУ ПРИС (гаражи)	14,00	0,05	2001	4,58	0,218280	0,000198	0,000003	0,000000	0,000007	Подземная канальная
651	УТ-3	ТП ПЛ-44	42,00	0,10	2001	6,72	0,148761	0,000198	0,000008	0,000000	0,000029	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
652	ТК-2	ТК-1	19,00	0,15	2036	9,02	0,110851	0,000016	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
653	ТК-1	ТП ПЛ-46	250,00	0,08	2001	5,70	0,175519	0,000198	0,000049	0,000000	0,000144	Подземная канальная
654	ТК-22	ТК-1	56,90	0,15	2000	9,05	0,110470	0,000260	0,000015	0,000000	0,000087	Подземная канальная
655	ТК-1	ТК-2	52,60	0,15	2000	9,05	0,110470	0,000260	0,000014	0,000000	0,000080	Подземная канальная
656	ТК-2	ТК-3	38,00	0,10	2000	6,74	0,148412	0,000260	0,000010	0,000000	0,000043	Подземная канальная
657	ТК-3	УП-1 (Горсовет)	12,00	0,05	2000	4,57	0,218595	0,000260	0,000003	0,000000	0,000009	Подземная канальная
658	ТК-3	ТК-4	45,60	0,07	2000	5,40	0,185039	0,000260	0,000012	0,000000	0,000042	Подземная канальная
659	ТК-4	УУ УФСБ	10,00	0,05	2000	4,58	0,218251	0,000260	0,000003	0,000000	0,000008	Подземная канальная
660	ТК-2	ТК-5	34,00	0,07	2000	5,41	0,184949	0,000260	0,000009	0,000000	0,000031	Подземная канальная
661	ТК-5	УУ Музей	13,30	0,05	2000	4,50	0,222143	0,000260	0,000004	0,000000	0,000010	Подземная канальная
662	УТ-1 (Горсовет)	УУ-1 Горсовет	1,00	0,05	2000	4,57	0,218595	0,000260	0,000000	0,000000	0,000001	Подвальная
663	УТ-1 (Горсовет)	УУ-2 Горсовет	35,00	0,05	2000	4,57	0,218595	0,000260	0,000009	0,000000	0,000027	Подвальная
664	УП-1 (Горсовет)	УТ-1 (Горсовет)	10,00	0,05	2000	4,57	0,218595	0,000260	0,000003	0,000000	0,000008	Подвальная
665	ТК-1	УП-1	54,50	0,07	2000	5,39	0,185511	0,000260	0,000014	0,000000	0,000050	Подземная канальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
666	ТК-1	ТК-2	430,00	0,25	2000	13,82	0,072354	0,000260	0,000112	0,012643	0,001004	Подземная канальная
667	ТК-1	УГВС Музей	25,50	0,03	2033	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
668	ТК-10	Узел ГВС	12,00	0,04	2037	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
669	Уз.13	Уз.12	16,60	0,15	1999	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
670	Уз.12	Узел ГВС	1,00	0,07	1999	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
671	Уз.12	Уз.11	10,30	0,15	1999	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
672	Уз.11	Уз.10	45,80	0,15	1999	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
673	Уз.10	Уз.9	5,00	0,15	1999	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
674	Уз.9	Уз.8	9,80	0,15	1999	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
675	Уз.6	Уз.5	21,50	0,10	1999	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
676	Уз.5	Уз.4	100,00	0,08	1999	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
677	Уз.4	Уз.3	30,00	0,08	1999	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
678	Уз.3	Узел ГВС	1,00	0,07	1999	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
679	Уз.3	Уз.2	53,30	0,08	1999	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, км	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа	Вид прокладки и тепловой сети
680	Уз.1	Узел учёта ГВС	32,50	0,08	1999	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
681	Уз.2	Уз.1	66,00	0,08	1999	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
682	Уз.5	Узел ГВС	1,00	0,04	1999	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
683	Уз.7	Узел ГВС	1,00	0,04	1999	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подвальная
684	ТК-19А	УУ р-н "Макдоналдс"	105,00	0,05	2001	4,49	0,222793	0,000198	0,000021	0,000000	0,000048	Подземная канальная
685	ТК-1	Узел ГВС	89,20	0,04	2000	6,75	0,148124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	Подземная канальная
686	УТ-1	ТК-18	490,00	0,21	2021	11,18	0,089452	0,000011	0,000006	0,000000	0,000032	Подземная канальная
687	ТК-3	УУ МЦ "Джалиль"	80,00	0,05	2035	4,57	0,218753	0,000015	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
688	УТ-16	ж.д.20	12,00	0,13	2018	7,92	0,126194	0,000015	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
689	УТ-17	ж.д.18	12,00	0,13	2018	7,92	0,126194	0,000015	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
690	УТ-19	УУ ж.д.14	9,50	0,13	2018	7,93	0,126176	0,000015	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная бесканальная
691	УТ-15	Перспектива	30,00	0,13	2018	7,92	0,126323	0,000015	0,000000	0,000000	0,000002	Подземная канальная
692	УТ-17	детсад	40,00	0,10	2018	6,74	0,148428	0,000015	0,000001	0,000000	0,000003	Подземная канальная
693	ТК-14а	ТК-14	43,50	0,30	2002	17,20	0,058133	0,000153	0,000007	0,011880	0,000059	Подземная канальная

№ п/п	Наименован ие начала участка	Наименова ние конца участка	Длина участк а, км	Внутренн ий диаметр подающег о трубопро вода, м	Период эксплуатаци и, лет	Врем я восста новлен ия, ч	Интенси вность восстан овления , 1/ч	Интенсивн ость отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относит ельное кол. отключ. нагрузки	Вероятн ость отказа	Вид прокладк и тепловой сети
694	ТК-1	ТК-2	57,50	0,13	1998	7,81	0,128072	0,000478	0,000028	0,000000	0,000110	Подземная канальная
695	ТК-2	УТ-1	250,00	0,10	1998	6,57	0,152094	0,000478	0,000119	0,000000	0,000402	Подземная канальная
696	УТ-1	УТ-1 ж.д.12А	13,60	0,08	1998	5,75	0,173888	0,000478	0,000007	0,000000	0,000019	Подземная бесканаль ная
697	УТ-2 ж.д.12А	УУ-1 ж.д.12А	6,00	0,05	1998	4,50	0,222410	0,000478	0,000003	0,000000	0,000007	Подвальна я
698	УТ-2 ж.д.12А	УУ-2 ж.д.12А	45,00	0,05	1998	4,50	0,222410	0,000478	0,000022	0,000000	0,000050	Подвальна я
699	УТ-3	ТК-2	52,70	0,15	2038	8,91	0,112190	0,000018	0,000001	0,000000	0,000004	Подземная канальная
700	ТК-2	ТК-4	48,00	0,15	2038	8,91	0,112190	0,000018	0,000001	0,000000	0,000004	Подземная канальная
701	УТ-3	УУ Раздевалка	13,50	0,05	2038	4,31	0,232284	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
702	ТК-4	УУ Спортивно- тренировоч. кор	20,00	0,05	2038	4,50	0,222190	0,000018	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная
703	УТ-3	УТ-1 ж.д.57	12,90	0,15	2036	9,04	0,110677	0,000016	0,000000	0,000000	0,000001	Подземная канальная

На **Ошибка! Источник ссылки не найден.**, **Ошибка! Источник ссылки не найден.** и **Ошибка! Источник ссылки не найден.** представлено изменение параметра ВБР при движении отдельно по каждому тепловоду до удаленного потребителя с учетом строительства и реконструкции сетей согласно Главе 8.

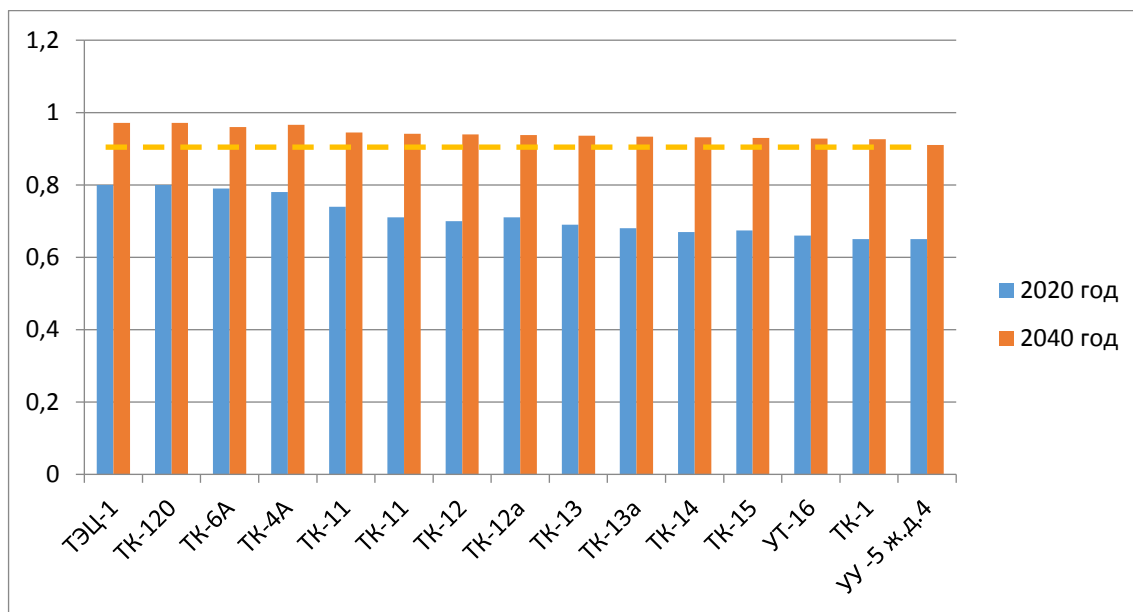


Рис. 4.23 Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя до удаленного потребителя в зоне действия тепловода М1 филиала АО «ТГК-16» «НКТЭЦ»

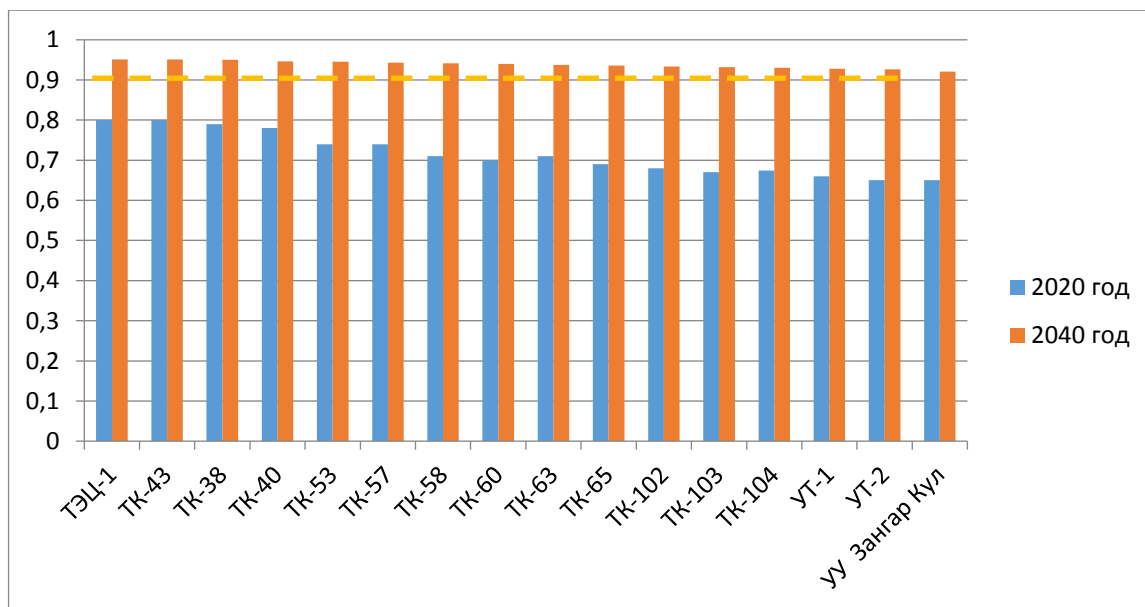


Рис. 4.24 Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя до удаленного потребителя в зоне действия тепловода М2 филиала АО «ТГК-16» «НКТЭЦ»

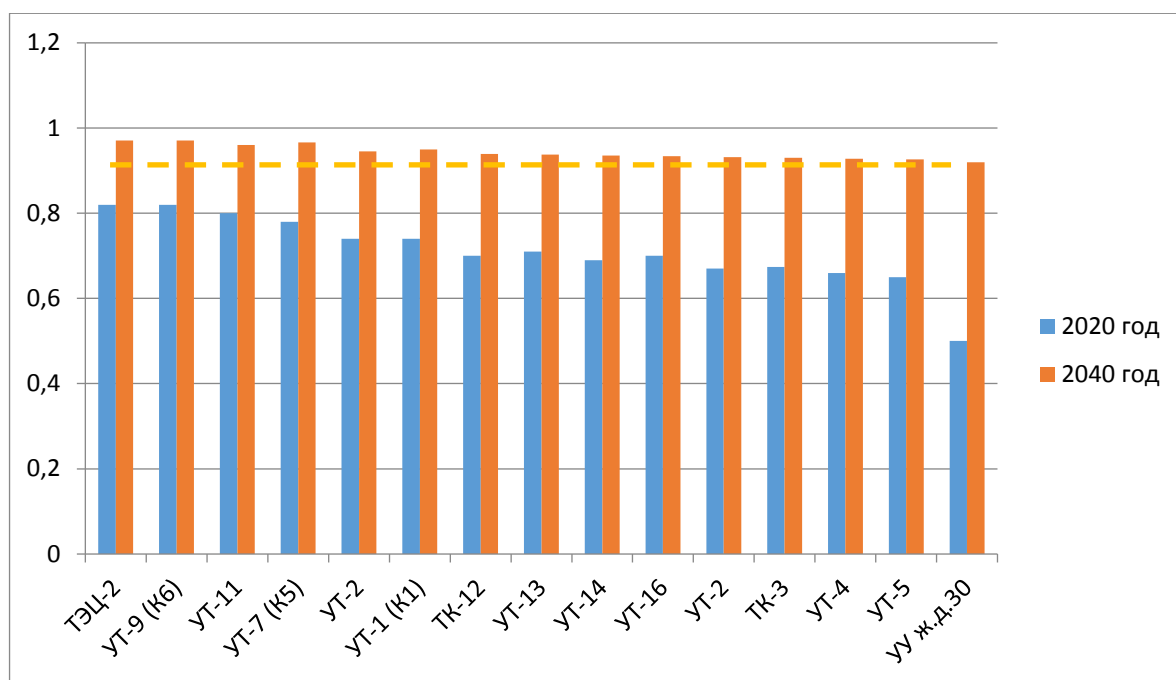


Рис. 4.25 Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя до удаленного потребителя в зоне действия тепловода МЗ ООО «НКТЭЦ»

4.4. Анализ зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения

Зоны ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения не обнаружены.

4.5. Выводы о состоянии надежности систем теплоснабжения г. Нижнекамск

Результаты расчета показывают, что значение вероятности безотказной работы участков тепловых сетей к 2040 году, с учетом мероприятий по тепловым сетям (Глава 8 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»), выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя должна быть больше или равной 0,9).

Таким образом, можно сделать вывод о способности системы теплоснабжения г. Нижнекамск не допускать отказов, приводящих к снижению температуры воздуха в зданиях ниже граничного значения и о том, что в произвольный момент времени в течение отопительного периода потребителям будет обеспечена подача расчетного количества тепла.