



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2021 ГОД)

ГЛАВА 1 «СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

СОСТАВ РАБОТЫ

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан на период до 2033 года (актуализация на 2021 год)	80445.СТ-ПСТ.000.000
<i>Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан на период до 2033 года (актуализация на 2021 год)</i>	
Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.001.000
Приложение 1 «Тепловые нагрузки и потребление тепловой энергии абонентами»	80445.ОМ-ПСТ.001.001
Приложение 2 «Тепловые сети»	80445.ОМ-ПСТ.001.002
Приложение 3 «Оценка надежности теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.001.003
Приложение 4 «Существующие гидравлические режимы тепловых сетей»	80445.ОМ-ПСТ.001.004
Приложение 5 «Графическая часть»	80445.ОМ-ПСТ.001.005
Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.002.000
Приложение 1 «Характеристика существующей и перспективной застройки и тепловой нагрузки по элементам территориального деления»	80445.ОМ-ПСТ.002.001
Глава 3 «Электронная модель систем теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.003.000
Приложение 1 «Инструкция пользователя»	80445.ОМ-ПСТ.003.001
Приложение 2 «Руководство администратора»	80445.ОМ-ПСТ.003.002
Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»	80445.ОМ-ПСТ.004.000
Приложение 1 «Перспективные гидравлические режимы тепловых сетей»	80445.ОМ-ПСТ.004.001
Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.005.000
Глава 6 «Существующие и перспективные балансы про-	80445.ОМ-ПСТ.006.000

Наименование документа	Шифр
изводительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»	
Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»	80445.ОМ-ПСТ.007.000
Приложение 1 «Графическая часть»	80445.ОМ-ПСТ.007.001
Глава 8 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»	80445.ОМ-ПСТ.008.000
Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.009.000
Глава 10 «Перспективные топливные балансы»	80445.ОМ-ПСТ.010.000
Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.011.000
Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»	80445.ОМ-ПСТ.012.000
Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.013.000
Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»	80445.ОМ-ПСТ.014.000
Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»	80445.ОМ-ПСТ.015.000
Приложение 1 «Графическая часть»	80445.ОМ-ПСТ.015.001
Глава 16 «Реестр проектов схемы теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.016.000
Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.017.000
Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.018.000

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ.....	5
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ	6
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	8
2 Методика расчета вероятности безотказной работы тепловых сетей.....	10
2.1 Термины и определения.....	10
2.2 Методика расчета надежности теплоснабжения.....	12
3 РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2019/2020 ГОДА.....	13
3.1 Общие положения.....	13
3.2 Теплопроводы зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Комарова,12-О» (расчетный путь 1-1).....	14
3.3 Теплопроводы зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Вокзальная,21д-о» (расчетный путь 1-2).....	21
3.4 Теплопроводы зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «7 ноября,100-о» (расчетный путь 2-1).....	29
3.5 Теплопроводы зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «К.Муратова,7-о2» (расчетный путь 2-2).....	38
3.6 Теплопроводы зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Бородин,11-о» (расчетный путь 2-3).....	46
3.7 Теплопроводы зоны котельного цеха №7 до конечного потребителя «К. Маркса,102-о» (расчетный путь 3-1).....	53
3.8 Теплопроводы зоны котельной МК №1 до конечного потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» (расчетный путь 4-1).....	61
3.9 Теплопроводы зоны котельной МК №2 до конечного потребителя «ул. Пушкина, д. 63» (расчетный путь 5-1)	66
3.10 Теплопроводы зоны котельной МК №6 до конечного потребителя «ул. Карла Либкнехта, д. 16А» (расчетный путь 6-1).....	70

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 3.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы.....	13
Таблица 3.2 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Комарова,12-О» (расчетный путь 1-1)	18
Таблица 3.3 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Вокзальная,21д-о» (расчетный путь 1-2).....	25
Таблица 3.4 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «7 ноября,100-о» (расчетный путь 2-1).....	33
Таблица 3.5 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «К.Муратова,7-о2» (расчетный путь 2-2)	42
Таблица 3.6 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Бородин,11-о» (расчетный путь 2-3)	49
Таблица 3.7 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельного цеха №7 до конечного потребителя «К. Маркса,102-о» (расчетный путь 3-1)	57
Таблица 3.8 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МК №1 до конечного потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» (расчетный путь 4-1)	64
Таблица 3.9 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МК №2 до конечного потребителя «ул. Пушкина, д. 63» (расчетный путь 5-1)	69
Таблица 3.10 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МК №6 до конечного потребителя «ул. Карла Либкнехта, д. 16А» (расчетный путь 6-1)	73

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 3.1 – Трассировка теплопровода от Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-6» (первая часть расчетного пути 1-1)	15
Рисунок 3.2 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-6» до конечного потребителя «Комарова,12-О» (вторая часть расчетного пути 1-1)	16
Рисунок 3.3 – ВБР относительно конечного потребителя «Комарова,12-О» теплопроводов зоны Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 1-1)	17
Рисунок 3.4 – Трассировка теплопровода от Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-31» (первая часть расчетного пути 1-2)	22
Рисунок 3.5 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-31» до конечного потребителя «Вокзальная,21д-о» (вторая часть расчетного пути 1-2).....	23
Рисунок 3.6 – ВБР относительно конечного потребителя «Вокзальная,21д-о» теплопроводов зоны Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 1-2)	24
Рисунок 3.7 – Трассировка теплопровода от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-19» (первая часть расчетного пути 2-1)	30
Рисунок 3.8 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-19» до конечного потребителя «7 ноября,100-о» (вторая часть расчетного пути 2-1).....	31
Рисунок 3.9 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «7 ноября,100-о» теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 2-1).....	32
Рисунок 3.10 – Трассировка теплопровода от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-50» (первая часть расчетного пути 2-2)	39
Рисунок 3.11 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-50» до конечного потребителя «К.Муратова,7-о2» (вторая часть расчетного пути 2-2)	40
Рисунок 3.12 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «К.Муратова,7-о2» теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 2-2)	41
Рисунок 3.13 – Трассировка теплопровода от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-42» (первая часть расчетного пути 2-3)	47
Рисунок 3.14 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-42» до конечного потребителя «Бородина,11-о» (вторая часть расчетного пути 2-3)	47
Рисунок 3.15 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «Бородина,11-о» теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 2-3).....	48
Рисунок 3.16 – Трассировка теплопровода от котельного цеха №7 до обобщенного потребителя «ЦТП-20» (первая часть расчетного пути 3-1)	54

Рисунок 3.17 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-20» до конечного потребителя «К. Маркса,102-о» (первая часть расчетного пути 3-1).....	55
Рисунок 3.18 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «К. Маркса,102-о» теплопроводов зоны котельного цеха №7 (расчетный путь 3-1).....	56
Рисунок 3.19 – Трассировка теплопровода от котельной МК №1 до конечного потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» (расчетный путь 4-1)	62
Рисунок 3.20 – ВБР относительно ТК потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» теплопроводов зоны котельной МК №1 (расчетный путь 4-1)	63
Рисунок 3.21 – Трассировка теплопровода от котельной МК №2 до конечного потребителя «ул. Пушкина, д. 63» (расчетный путь 5-1)	67
Рисунок 3.22 – ВБР относительно ТК потребителя «ул. Пушкина, д. 63» теплопроводов зоны котельной МК №2 (расчетный путь 5-1)	68
Рисунок 3.23 – Трассировка теплопровода от котельной МК №6 до конечного потребителя «ул. Карла Либкнехта, д. 16А» (расчетный путь 6-1)	71
Рисунок 3.24 – ВБР относительно ТК потребителя «ул.Карла Либкнехта, д. 16А» теплопроводов зоны котельной МК №6 (расчетный путь 6-1)	72

1 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».

В СП 124.13330.2012 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 $[P]$, коэффициент готовности $[K_r]$, живучести $[Ж]$.

Расчет показателей системы с учетом надежности должен производиться для каждого потребителя. При этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника тепловой энергии $P_{ит} = 0,97$;
- тепловых сетей $P_{тс} = 0,9$;
- потребителя теплоты $P_{пт} = 0,99$;
- СЦТ в целом $P_{сцт} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$.

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 се-

тей 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.

Готовность системы теплоснабжения к исправной работе в течении 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 СЦТ к исправной работе K_g принимается 0,97.

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются следующими мероприятиями:

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

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494.

Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.

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 $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2 МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

2.1 Термины и определения

Термины и определения, используемые в данном разделе, соответствуют определениям ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике».

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 – по ГОСТ 15467;

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 (СП 124.13330.2012. Тепловые сети).

При разработке схемы теплоснабжения для описания надежности термины «по-

вреждение» и «инцидент» будут употребляться только в отношении событий, к которым может быть применена процедура отложенного ремонта, потому что в соответствии с ГОСТ 27.002-89 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.

2.2 Методика расчета надежности теплоснабжения

Методика расчета надежности тепловых сетей городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан для вычисления вероятности безотказной работы участков тепловой сети от источников тепловой энергии до наиболее удаленных конечных потребителей тепловой энергии представлена в документе «Методика и алгоритм расчета надежности тепловых сетей при разработке схем теплоснабжения городов», разработанном ОАО «Газпром промгаз» в 2013 году.

3 РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2019/2020 ГОДА

3.1 Общие положения

Вероятность безотказной работы (далее – ВБР) на нерезервируемых участках тепловой сети в модели первого уровня рассчитывается относительно тепловых камер, в которых к магистральным теплопроводам присоединены ответвления, обеспечивающие передачу тепловой энергии от магистрального теплопровода в городской район (микрорайон, планировочный квартал, кадастровый квартал).

ВБР рассчитывается для всех теплопроводов (как не резервируемых), реестр которых установлен в электронной модели теплоснабжения городского округа, в которой представлены тепловые сети, находящиеся на обеспечении и обслуживании Стерлитамакского РТС, АО «СРТС» и ООО «ПСК».

Основные пути для расчета ВБР системы теплоснабжения приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы

Расчетный путь для оценки надежности ТС	
Начальная камера участка (источник тепловой энергии)	Конечная камера участка (потребитель)
<u>Стерлитамакская ТЭЦ</u>	
Стерлитамакская ТЭЦ	ул. Комарова, д. 12
Стерлитамакская ТЭЦ	ул. Вокзальная, д. 21Д
<u>Ново-Стерлитамакская ТЭЦ</u>	
Ново-Стерлитамакская ТЭЦ	ул. 7 ноября, д. 100
Ново-Стерлитамакская ТЭЦ	ул. К. Муратова, д. 7
Ново-Стерлитамакская ТЭЦ	ул. Бородина, д. 11
<u>Котельный цех №7</u>	
Котельный цех №7	ул. К. Маркса, д. 102
<u>Котельная МК №1</u>	
Котельная МК №1	ул. Карла Маркса, д. 150
<u>Котельная МК №2</u>	
Котельная МК №2	ул. Пушкина, д. 63
<u>Котельная МК №6</u>	
Котельная МК №6	ул. Карла Либкнехта, д. 16А

3.2 Теплопроводы зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Комарова,12-О» (расчетный путь 1-1)

Теплопровод расчетного пути 1-1 начинается от Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Комарова,12-О».

На рисунках 3.1 и 3.2 приведены трассировки теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 1-1).

В таблице 3.2 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.3 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «СТ-СРТС-101 – СТ-СРТС-102»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 1-1, состоящая из двух составляющих:

- реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.

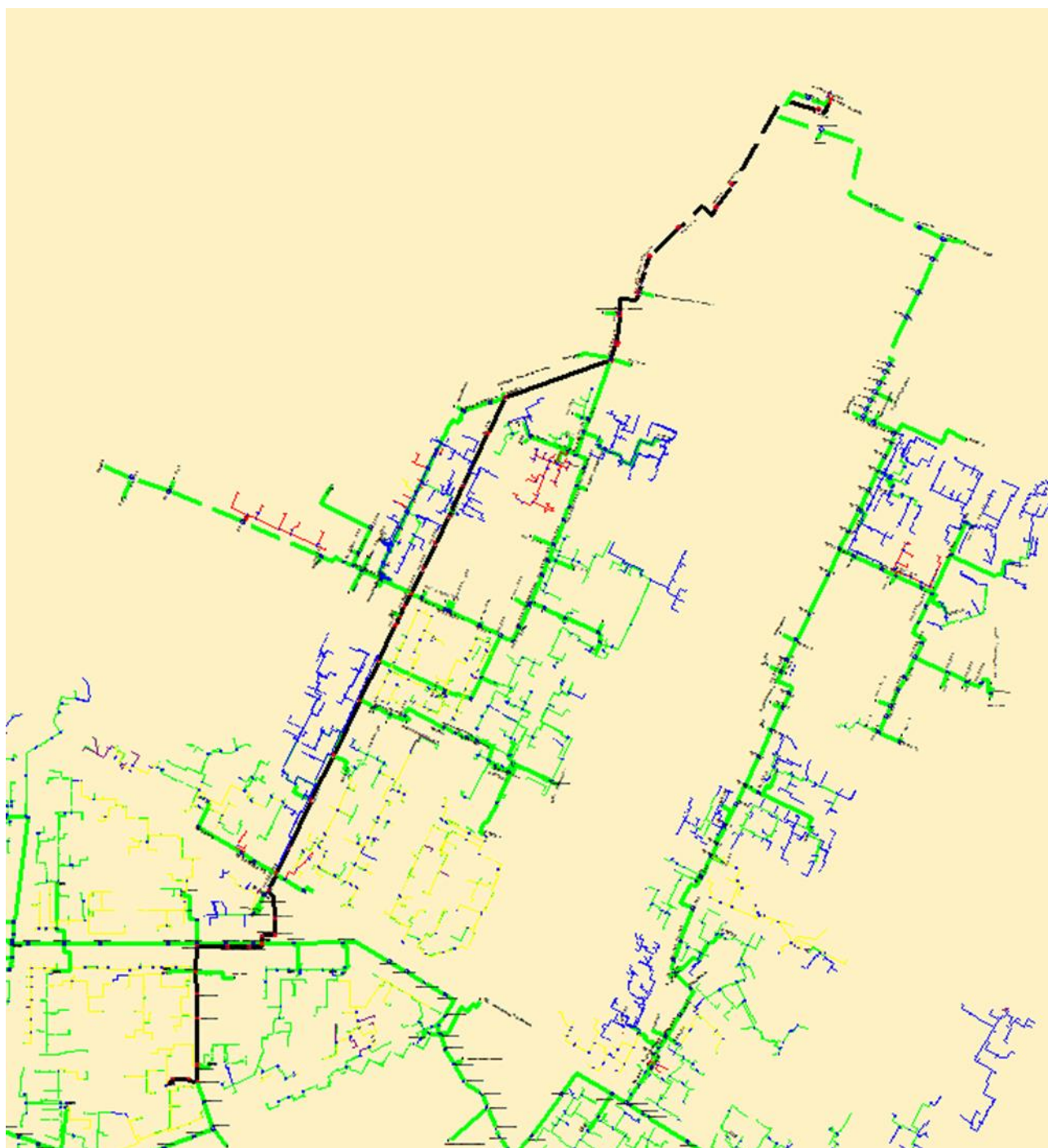


Рисунок 3.1 – Трассировка теплопровода от Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-6» (первая часть расчетного пути 1-1)

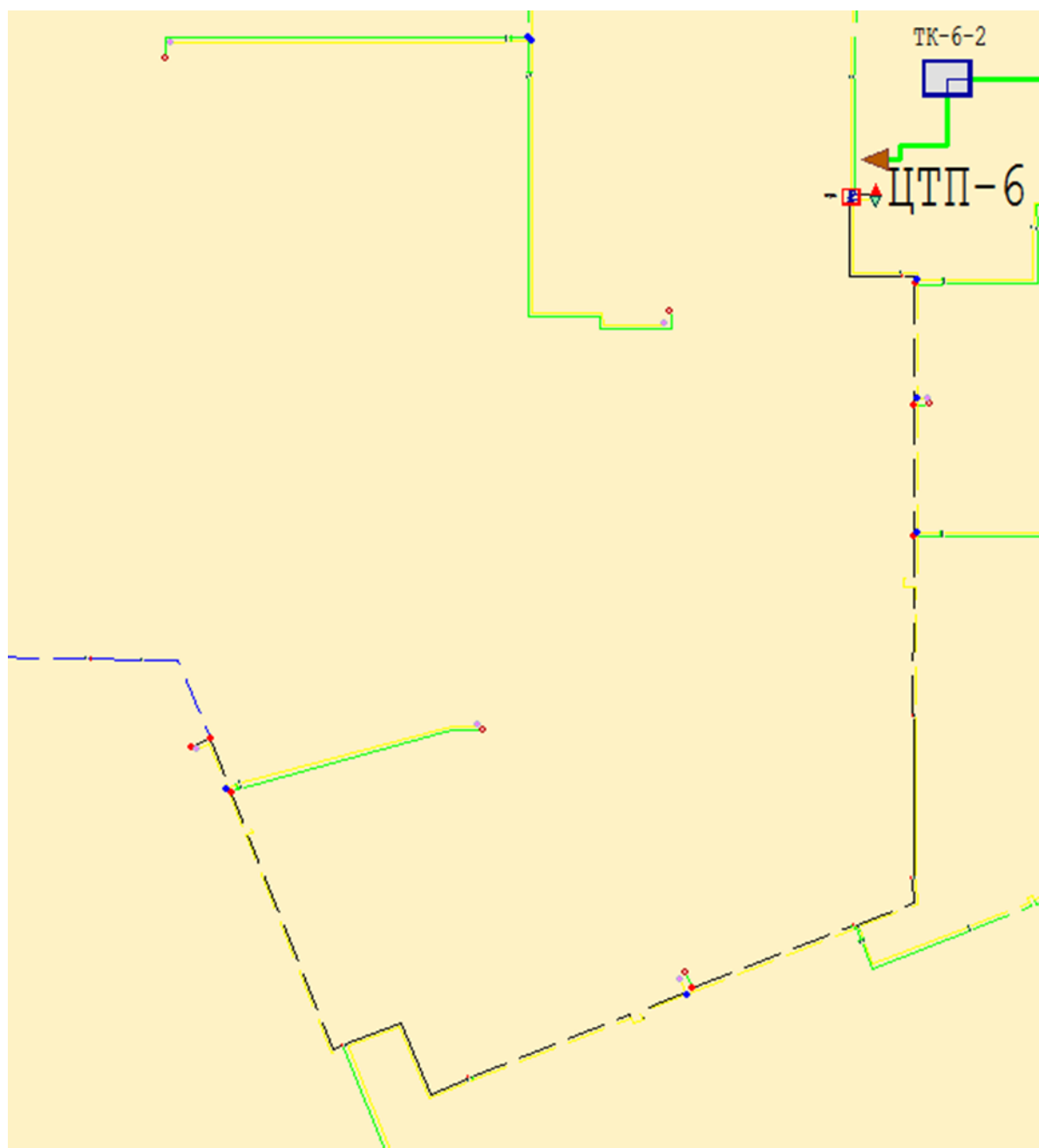


Рисунок 3.2 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-6» до конечного потребителя «Комарова,12-О» (вторая часть расчетного пути 1-1)

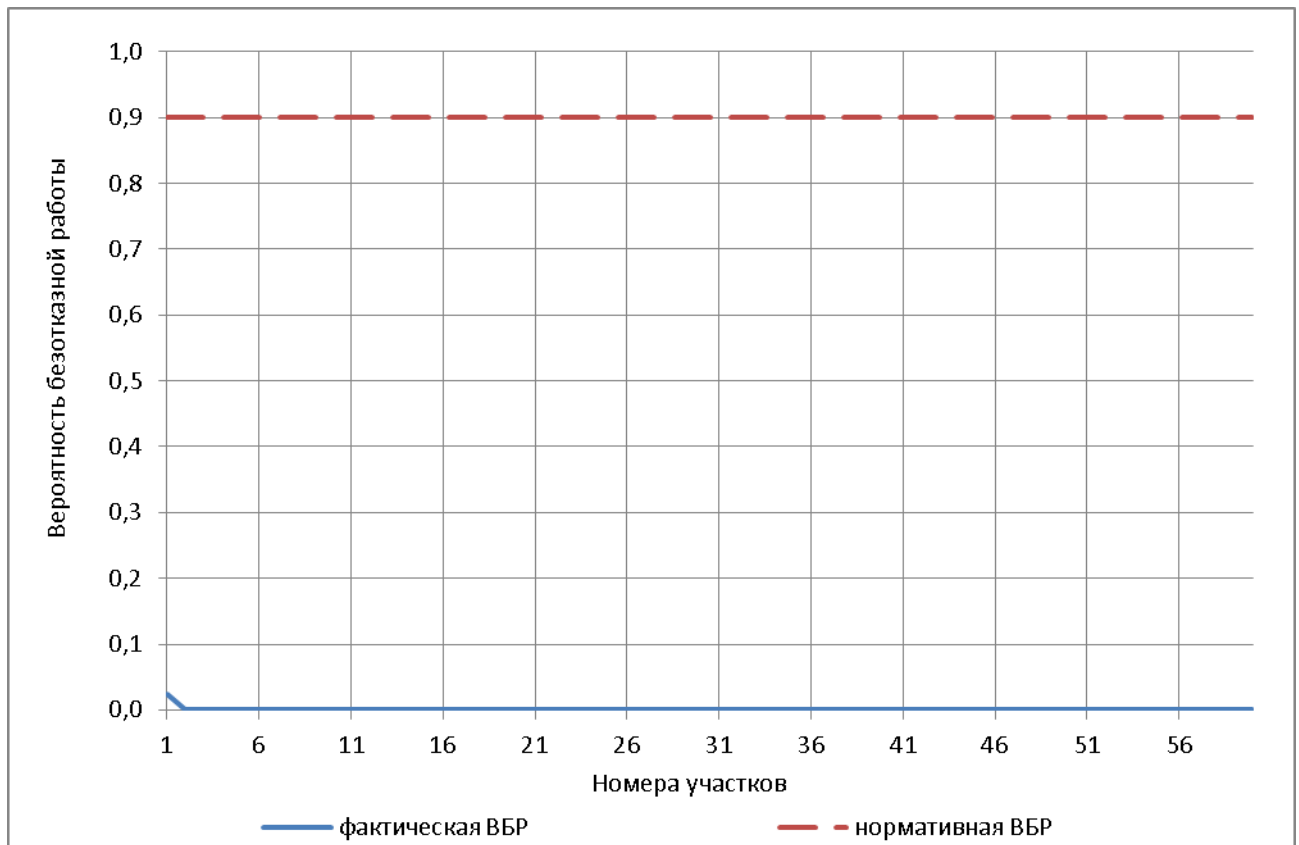


Рисунок 3.3 – ВБР относительно конечного потребителя «Комарова, 12-О» теплопроводов зоны Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 1-1)

Таблица 3.2 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Комарова,12-О» (расчетный путь 1-1)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	СтТЭЦ город1	СТ-СРТС-101	0,8	0,052	1964	1	55	2,23E-02	8,3	3,764276	3,764276	0,023184
2	СТ-СРТС-101	СТ-СРТС-102	0,8	0,731	1964	1	55	3,13E-01	8,3	52,917035	56,681311	0,000000
3	СТ-СРТС-102	СТ-СРТС-52	0,8	0,0985	1964	1	55	4,22E-02	8,3	7,130408	63,811718	0,000000
4	СТ-СРТС-52	СТ-СРТС-66/1	1	0,2792	2010	1	9	5,58E-06	9,4	0,001771	63,813489	0,000000
5	СТ-СРТС-66/1	СТ-СРТС-78	0,8	0,1769	2010	1	9	3,54E-06	8,3	0,000597	63,814086	0,000000
6	СТ-СРТС-78	СТ-СРТС-79	1	0,0211	2013	1	6	4,22E-07	9,4	0,000134	63,814220	0,000000
7	СТ-СРТС-79	СТ-СРТС-91	1	0,0956	2014	1	5	1,91E-06	9,4	0,000606	63,814827	0,000000
8	СТ-СРТС-91	СТ-СРТС-103	0,7	0,0382	1964	1	55	1,64E-02	7,7	1,864309	65,679136	0,000000
9	СТ-СРТС-103	ШП-000005	0,7	0,059	2004	1	15	1,18E-06	7,7	0,000134	65,679270	0,000000
10	ШП-000005	ШО-000006	0,7	0,075	2004	1	15	1,50E-06	7,7	0,000171	65,679441	0,000000
11	ШО-000006	ТК-СРТС-104	0,7	0,086	2004	1	15	1,72E-06	7,7	0,000196	65,679637	0,000000
12	ТК-СРТС-104	ТК-СРТС-105	0,7	0,152	1988	2	31	1,41E-05	16,2	0,019239	65,698876	0,000000
13	ТК-СРТС-105	ТК-СРТС-106	0,7	0,132	2006	2	13	2,64E-06	16,2	0,003604	65,702480	0,000000
14	ТК-СРТС-106	ТК-СРТС-107	0,7	0,566	1992	2	27	2,85E-05	16,2	0,038870	65,741351	0,000000
15	ТК-СРТС-107	ТК-СРТС-108	0,7	0,1755	2007	2	12	3,51E-06	16,2	0,004791	65,746142	0,000000
16	ТК-СРТС-108	ТК-СРТС-109	0,7	0,2385	2005	2	14	4,77E-06	16,2	0,006511	65,752654	0,000000
17	ТК-СРТС-109	ТК-СРТС-110	0,7	0,183	2005	2	14	3,66E-06	16,2	0,004996	65,757650	0,000000
18	ТК-СРТС-110	ТК-СРТС-111	0,7	0,143	2007	2	12	2,86E-06	16,2	0,003904	65,761554	0,000000
19	ТК-СРТС-111	ТК-СРТС-112	0,7	0,12	2013	2	6	2,40E-06	16,2	0,003276	65,764830	0,000000
20	ТК-СРТС-112	ТК-СРТС-113	0,7	0,111	2003	2	16	2,22E-06	16,2	0,003030	65,767861	0,000000
21	ТК-СРТС-113	ТК-СРТС-ЦМС	0,7	0,07	1998	2	21	1,92E-06	16,2	0,002627	65,770488	0,000000

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	TK-CPTC-ЦМС	TK-CPTC-113a	0,7	0,05	1998	2	21	1,37E-06	16,2	0,001876	65,772364	0,000000
23	TK-CPTC-113a	TK-CPTC-114	0,7	0,05	1998	2	21	1,37E-06	16,2	0,001876	65,774241	0,000000
24	TK-CPTC-114	TK-CPTC-115	0,7	0,238	2015	2	4	4,76E-06	16,2	0,006498	65,780738	0,000000
25	TK-CPTC-115	TK-CPTC-116	0,7	0,188	2017	2	2	5,19E-06	16,2	0,007082	65,787820	0,000000
26	TK-CPTC-116	TK-CPTC-117	0,7	0,272	2017	2	2	7,51E-06	16,2	0,010246	65,798066	0,000000
27	TK-CPTC-117	TK-CPTC-118	0,7	0,238	2017	2	2	6,57E-06	16,2	0,008965	65,807031	0,000000
28	TK-CPTC-118	TK-CPTC-119	0,7	0,223	1996	2	23	7,22E-06	16,2	0,009862	65,816894	0,000000
29	TK-CPTC-119	TK-CPTC-120	0,7	0,115	2008	2	11	2,30E-06	16,2	0,003140	65,820033	0,000000
30	TK-CPTC-120	TK-CPTC-121	0,7	0,04	2006	2	13	8,00E-07	16,2	0,001092	65,821125	0,000000
31	TK-CPTC-121	TK-CPTC-122	0,7	0,045	2006	2	13	9,00E-07	16,2	0,001229	65,822354	0,000000
32	TK-CPTC-122	TK-CPTC-123	0,8	0,1	1988	2	31	9,27E-06	18,3	0,014998	65,837352	0,000000
33	TK-CPTC-123	TK-CPTC-124	0,8	0,072	1988	2	31	6,68E-06	18,3	0,010799	65,848151	0,000000
34	TK-CPTC-124	TK-CPTC-124a	0,8	0,058	1988	2	31	5,38E-06	18,3	0,008699	65,856849	0,000000
35	TK-CPTC-124a	TK-CPTC-125	0,8	0,031	2006	2	13	6,20E-07	18,3	0,001003	65,857852	0,000000
36	TK-CPTC-125	TK-CPTC-125/1	0,5	0,0836	2006	2	13	1,67E-06	12,3	0,001285	65,859137	0,000000
37	TK-CPTC-125/1	TK-CPTC-125/2	0,5	0,126	2006	2	13	2,52E-06	12,3	0,001937	65,861074	0,000000
38	TK-CPTC-125/2	TK-CPTC-127a	0,5	0,086	2006	2	13	1,72E-06	12,3	0,001322	65,862396	0,000000
39	TK-CPTC-127a	TK-CPTC-601	0,5	0,113	1978	2	41	1,32E-04	12,3	0,101622	65,964018	0,000000
40	TK-CPTC-601	TK-CPTC-601a	0,5	0,097	2003	2	16	1,94E-06	12,3	0,001491	65,965509	0,000000
41	TK-CPTC-601a	TK-CPTC-602	0,4	0,11	1995	2	24	3,92E-06	10,5	0,001801	65,967310	0,000000
42	TK-CPTC-602	TK-CPTC-603	0,4	0,203	1995	2	24	7,24E-06	10,5	0,003323	65,970632	0,000000
43	TK-CPTC-603	TK-CPTC-603a	0,4	0,08	2000	2	19	1,93E-06	10,5	0,000887	65,971519	0,000000
44	TK-CPTC-603a	TK-CPTC-6-1	0,25	0,0545	1970	2	49	1,91E-03	7,9	0,250278	66,221797	0,000000
45	TK-CPTC-6-1	TK-CPTC-6-2	0,25	0,077	1970	2	49	2,70E-03	7,9	0,353603	66,575400	0,000000

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
46	ТК-СРТС-6-2	ЦТП-6	0,25	0,0375	1970	2	49	1,32E-03	7,9	0,172209	66,747609	0,000000
47	ЦТПО-6	ТК-ЦТП6__-усл.	0,15	0,003	1970	2	49	1,05E-04	6,3	0,002180	66,749789	0,000000
48	ТК-ЦТП6__-усл.	т/п Курчатова,38-о1	0,15	0,02	1970	2	49	7,01E-04	6,3	0,014534	66,764323	0,000000
49	т/п Курчатова,38-о1	ОТВ-000236	0,15	0,008	1970	2	49	2,81E-04	6,3	0,005814	66,770136	0,000000
50	ОТВ-000236	ОТВ-000235	0,15	0,035	1970	2	49	1,23E-03	6,3	0,025434	66,795571	0,000000
51	ОТВ-000235	ОТВ-000234	0,15	0,035	1970	2	49	1,23E-03	6,3	0,025434	66,821005	0,000000
52	ОТВ-000234	т/п Курчатова,38-о2	0,15	0,038	1970	2	49	1,33E-03	6,3	0,027614	66,848619	0,000000
53	т/п Курчатова,38-о2	т/п Комарова,6-о1	0,15	0,031	1970	2	49	1,09E-03	6,3	0,022527	66,871146	0,000000
54	т/п Комарова,6-о4	т/п Комарова,6-о1	0,15	0,012	1970	2	49	4,21E-04	6,3	0,008720	66,879866	0,000000
55	ОТВ-000238	т/п Комарова,6-о4	0,15	0,044	1970	2	49	1,54E-03	6,3	0,031974	66,911841	0,000000
56	т/п Комарова,6-о2	ОТВ-000238	0,1	0,064	1970	2	49	2,24E-03	5,6	0,009685	66,921525	0,000000
57	т/п Комарова,12-о1	т/п Комарова,6-о2	0,1	0,04	1970	2	49	1,40E-03	5,6	0,006053	66,927578	0,000000
58	т/п Комарова,12-о1	ОТВ-000240	0,1	0,04	1970	2	49	1,40E-03	5,6	0,006053	66,933631	0,000000
59	ОТВ-000255	ОТВ-000240	0,08	0,022	1970	2	49	7,72E-04	5,4	0,002038	66,935669	0,000000
60	ОТВ-000255	Комарова,12-о	0,1	0,003	1970	2	49	1,05E-04	5,6	0,000454	66,936123	0,000000

3.3 Теплопроводы зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Вокзальная,21д-о» (расчетный путь 1-2)

Теплопровод расчетного пути 1-2 начинается от Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Вокзальная,21д-о».

На рисунках 3.4 и 3.5 приведены трассировки теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 1-2).

В таблице 3.3 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.6 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения данного конечного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «СТ-СРТС-305б – СТ-СРТС-305в»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 1-2, состоящая из двух составляющих:

- реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.

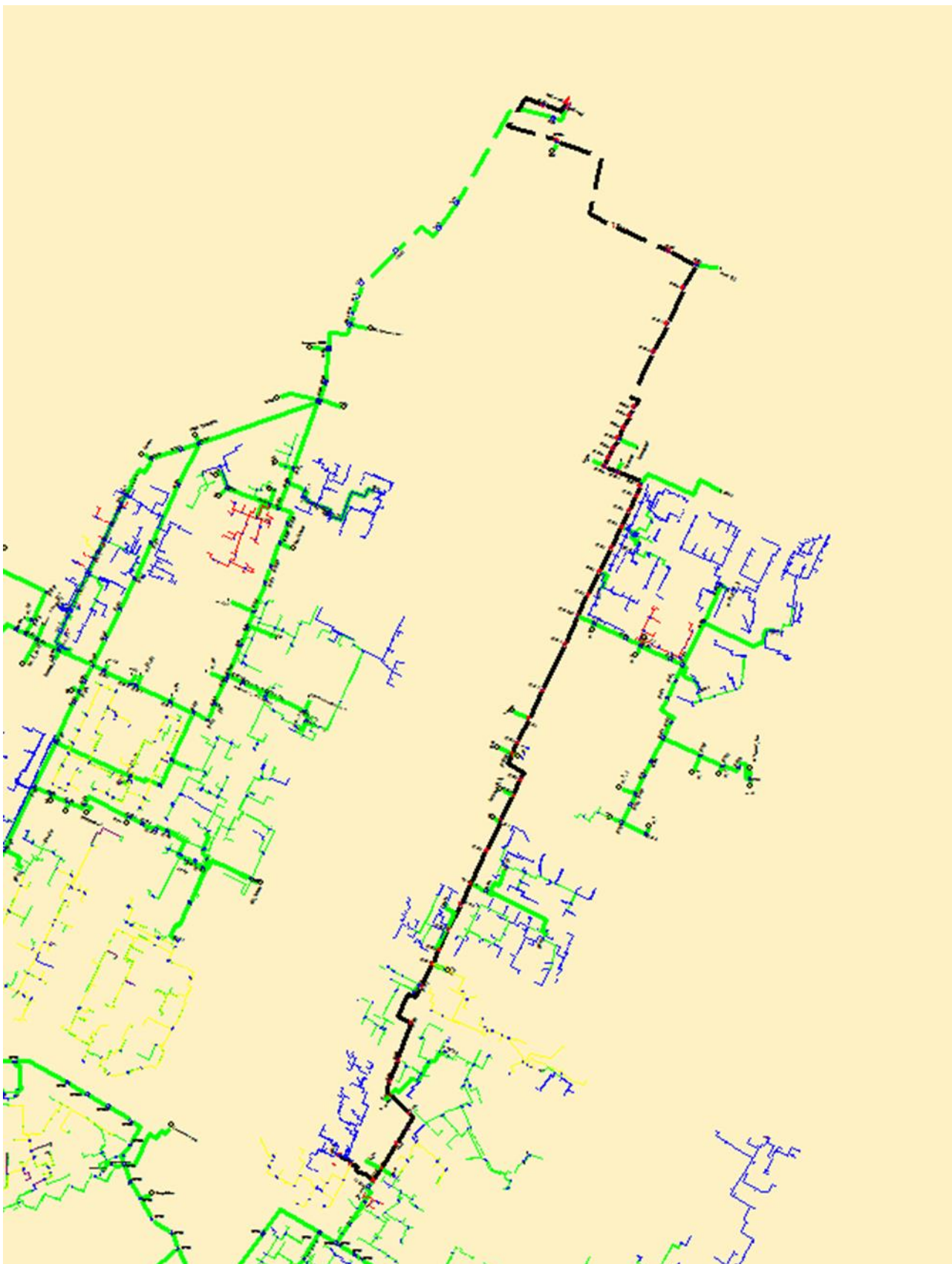


Рисунок 3.4 – Трассировка теплопровода от Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-31»
(первая часть расчетного пути 1-2)

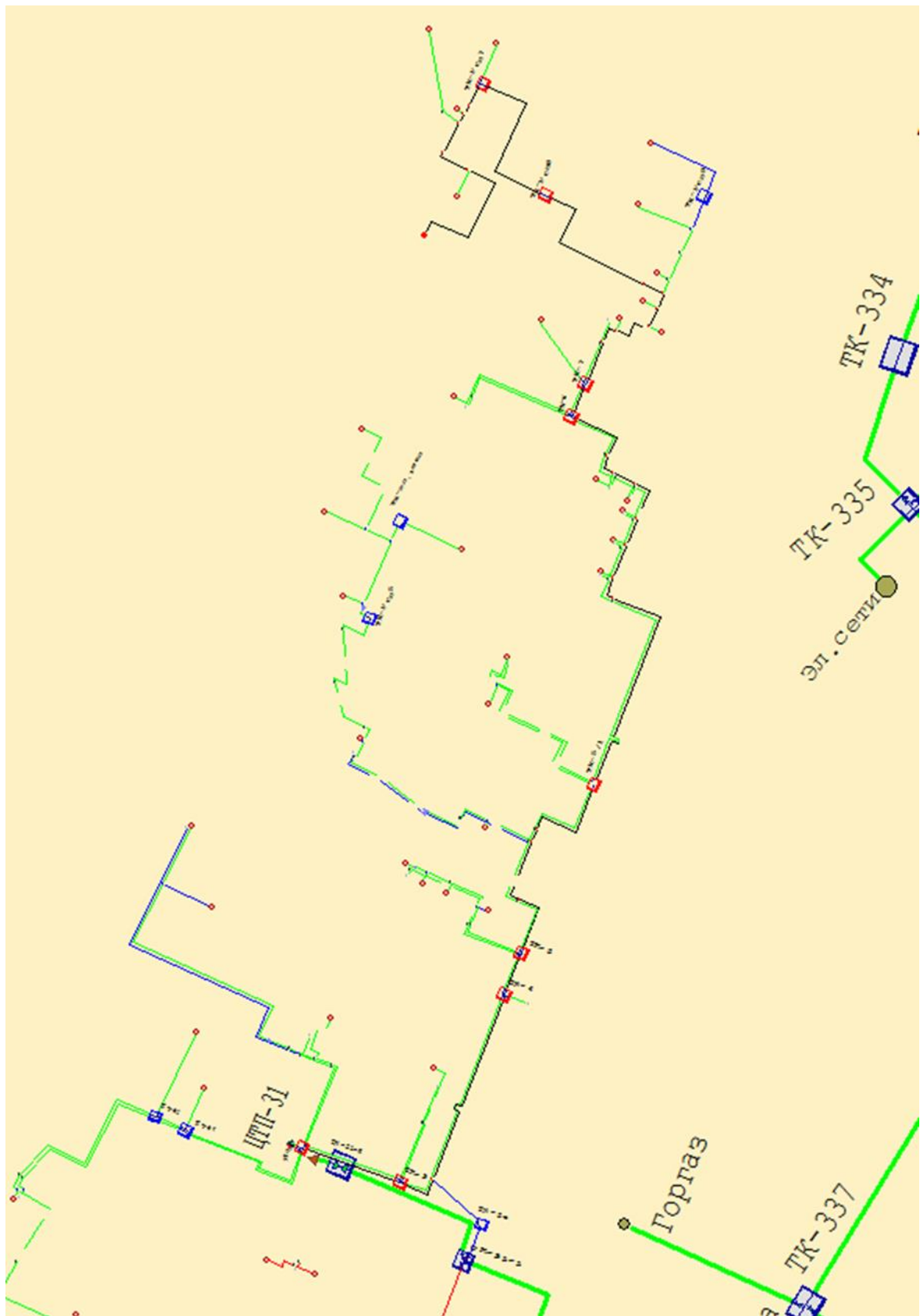


Рисунок 3.5 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-31» до конечного потребителя «Вокзальная, 21д-о» (вторая часть расчетного пути 1-2)

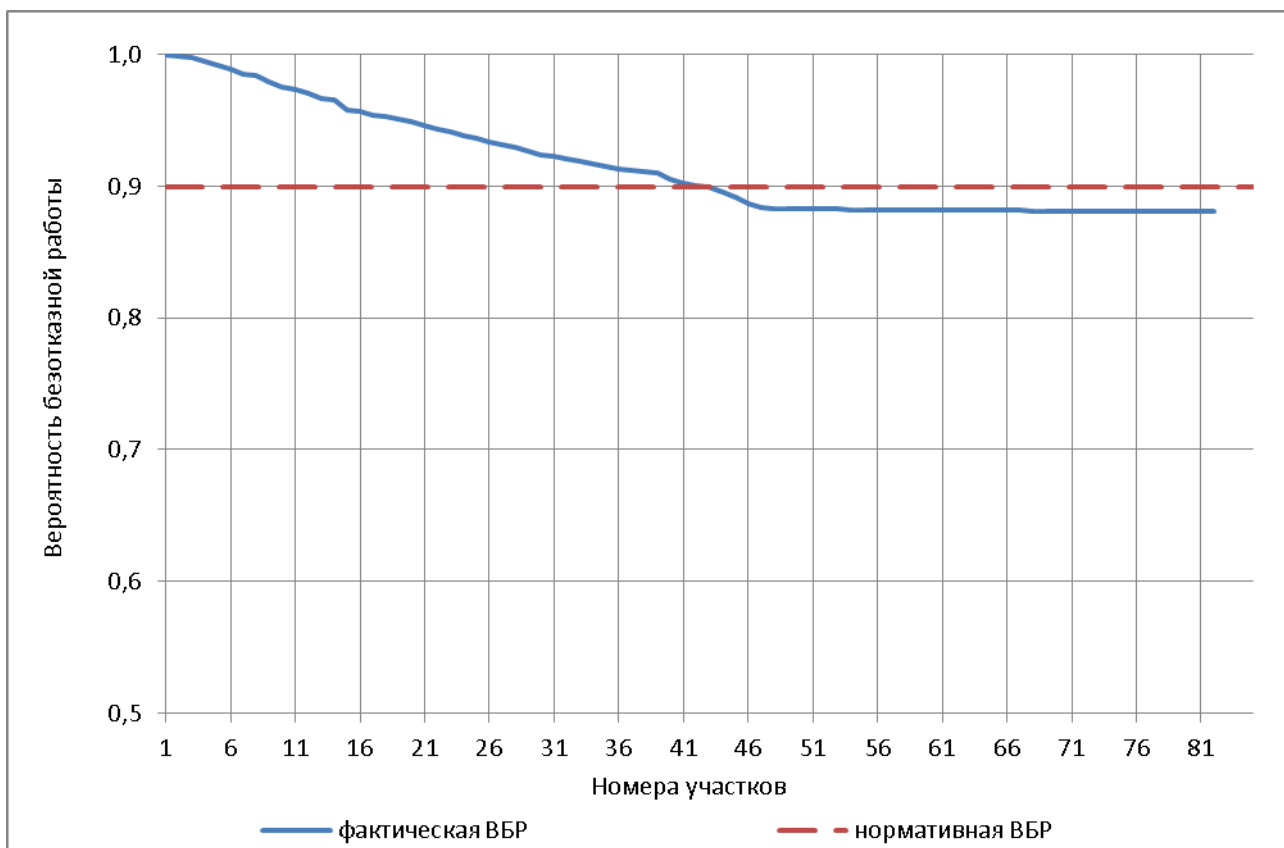


Рисунок 3.6 – ВБР относительно конечного потребителя «Вокзальная, 21д-о» теплопроводов зоны Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 1-2)

Таблица 3.3 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Вокзальная,21д-о» (расчетный путь 1-2)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	СтТЭЦ город2	СТ-СРТС-301	0,7	0,245	2009	1	10	4,90E-06	7,7	0,000558	0,000558	0,999442
2	СТ-СРТС-301	СТ-СРТС-301а	0,6	0,322	2009	1	10	6,44E-06	7,2	0,000427	0,000984	0,999016
3	СТ-СРТС-301а	СТ-СРТС-113	0,6	1,0093	2009	1	10	2,02E-05	7,2	0,001337	0,002322	0,997681
4	СТ-СРТС-113	СТ-СРТС-302	0,8	0,5127	2017	1	2	1,41E-05	8,3	0,002389	0,004711	0,995300
5	СТ-СРТС-302	СТ-СРТС-303	0,6	0,098	1981	1	38	4,47E-05	7,2	0,002964	0,007675	0,992355
6	СТ-СРТС-303	СТ-СРТС-303а	0,6	0,099	1981	1	38	4,52E-05	7,2	0,002994	0,010669	0,989388
7	СТ-СРТС-303а	СТ-СРТС-304	0,6	0,125	1981	1	38	5,71E-05	7,2	0,003780	0,014449	0,985655
8	СТ-СРТС-304	СТ-СРТС-304а	0,6	0,061	1981	1	38	2,78E-05	7,2	0,001845	0,016294	0,983838
9	СТ-СРТС-304а	СТ-СРТС-304б	0,6	0,16	1981	1	38	7,30E-05	7,2	0,004839	0,021133	0,979089
10	СТ-СРТС-304б	СТ-СРТС-304в	0,6	0,122	1981	1	38	5,57E-05	7,2	0,003690	0,024823	0,975483
11	СТ-СРТС-304в	СТ-СРТС-304г	0,6	0,068	1981	1	38	3,10E-05	7,2	0,002057	0,026879	0,973479
12	СТ-СРТС-304г	СТ-СРТС-305	0,6	0,114	1981	1	38	5,20E-05	7,2	0,003448	0,030327	0,970128
13	СТ-СРТС-305	СТ-СРТС-305а	0,6	0,108	1981	1	38	4,93E-05	7,2	0,003266	0,033593	0,966965
14	СТ-СРТС-305а	СТ-СРТС-305б	0,6	0,05	1981	1	38	2,28E-05	7,2	0,001512	0,035106	0,965503
15	СТ-СРТС-305б	СТ-СРТС-305в	0,6	0,248	1981	1	38	1,13E-04	7,2	0,007500	0,042606	0,958289
16	СТ-СРТС-305в	СТ-СРТС-306	0,6	0,045	1981	1	38	2,05E-05	7,2	0,001361	0,043967	0,956986
17	СТ-СРТС-306	СТ-СРТС-307	0,6	0,098	1981	1	38	4,47E-05	7,2	0,002964	0,046931	0,954153
18	СТ-СРТС-307	ТК-СРТС-308	0,6	0,024	1999	2	20	6,16E-07	14,3	0,000647	0,047578	0,953536
19	ТК-СРТС-308	ТК-СРТС-309	0,6	0,095	1999	2	20	2,44E-06	14,3	0,002560	0,050138	0,951098

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
20	TK-CPTC-309	TK-CPTC-310	0,6	0,074	2017	2	2	2,04E-06	14,3	0,002145	0,052283	0,949060
21	TK-CPTC-310	TK-CPTC-311	0,6	0,092	2017	2	2	2,54E-06	14,3	0,002667	0,054951	0,946532
22	TK-CPTC-311	TK-CPTC-312	0,6	0,103	2017	2	2	2,84E-06	14,3	0,002986	0,057937	0,943710
23	TK-CPTC-312	TK-CPTC-313	0,6	0,094	2017	2	2	2,59E-06	14,3	0,002725	0,060662	0,941141
24	TK-CPTC-313	TK-CPTC-314/315	0,6	0,09	1999	2	20	2,31E-06	14,3	0,002426	0,063087	0,938861
25	TK-CPTC-314/315	TK-CPTC-316	0,6	0,096	2007	2	12	1,92E-06	14,3	0,002017	0,065105	0,936969
26	TK-CPTC-316	TK-CPTC-317	0,6	0,194	2007	2	12	3,88E-06	14,3	0,004076	0,069181	0,933158
27	TK-CPTC-317	TK-CPTC-318	0,6	0,1	2014	2	5	2,00E-06	14,3	0,002101	0,071282	0,931199
28	TK-CPTC-318	TK-CPTC-319	0,6	0,1	2012	2	7	2,00E-06	14,3	0,002101	0,073383	0,929245
29	TK-CPTC-319	TK-CPTC-320/321	0,6	0,106	2012	2	7	2,12E-06	14,3	0,002227	0,075611	0,927177
30	TK-CPTC-320/321	TK-CPTC-322	0,5	0,165	1999	2	20	4,23E-06	12,3	0,003253	0,078864	0,924166
31	TK-CPTC-322	TK-CPTC-323	0,5	0,078	1999	2	20	2,00E-06	12,3	0,001538	0,080401	0,922746
32	TK-CPTC-323	TK-CPTC-324	0,5	0,108	2013	2	6	2,16E-06	12,3	0,001660	0,082061	0,921216
33	TK-CPTC-324	TK-CPTC-325	0,5	0,125	2013	2	6	2,50E-06	12,3	0,001921	0,083982	0,919447
34	TK-CPTC-325	TK-CPTC-326	0,5	0,122	1996	2	23	3,95E-06	12,3	0,003037	0,087020	0,916659
35	TK-CPTC-326	TK-CPTC-327	0,5	0,077	2016	2	3	1,54E-06	12,3	0,001183	0,088203	0,915575
36	TK-CPTC-327	TK-CPTC-328	0,5	0,14	2009	2	10	2,80E-06	12,3	0,002152	0,090355	0,913607
37	TK-CPTC-328	TK-CPTC-329	0,5	0,072	2011	2	8	1,44E-06	12,3	0,001107	0,091462	0,912596
38	TK-CPTC-329	TK-CPTC-330	0,5	0,085	2011	2	8	1,70E-06	12,3	0,001306	0,092768	0,911405
39	TK-CPTC-330	TK-CPTC-331	0,5	0,084	2016	2	3	1,68E-06	12,3	0,001291	0,094059	0,910229
40	TK-CPTC-331	TK-CPTC-332	0,5	0,228	1997	2	22	6,77E-06	12,3	0,005206	0,099266	0,905502
41	TK-CPTC-332	TK-CPTC-333	0,5	0,158	1997	2	22	4,69E-06	12,3	0,003608	0,102874	0,902241
42	TK-CPTC-333	TK-CPTC-334	0,5	0,08	1997	2	22	2,38E-06	12,3	0,001827	0,104700	0,900594

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
43	ТК-СРТС-334	ТК-СРТС-335	0,5	0,069	1997	2	22	2,05E-06	12,3	0,001576	0,106276	0,899176
44	ТК-СРТС-335	ТК-СРТС-335а	0,6	0,086	1994	2	25	3,40E-06	14,3	0,003577	0,109853	0,895966
45	ТК-СРТС-335а	ТК-СРТС-336	0,6	0,124	1994	2	25	4,91E-06	14,3	0,005157	0,115010	0,891357
46	ТК-СРТС-336	ТК-СРТС-337	0,6	0,134	1994	2	25	5,30E-06	14,3	0,005573	0,120583	0,886403
47	ТК-СРТС-337	ТК-СРТС-337а	0,6	0,062	1994	2	25	2,45E-06	14,3	0,002579	0,123162	0,884120
48	ТК-СРТС-337а	ТК-СРТС-31-1	0,2	0,1166	1987	2	32	1,30E-05	7,1	0,000791	0,123954	0,883421
49	ТК-СРТС-31-1	ТК-СРТС-31-2	0,2	0,0603	1987	2	32	6,72E-06	7,1	0,000409	0,124363	0,883059
50	ТК-СРТС-31-2	ЦТП-31	0,2	0,0081	1987	2	32	9,02E-07	7,1	0,000055	0,124418	0,883011
51	ЦТПО-31	ТК-ЦТП31_-усл.	0,2	0,003	1987	2	32	3,34E-07	7,1	0,000020	0,124438	0,882993
52	ТК-ЦТП31_-усл.	ТК-ЦТП31_-3	0,2	0,0333	1987	2	32	3,71E-06	7,1	0,000226	0,124664	0,882793
53	ТК-ЦТП31_-3	ОТВ-001034	0,2	0,0185	1987	2	32	2,06E-06	7,1	0,000126	0,124790	0,882682
54	ОТВ-001034	ТК-ЦТП31_-4	0,2	0,0695	1987	2	32	7,74E-06	7,1	0,000472	0,125261	0,882266
55	ТК-ЦТП31_-5	ТК-ЦТП31_-4	0,2	0,01	1987	2	32	1,11E-06	7,1	0,000068	0,125329	0,882206
56	т/п Вокзальная,9а-о1	ТК-ЦТП31_-5	0,15	0,035	1987	2	32	3,90E-06	6,3	0,000081	0,125410	0,882135
57	т/п Вокзальная,9а-о4	т/п Вокзальная,9а-о1	0,15	0,022	1987	2	32	2,45E-06	6,3	0,000051	0,125461	0,882090
58	т/п Вокзальная,9а-о2	т/п Вокзальная,9а-о4	0,15	0,007	1987	2	32	7,80E-07	6,3	0,000016	0,125477	0,882076
59	т/п Вокзальная,9а-о2	ТК-ЦТП31_-5/1	0,15	0,023	1987	2	32	2,56E-06	6,3	0,000053	0,125530	0,882029
60	т/п Вокзальная,13-о1	ТК-ЦТП31_-5/1	0,15	0,0705	1987	2	32	7,85E-06	6,3	0,000163	0,125693	0,881886
61	ОТВ-001021	т/п Вокзальная,13-о1	0,15	0,02	1987	2	32	2,23E-06	6,3	0,000046	0,125739	0,881845
62	ОТВ-001020	ОТВ-001021	0,15	0,02	1987	2	32	2,23E-06	6,3	0,000046	0,125785	0,881804
63	ОТВ-001019	ОТВ-001020	0,15	0,02	1987	2	32	2,23E-06	6,3	0,000046	0,125831	0,881764
64	т/п Вокзальная,13-о3	ОТВ-001019	0,15	0,03	1987	2	32	3,34E-06	6,3	0,000069	0,125901	0,881702
65	ОТВ-001018	т/п Вокзальная,13-о3	0,15	0,02	1987	2	32	2,23E-06	6,3	0,000046	0,125947	0,881662
66	т/п Вокзальная,13-о2	ОТВ-001018	0,15	0,02	1987	2	32	2,23E-06	6,3	0,000046	0,125993	0,881621

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
67	ТК-ЦТП31_-6	т/п Вокзальная,13-о2	0,15	0,035	1987	2	32	3,90E-06	6,3	0,000081	0,126074	0,881550
68	ТК-ЦТП31_-6	ТК-ЦТП31_-7	0,15	0,02	1987	2	32	2,23E-06	6,3	0,000046	0,126120	0,881509
69	т/п Вокзальная,15-о1	ТК-ЦТП31_-7	0,1	0,01	1987	2	32	1,11E-06	5,6	0,000005	0,126125	0,881505
70	т/п Вокзальная,15-о1	т/п Вокзальная,15-о3	0,1	0,018	1987	2	32	2,01E-06	5,6	0,000009	0,126133	0,881497
71	т/п Вокзальная,15-о3	т/п Вокзальная,15-о4	0,1	0,014	1987	2	32	1,56E-06	5,6	0,000007	0,126140	0,881491
72	т/п Вокзальная,15-о4	т/п Вокзальная,15-о5	0,1	0,012	1987	2	32	1,34E-06	5,6	0,000006	0,126146	0,881486
73	т/п Вокзальная,15-о5	т/п Вокзальная,15-о7	0,1	0,01	1987	2	32	1,11E-06	5,6	0,000005	0,126151	0,881482
74	т/п Вокзальная,15-о8	т/п Вокзальная,15-о7	0,1	0,007	1987	2	32	7,80E-07	5,6	0,000003	0,126154	0,881479
75	ТК-ЦТП31_-усл8	т/п Вокзальная,15-о8	0,1	0,078	1987	2	32	8,69E-06	5,6	0,000037	0,126192	0,881446
76	ТК-ЦТП31_-усл7	ТК-ЦТП31_-усл8	0,1	0,032	1987	2	32	3,56E-06	5,6	0,000015	0,126207	0,881432
77	ТК-ЦТП31_-усл7	т/п адм ЛОВД-о1	0,05	0,02	1987	2	32	2,23E-06	5,0	0,000001	0,126208	0,881432
78	т/п адм ЛОВД-о1	ОТВ-001030	0,05	0,003	1987	2	32	3,34E-07	5,0	0,000000	0,126208	0,881432
79	ОТВ-001030	ОТВ-001032	0,05	0,003	1987	2	32	3,34E-07	5,0	0,000000	0,126208	0,881431
80	ОТВ-001032	т/п гараж ЛОВД-о3	0,05	0,01	1987	2	32	1,11E-06	5,0	0,000000	0,126209	0,881431
81	т/п гараж ЛОВД-о3	ОТВ-001033	0,05	0,011	1987	2	32	1,23E-06	5,0	0,000001	0,126209	0,881431
82	ОТВ-001033	Вокзальная,21д-о	0,05	0,051	1987	2	32	5,68E-06	5,0	0,000002	0,126211	0,881428

3.4 Теплопроводы зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «7 ноября,100-о» (расчетный путь 2-1)

Теплопровод расчетного пути 2-1 начинается от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «7 ноября,100-о».

На рисунках 3.7 и 3.8 приведены трассировки теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 2-1).

В таблице 3.4 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.9 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «СТ-СРТС-816 – СТ-СРТС-817»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 2-1, состоящая из двух составляющих:

- реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.

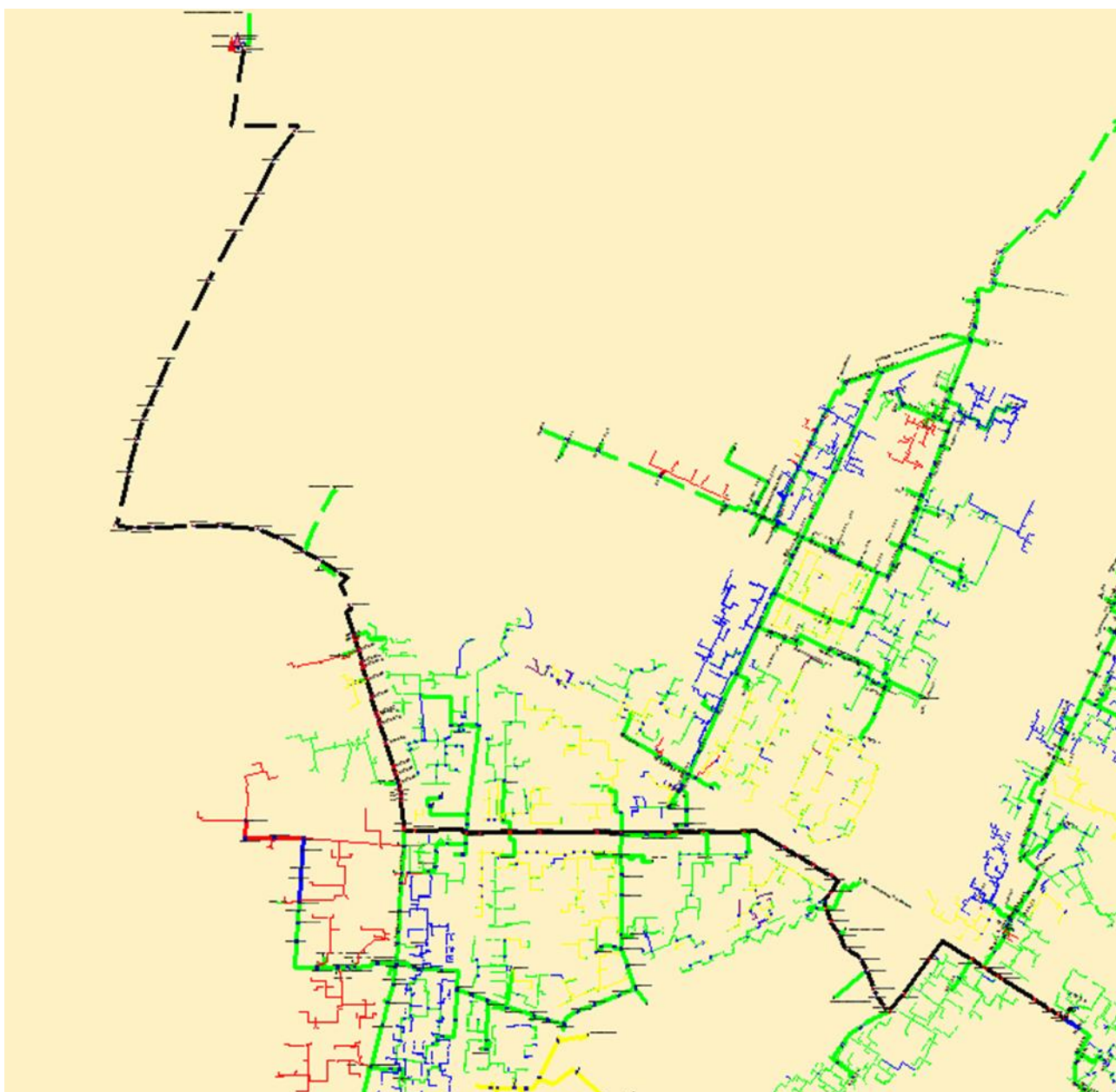
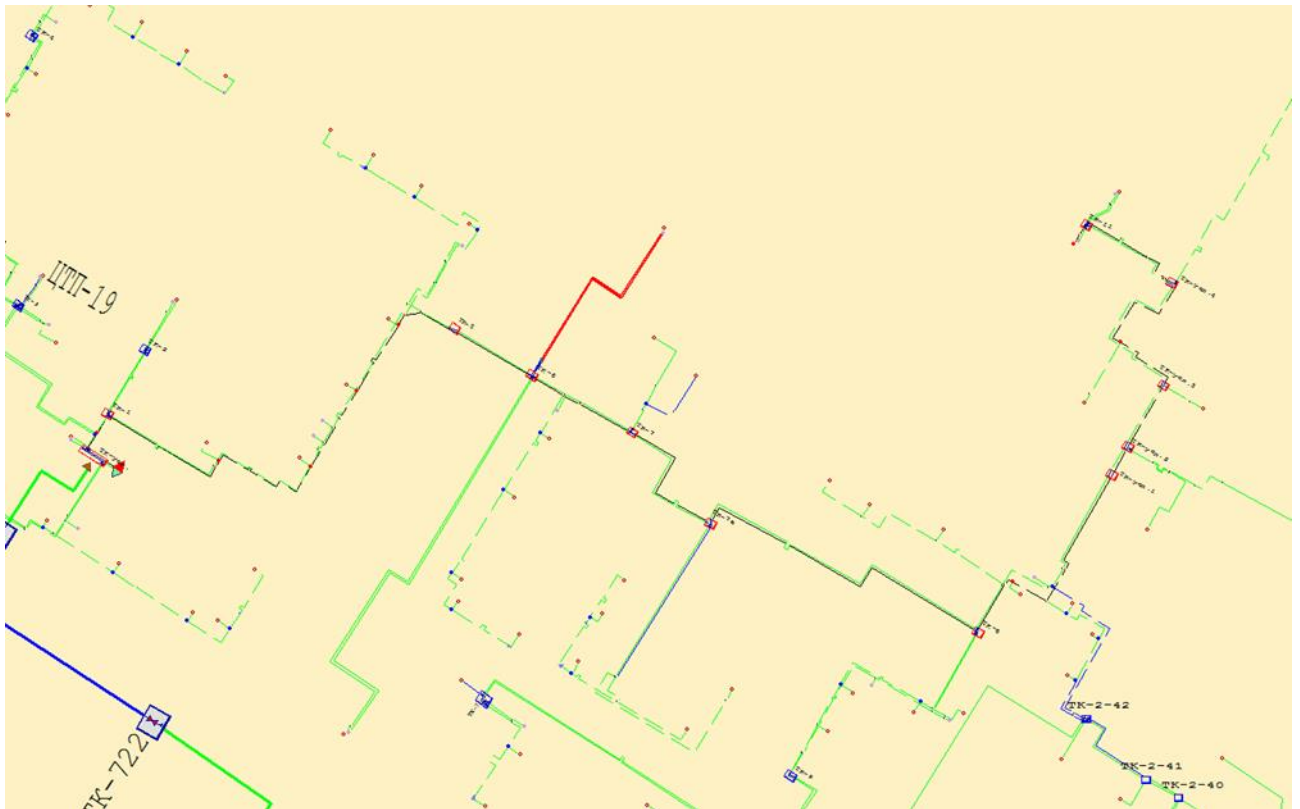


Рисунок 3.7 – Трассировка теплопровода от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-19»
(первая часть расчетного пути 2-1)



**Рисунок 3.8 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-19» до конечного потребителя
«7 ноября,100-о» (вторая часть расчетного пути 2-1)**

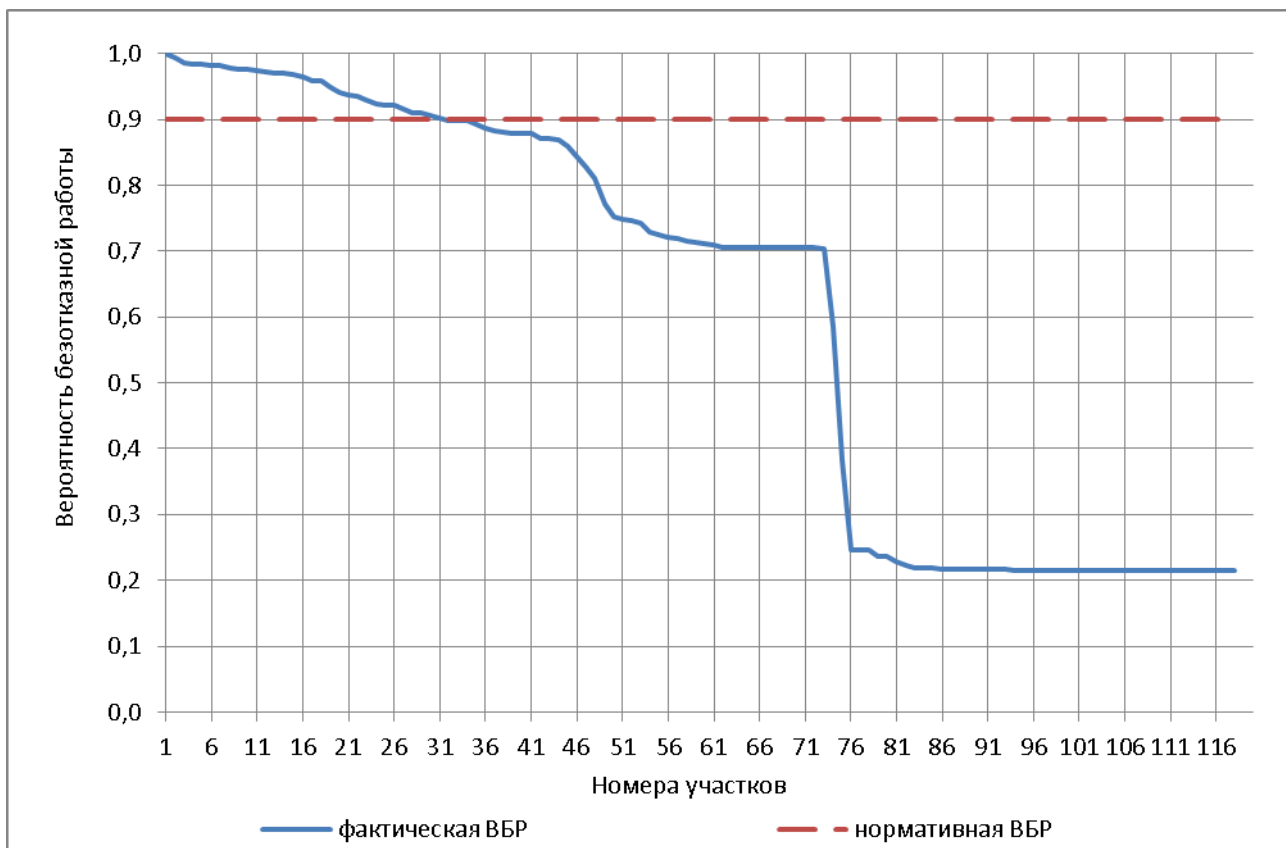


Рисунок 3.9 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «7 ноября,100-о» тепловодов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 2-1)

Таблица 3.4 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «7 ноября,100-о» (расчетный путь 2-1)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	НС-ТЭЦ (город)	СТ-СРТС-801	1	0,001	1988	1	31	1,02E-07	9,4	0,000032	0,000032	0,999968
2	СТ-СРТС-801	СТ-СРТС-802	1	0,192	1988	1	31	1,96E-05	9,4	0,006211	0,006243	0,993776
3	СТ-СРТС-802	СТ-СРТС-803	1	0,7357	2017	1	2	2,23E-05	9,4	0,007082	0,013325	0,986763
4	СТ-СРТС-803	СТ-СРТС-804	1	0,2287	2017	1	2	6,94E-06	9,4	0,002202	0,015527	0,984593
5	СТ-СРТС-804	СТ-СРТС-804а	1	0,034	2017	1	2	1,03E-06	9,4	0,000327	0,015854	0,984271
6	СТ-СРТС-804а	СТ-СРТС-805	1	0,2181	2017	1	2	6,62E-06	9,4	0,002100	0,017954	0,982207
7	СТ-СРТС-805	СТ-СРТС-806	1	0,0444	2017	1	2	1,35E-06	9,4	0,000427	0,018381	0,981787
8	СТ-СРТС-806	СТ-СРТС-807	1	0,2992	2017	1	2	9,08E-06	9,4	0,002880	0,021261	0,978963
9	СТ-СРТС-807	СТ-СРТС-808	1	0,3	2017	1	2	9,11E-06	9,4	0,002888	0,024149	0,976140
10	СТ-СРТС-808	СТ-СРТС-809	1	0,0452	2016	1	3	9,94E-07	9,4	0,000315	0,024465	0,975832
11	СТ-СРТС-809	СТ-СРТС-810	1	0,298	2016	1	3	6,56E-06	9,4	0,002079	0,026544	0,973805
12	СТ-СРТС-810	СТ-СРТС-811	1	0,3	2016	1	3	6,60E-06	9,4	0,002093	0,028637	0,971769
13	СТ-СРТС-811	СТ-СРТС-812	1	0,1285	2016	1	3	2,83E-06	9,4	0,000897	0,029534	0,970898
14	СТ-СРТС-812	СТ-СРТС-813	1	0,045	2016	1	3	9,90E-07	9,4	0,000314	0,029848	0,970593
15	СТ-СРТС-813	СТ-СРТС-813а	1	0,054	1988	1	31	5,51E-06	9,4	0,001747	0,031594	0,968900
16	СТ-СРТС-813а	СТ-СРТС-814	1	0,155	1988	1	31	1,58E-05	9,4	0,005014	0,036608	0,964054
17	СТ-СРТС-814	СТ-СРТС-815	1	0,144	1988	1	31	1,47E-05	9,4	0,004658	0,041266	0,959574
18	СТ-СРТС-815	СТ-СРТС-816	1	0,012	1988	1	31	1,22E-06	9,4	0,000388	0,041654	0,959201
19	СТ-СРТС-816	СТ-СРТС-817	1	0,3115	1988	1	31	3,18E-05	9,4	0,010076	0,051730	0,949585
20	СТ-СРТС-817	СТ-СРТС-818	1	0,269	1988	1	31	2,74E-05	9,4	0,008701	0,060432	0,941358
21	СТ-СРТС-818	СТ-СРТС-819	1	0,1185	1988	1	31	1,21E-05	9,4	0,003833	0,064265	0,937757

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2021 ГОД). ГЛАВА 1.
«СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ». ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	СТ-CPTC-819	СТ-CPTC-819a	1	0,076	1988	1	31	7,75E-06	9,4	0,002458	0,066723	0,935454
23	СТ-CPTC-819a	СТ-CPTC-820	1	0,189	1988	1	31	1,93E-05	9,4	0,006114	0,072837	0,929752
24	СТ-CPTC-820	СТ-CPTC-821	1	0,2322	1988	1	31	2,37E-05	9,4	0,007511	0,080348	0,922795
25	СТ-CPTC-821	TK-CPTC-822	1	0,1787	2016	1	3	3,93E-06	9,4	0,001247	0,081595	0,921645
26	TK-CPTC-822	TK-CPTC-823	1	0,006	2016	2	3	1,32E-07	22,5	0,000277	0,081872	0,921390
27	TK-CPTC-823	TK-CPTC-824	1	0,1425	2016	2	3	3,14E-06	22,5	0,006580	0,088451	0,915348
28	TK-CPTC-824	TK-CPTC-824a	1	0,1075	2016	2	3	2,37E-06	22,5	0,004964	0,093415	0,910815
29	TK-CPTC-824a	TK-CPTC-824b	1	0,0275	2016	2	3	6,05E-07	22,5	0,001270	0,094685	0,909660
30	TK-CPTC-824b	TK-CPTC-825	1	0,092	2016	2	3	2,02E-06	22,5	0,004248	0,098933	0,905804
31	TK-CPTC-825	TK-CPTC-826	1	0,0825	2016	2	3	1,82E-06	22,5	0,003809	0,102742	0,902360
32	TK-CPTC-826	TK-CPTC-827	1	0,082	2016	2	3	1,80E-06	22,5	0,003786	0,106528	0,898950
33	TK-CPTC-827	TK-CPTC-827a	1	0,004	2016	2	3	8,80E-08	22,5	0,000185	0,106713	0,898784
34	TK-CPTC-827a	TK-CPTC-827b	1	0,023	2016	2	3	5,06E-07	22,5	0,001062	0,107775	0,897830
35	TK-CPTC-827b	TK-CPTC-828	1	0,111	2016	2	3	2,44E-06	22,5	0,005125	0,112900	0,893240
36	TK-CPTC-828	TK-CPTC-829	1	0,138	2016	2	3	3,04E-06	22,5	0,006372	0,119272	0,887566
37	TK-CPTC-829	TK-CPTC-830	1	0,1245	2016	2	3	2,74E-06	22,5	0,005749	0,125021	0,882479
38	TK-CPTC-830	TK-CPTC-831	1	0,049	2016	2	3	1,08E-06	22,5	0,002262	0,127283	0,880484
39	TK-CPTC-831	TK-CPTC-831a	1	0,032	2016	2	3	7,04E-07	22,5	0,001478	0,128761	0,879184
40	TK-CPTC-831a	TK-CPTC-832	1	0,0065	2016	2	3	1,43E-07	22,5	0,000300	0,129061	0,878921
41	TK-CPTC-832	TK-CPTC-833	1	0,0125	2016	2	3	2,75E-07	22,5	0,000577	0,129638	0,878413
42	TK-CPTC-833	TK-CPTC-834	1	0,183	2016	2	3	4,03E-06	22,5	0,008450	0,138088	0,871022
43	TK-CPTC-834	TK-CPTC-1001	1	0,004	2016	2	3	8,80E-08	22,5	0,000185	0,138272	0,870861
44	TK-CPTC-1001	TK-CPTC-132a	0,8	0,062	2014	2	5	1,36E-06	18,3	0,002206	0,140479	0,868942
45	TK-CPTC-132a	TK-CPTC-132	1	0,246	2015	2	4	5,41E-06	22,5	0,011359	0,151837	0,859128
46	TK-CPTC-132	TK-CPTC-131	0,8	0,108	1988	2	31	1,10E-05	18,3	0,017818	0,169655	0,843956

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2021 ГОД). ГЛАВА 1.
«СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ». ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
47	TK-CPTC-131	TK-CPTC-130	0,8	0,108	1988	2	31	1,10E-05	18,3	0,017818	0,187473	0,829052
48	TK-CPTC-130	TK-CPTC-129	0,8	0,14	1988	2	31	1,43E-05	18,3	0,023097	0,210570	0,810123
49	TK-CPTC-129	TK-CPTC-128	0,8	0,297	1988	2	31	3,03E-05	18,3	0,048999	0,259568	0,771385
50	TK-CPTC-128	TK-CPTC-127	0,8	0,144	1988	2	31	1,47E-05	18,3	0,023757	0,283325	0,753275
51	TK-CPTC-127	TK-CPTC-126	0,8	0,149	2016	2	3	3,28E-06	18,3	0,005302	0,288627	0,749292
52	TK-CPTC-126	TK-CPTC-125a	0,8	0,111	2016	2	3	2,44E-06	18,3	0,003950	0,292577	0,746338
53	TK-CPTC-125a	TK-CPTC-125	0,8	0,024	1988	2	31	2,45E-06	18,3	0,003959	0,296537	0,743388
54	TK-CPTC-125	TK-CPTC-701	0,7	0,115	1987	2	32	1,41E-05	16,2	0,019237	0,315774	0,729224
55	TK-CPTC-701	TK-CPTC-702	0,7	0,215	2015	2	4	4,73E-06	16,2	0,006457	0,322231	0,724531
56	TK-CPTC-702	TK-CPTC-703	0,7	0,17	2015	2	4	3,74E-06	16,2	0,005105	0,327336	0,720841
57	TK-CPTC-703	TK-CPTC-703/1	0,7	0,1101	2010	2	9	2,42E-06	16,2	0,003307	0,330643	0,718462
58	TK-CPTC-703/1	TK-CPTC-703/2	0,7	0,1045	2010	2	9	2,30E-06	16,2	0,003138	0,333781	0,716211
59	TK-CPTC-703/2	TK-CPTC-703a	0,7	0,1041	2010	2	9	2,29E-06	16,2	0,003126	0,336907	0,713975
60	TK-CPTC-703a	TK-CPTC-703b	0,7	0,147	2005	2	14	3,23E-06	16,2	0,004415	0,341322	0,710830
61	TK-CPTC-703b	TK-CPTC-704	0,7	0,075	2005	2	14	1,65E-06	16,2	0,002252	0,343575	0,709231
62	TK-CPTC-704	TK-CPTC-705	0,7	0,07	1994	2	25	3,05E-06	16,2	0,004161	0,347736	0,706286
63	TK-CPTC-705	ШП-000002	0,6	0,0007	2002	1	17	1,54E-08	7,2	0,000001	0,347737	0,706285
64	ШП-000002	СТ-CPTC-706	0,6	0,181	2002	1	17	3,98E-06	7,2	0,000264	0,348001	0,706099
65	СТ-CPTC-706	СТ-CPTC-707	0,6	0,058	2002	1	17	1,28E-06	7,2	0,000085	0,348085	0,706039
66	СТ-CPTC-707	СТ-CPTC-708	0,6	0,168	2002	1	17	3,70E-06	7,2	0,000245	0,348330	0,705866
67	СТ-CPTC-708	СТ-CPTC-709	0,6	0,038	2013	1	6	8,36E-07	7,2	0,000055	0,348385	0,705827
68	СТ-CPTC-709	ШП-000004	0,6	0,036	2013	1	6	7,92E-07	7,2	0,000052	0,348438	0,705790
69	ШП-000004	СТ-CPTC-709a	0,6	0,0013	2013	1	6	2,86E-08	7,2	0,000002	0,348440	0,705789
70	СТ-CPTC-709a	СТ-CPTC-710	0,6	0,126	1993	1	26	6,15E-06	7,2	0,000408	0,348847	0,705501
71	СТ-CPTC-710	ШО-000003	0,6	0,0005	2003	2	16	1,10E-08	14,3	0,000012	0,348859	0,705493
72	ШО-000003	TK-CPTC-711	0,6	0,0435	2003	2	16	9,57E-07	14,3	0,001005	0,349864	0,704784

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2021 ГОД). ГЛАВА 1.
«СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ». ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
73	TK-CPTC-711	TK-CPTC-712	0,6	0,035	2003	2	16	7,70E-07	14,3	0,000809	0,350673	0,704214
74	TK-CPTC-712	TK-CPTC-713	0,6	0,096	1977	2	42	1,76E-04	14,3	0,185210	0,535884	0,585152
75	TK-CPTC-713	TK-CPTC-714	0,6	0,22	1977	2	42	4,04E-04	14,3	0,424440	0,960324	0,382769
76	TK-CPTC-714	TK-CPTC-715	0,6	0,228	1977	2	42	4,19E-04	14,3	0,439874	1,400198	0,246548
77	TK-CPTC-715	TK-CPTC-340	0,6	0,082	1993	2	26	4,00E-06	14,3	0,004208	1,404406	0,245513
78	TK-CPTC-340	TK-CPTC-716	0,5	0,003	1983	2	36	8,83E-07	12,3	0,000679	1,405084	0,245346
79	TK-CPTC-716	TK-CPTC-717	0,5	0,158	1983	2	36	4,65E-05	12,3	0,035738	1,440823	0,236733
80	TK-CPTC-717	TK-CPTC-718	0,5	0,012	1983	2	36	3,53E-06	12,3	0,002714	1,443537	0,236091
81	TK-CPTC-718	TK-CPTC-719	0,5	0,152	1983	2	36	4,47E-05	12,3	0,034381	1,477918	0,228112
82	TK-CPTC-719	TK-CPTC-719a	0,5	0,113	1983	2	36	3,33E-05	12,3	0,025560	1,503478	0,222355
83	TK-CPTC-719a	TK-CPTC-720	0,5	0,055	1983	2	36	1,62E-05	12,3	0,012441	1,515919	0,219606
84	TK-CPTC-720	TK-CPTC-721	0,5	0,014	1983	2	36	4,12E-06	12,3	0,003167	1,519085	0,218912
85	TK-CPTC-721	TK-CPTC-19-1	0,3	0,0223	1983	2	36	6,56E-06	8,7	0,001371	1,520456	0,218612
86	TK-CPTC-19-1	ЦТП-19	0,3	0,0838	1983	2	36	2,47E-05	8,7	0,005152	1,525608	0,217489
87	ЦТПО-19	TK-ЦТП19_усл.	0,25	0,003	1983	2	36	8,83E-07	7,9	0,000116	1,525724	0,217464
88	ОТВ-000497	TK-ЦТП19_усл.	0,25	0,005	1983	2	36	1,47E-06	7,9	0,000193	1,525917	0,217422
89	TK-ЦТП19_-1	ОТВ-000497	0,2	0,006	1983	2	36	1,77E-06	7,1	0,000108	1,526024	0,217398
90	TK-ЦТП19_-1	т/п Советская,81-о1	0,25	0,041	1983	2	36	1,21E-05	7,9	0,001580	1,527604	0,217055
91	т/п Советская,81-о1	ОТВ-000506	0,25	0,002	1983	2	36	5,89E-07	7,9	0,000077	1,527681	0,217038
92	ОТВ-000506	ОТВ-000507	0,25	0,059	1983	2	36	1,74E-05	7,9	0,002274	1,529955	0,216545
93	ОТВ-000507	ОТВ-000508	0,25	0,05	1983	2	36	1,47E-05	7,9	0,001927	1,531882	0,216128
94	ОТВ-000508	ОТВ-000509	0,25	0,031	1983	2	36	9,12E-06	7,9	0,001195	1,533077	0,215870
95	ОТВ-000509	т/п Советская,81-о4	0,25	0,003	1983	1	36	8,83E-07	5,5	0,000003	1,533080	0,215870
96	т/п Советская,81-о4	т/п Советская,81-о3	0,2	0,002	1983	1	36	5,89E-07	5,3	0,000001	1,533081	0,215869
97	т/п Советская,81-о3	TK-ЦТП19_-5	0,2	0,021	1983	1	36	6,18E-06	5,3	0,000013	1,533095	0,215867
98	TK-ЦТП19_-5	TK-ЦТП19_-6	0,2	0,036	1983	1	36	1,06E-05	5,3	0,000023	1,533118	0,215862

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
99	ТК-ЦТП19_-6	т/п Советская,100-о1	0,2	0,008	1983	1	36	2,35E-06	5,3	0,000005	1,533123	0,215860
100	т/п Советская,100-о1	т/п Советская,100-о3	0,2	0,003	1983	1	36	8,83E-07	5,3	0,000002	1,533125	0,215860
101	т/п Советская,100-о3	т/п Советская,100-о2	0,2	0,01	1983	1	36	2,94E-06	5,3	0,000006	1,533131	0,215859
102	т/п Советская,100-о2	ТК-ЦТП19_-7	0,2	0,016	1983	1	36	4,71E-06	5,3	0,000010	1,533142	0,215856
103	ТК-ЦТП19_-7	ТК-ЦТП19_-7а	0,2	0,084	1983	2	36	2,47E-05	7,1	0,001506	1,534648	0,215532
104	ТК-ЦТП19_-7а	ТК-ЦТП19_-8	0,2	0,122	1983	2	36	3,59E-05	7,1	0,002188	1,536836	0,215061
105	т/п С.иВанц,55-о1	ТК-ЦТП19_-8	0,15	0,016	1983	2	36	4,71E-06	6,3	0,000098	1,536933	0,215040
106	ОТВ-000524	т/п С.иВанц,55-о1	0,2	0,003	1983	2	36	8,83E-07	7,1	0,000054	1,536987	0,215028
107	т/п С.иВанц,55-о5	ОТВ-000524	0,2	0,015	1983	2	36	4,41E-06	7,1	0,000269	1,537256	0,214970
108	т/п С.иВанц,55-о5	т/п С.иВанц,55-о6	0,2	0,017	1983	2	36	5,00E-06	7,1	0,000305	1,537561	0,214905
109	т/п С.иВанц,55-о6	ТК-ЦТП19_-усл.1	0,15	0,029	1983	2	36	8,54E-06	6,3	0,000177	1,537738	0,214867
110	ТК-ЦТП19_-усл.1	ТК-ЦТП19_-усл.2	0,15	0,032	1983	2	36	9,42E-06	6,3	0,000195	1,537933	0,214825
111	ТК-ЦТП19_-усл.2	ТК-ЦТП19_-усл.3	0,15	0,033	1983	2	36	9,71E-06	6,3	0,000201	1,538134	0,214781
112	ТК-ЦТП19_-усл.3	ОТВ-000599	0,15	0,0322	1983	2	36	9,48E-06	6,3	0,000196	1,538331	0,214739
113	ОТВ-000599	ТК-ЦТП19_-усл.4	0,15	0,0528	1983	2	36	1,55E-05	6,3	0,000322	1,538653	0,214670
114	ТК-ЦТП19_-усл.4	т/п Кот.-о1	0,15	0,002	1983	2	36	5,89E-07	6,3	0,000012	1,538665	0,214668
115	т/п Кот.-о1	т/п Кот.-о2	0,15	0,015	1983	2	36	4,41E-06	6,3	0,000091	1,538756	0,214648
116	т/п Кот.-о2	ТК-ЦТП19_-11	0,15	0,042	1983	2	36	1,24E-05	6,3	0,000256	1,539012	0,214593
117	ТК-ЦТП19_-11	т/п 7 ноября,100-о	0,08	0,0015	1983	2	36	4,41E-07	5,4	0,000001	1,539014	0,214593
118	т/п 7 ноября,100-о	7 ноября,100-о	0,08	0,007	1983	2	36	2,06E-06	5,4	0,000005	1,539019	0,214592

3.5 Теплопроводы зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «К.Муратова,7-о2» (расчетный путь 2-2)

Теплопровод расчетного пути 2-2 начинается от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «К.Муратова,7-о2».

На рисунках 3.10 и 3.11 приведена трассировка теплопровода от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 2-2).

В таблице 3.5 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.12 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «СТ-СРТС-816 – СТ-СРТС-817»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 2-2, состоящая из двух составляющих:

- реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.

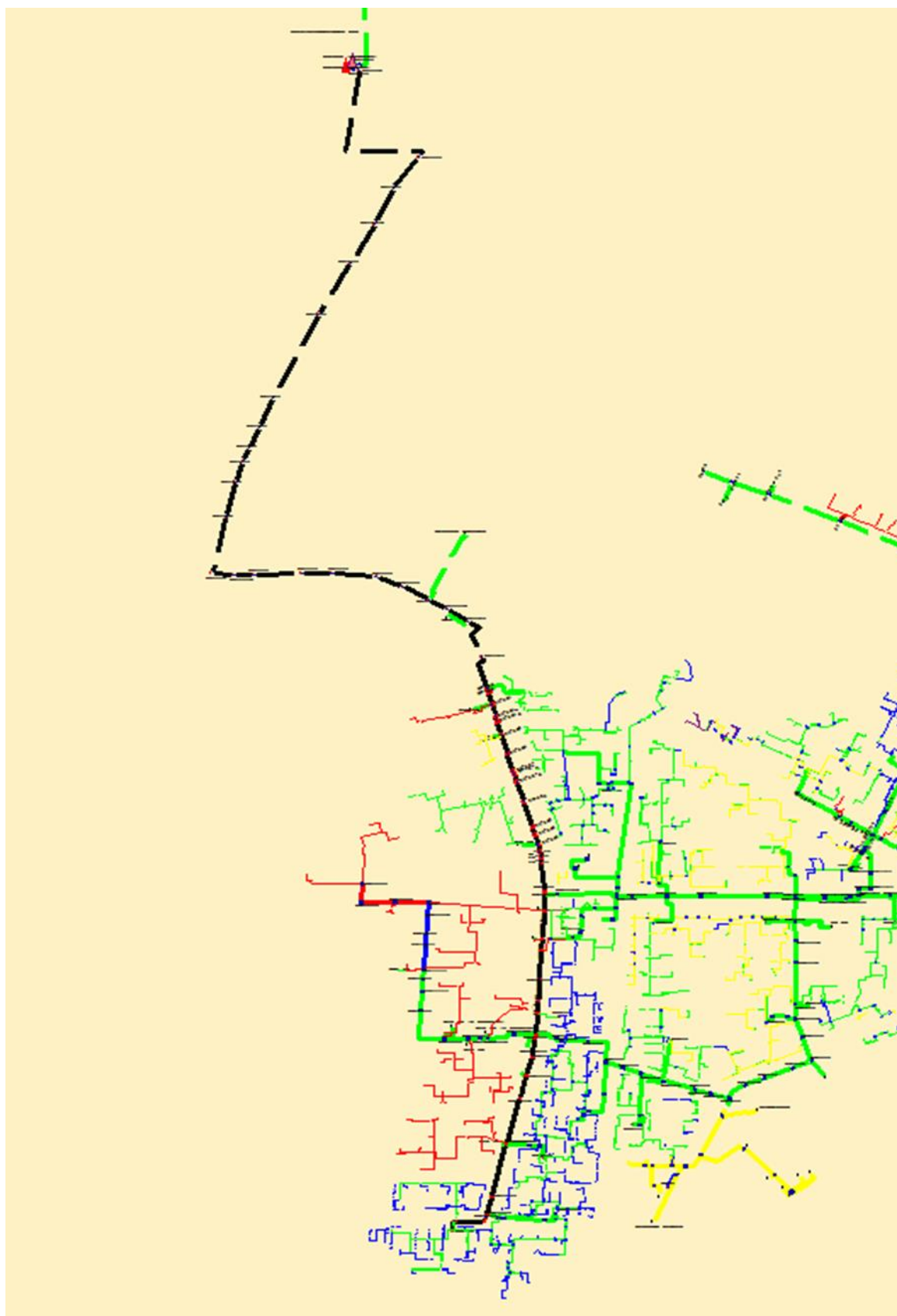


Рисунок 3.10 – Трассировка теплопровода от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя
«ЦТП-50» (первая часть расчетного пути 2-2)

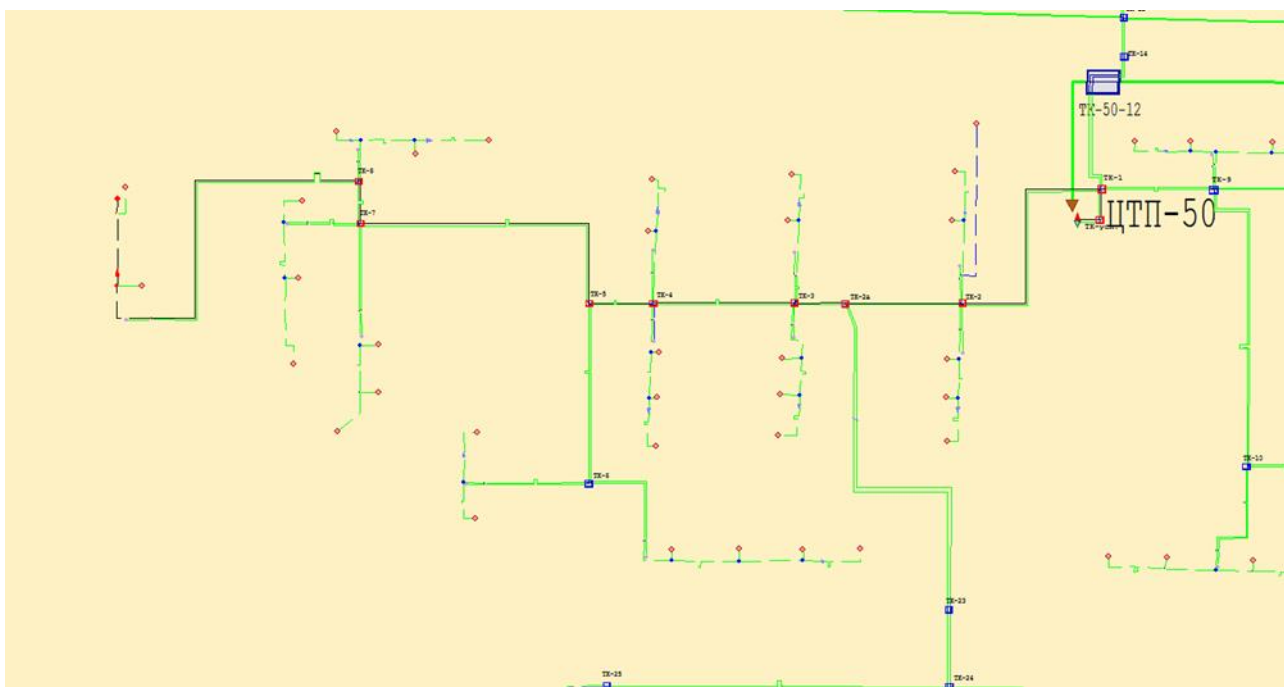


Рисунок 3.11 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-50» до конечного потребителя
«К.Муратова,7-о2» (вторая часть расчетного пути 2-2)

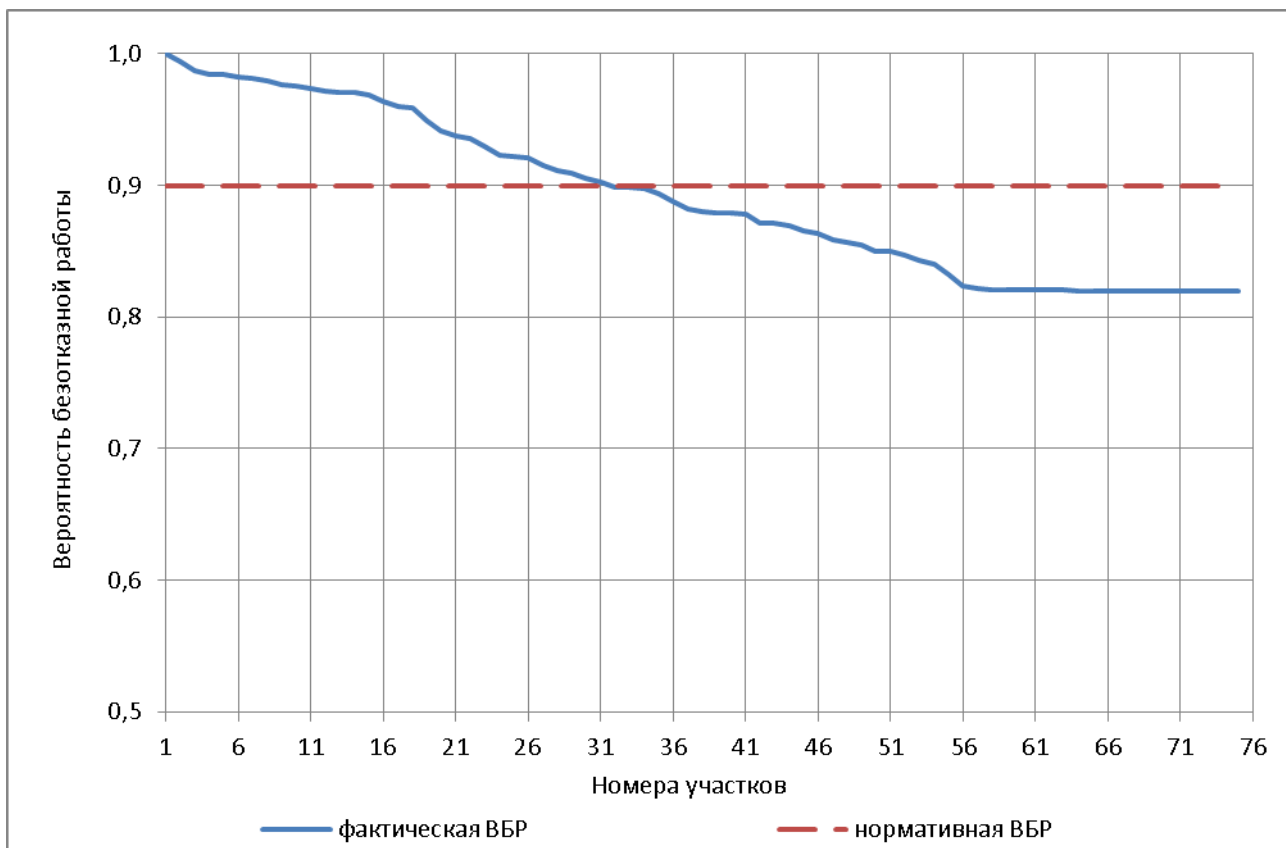


Рисунок 3.12 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «К.Муратова,7-о2» теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 2-2)

Таблица 3.5 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «К.Муратова,7-о2» (расчетный путь 2-2)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	НСТТЭЦ (город)	СТ-СРТС-801	1	0,001	1988	1	31	1,02E-07	9,4	0,000032	0,000032	0,999968
2	СТ-СРТС-801	СТ-СРТС-802	1	0,192	1988	1	31	1,96E-05	9,4	0,006211	0,006243	0,993776
3	СТ-СРТС-802	СТ-СРТС-803	1	0,7357	2017	1	2	2,23E-05	9,4	0,007082	0,013325	0,986763
4	СТ-СРТС-803	СТ-СРТС-804	1	0,2287	2017	1	2	6,94E-06	9,4	0,002202	0,015527	0,984593
5	СТ-СРТС-804	СТ-СРТС-804а	1	0,034	2017	1	2	1,03E-06	9,4	0,000327	0,015854	0,984271
6	СТ-СРТС-804а	СТ-СРТС-805	1	0,2181	2017	1	2	6,62E-06	9,4	0,002100	0,017954	0,982207
7	СТ-СРТС-805	СТ-СРТС-806	1	0,0444	2017	1	2	1,35E-06	9,4	0,000427	0,018381	0,981787
8	СТ-СРТС-806	СТ-СРТС-807	1	0,2992	2017	1	2	9,08E-06	9,4	0,002880	0,021261	0,978963
9	СТ-СРТС-807	СТ-СРТС-808	1	0,3	2017	1	2	9,11E-06	9,4	0,002888	0,024149	0,976140
10	СТ-СРТС-808	СТ-СРТС-809	1	0,0452	2016	1	3	9,94E-07	9,4	0,000315	0,024465	0,975832
11	СТ-СРТС-809	СТ-СРТС-810	1	0,298	2016	1	3	6,56E-06	9,4	0,002079	0,026544	0,973805
12	СТ-СРТС-810	СТ-СРТС-811	1	0,3	2016	1	3	6,60E-06	9,4	0,002093	0,028637	0,971769
13	СТ-СРТС-811	СТ-СРТС-812	1	0,1285	2016	1	3	2,83E-06	9,4	0,000897	0,029534	0,970898
14	СТ-СРТС-812	СТ-СРТС-813	1	0,045	2016	1	3	9,90E-07	9,4	0,000314	0,029848	0,970593
15	СТ-СРТС-813	СТ-СРТС-813а	1	0,054	1988	1	31	5,51E-06	9,4	0,001747	0,031594	0,968900
16	СТ-СРТС-813а	СТ-СРТС-814	1	0,155	1988	1	31	1,58E-05	9,4	0,005014	0,036608	0,964054
17	СТ-СРТС-814	СТ-СРТС-815	1	0,144	1988	1	31	1,47E-05	9,4	0,004658	0,041266	0,959574
18	СТ-СРТС-815	СТ-СРТС-816	1	0,012	1988	1	31	1,22E-06	9,4	0,000388	0,041654	0,959201
19	СТ-СРТС-816	СТ-СРТС-817	1	0,3115	1988	1	31	3,18E-05	9,4	0,010076	0,051730	0,949585
20	СТ-СРТС-817	СТ-СРТС-818	1	0,269	1988	1	31	2,74E-05	9,4	0,008701	0,060432	0,941358
21	СТ-СРТС-818	СТ-СРТС-819	1	0,1185	1988	1	31	1,21E-05	9,4	0,003833	0,064265	0,937757

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребления
22	СТ-CPTC-819	СТ-CPTC-819a	1	0,076	1988	1	31	7,75E-06	9,4	0,002458	0,066723	0,935454
23	СТ-CPTC-819a	СТ-CPTC-820	1	0,189	1988	1	31	1,93E-05	9,4	0,006114	0,072837	0,929752
24	СТ-CPTC-820	СТ-CPTC-821	1	0,2322	1988	1	31	2,37E-05	9,4	0,007511	0,080348	0,922795
25	СТ-CPTC-821	TK-CPTC-822	1	0,1787	2016	1	3	3,93E-06	9,4	0,001247	0,081595	0,921645
26	TK-CPTC-822	TK-CPTC-823	1	0,006	2016	2	3	1,32E-07	22,5	0,000277	0,081872	0,921390
27	TK-CPTC-823	TK-CPTC-824	1	0,1425	2016	2	3	3,14E-06	22,5	0,006580	0,088451	0,915348
28	TK-CPTC-824	TK-CPTC-824a	1	0,1075	2016	2	3	2,37E-06	22,5	0,004964	0,093415	0,910815
29	TK-CPTC-824a	TK-CPTC-824b	1	0,0275	2016	2	3	6,05E-07	22,5	0,001270	0,094685	0,909660
30	TK-CPTC-824b	TK-CPTC-825	1	0,092	2016	2	3	2,02E-06	22,5	0,004248	0,098933	0,905804
31	TK-CPTC-825	TK-CPTC-826	1	0,0825	2016	2	3	1,82E-06	22,5	0,003809	0,102742	0,902360
32	TK-CPTC-826	TK-CPTC-827	1	0,082	2016	2	3	1,80E-06	22,5	0,003786	0,106528	0,898950
33	TK-CPTC-827	TK-CPTC-827a	1	0,004	2016	2	3	8,80E-08	22,5	0,000185	0,106713	0,898784
34	TK-CPTC-827a	TK-CPTC-827b	1	0,023	2016	2	3	5,06E-07	22,5	0,001062	0,107775	0,897830
35	TK-CPTC-827b	TK-CPTC-828	1	0,111	2016	2	3	2,44E-06	22,5	0,005125	0,112900	0,893240
36	TK-CPTC-828	TK-CPTC-829	1	0,138	2016	2	3	3,04E-06	22,5	0,006372	0,119272	0,887566
37	TK-CPTC-829	TK-CPTC-830	1	0,1245	2016	2	3	2,74E-06	22,5	0,005749	0,125021	0,882479
38	TK-CPTC-830	TK-CPTC-831	1	0,049	2016	2	3	1,08E-06	22,5	0,002262	0,127283	0,880484
39	TK-CPTC-831	TK-CPTC-831a	1	0,032	2016	2	3	7,04E-07	22,5	0,001478	0,128761	0,879184
40	TK-CPTC-831a	TK-CPTC-832	1	0,0065	2016	2	3	1,43E-07	22,5	0,000300	0,129061	0,878921
41	TK-CPTC-832	TK-CPTC-833	1	0,0125	2016	2	3	2,75E-07	22,5	0,000577	0,129638	0,878413
42	TK-CPTC-833	TK-CPTC-834	1	0,183	2016	2	3	4,03E-06	22,5	0,008450	0,138088	0,871022
43	TK-CPTC-834	TK-CPTC-1001	1	0,004	2016	2	3	8,80E-08	22,5	0,000185	0,138272	0,870861

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2021 ГОД). ГЛАВА 1.
«СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ». ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребления
44	TK-CPTC-1001	TK-CPTC-1002	0,8	0,0628	2015	2	4	1,38E-06	18,3	0,002235	0,140507	0,868918
45	TK-CPTC-1002	TK-CPTC-1003	0,8	0,1148	2015	2	4	2,53E-06	18,3	0,004085	0,144592	0,865375
46	TK-CPTC-1003	TK-CPTC-1004	0,8	0,056	2015	2	4	1,23E-06	18,3	0,001993	0,146585	0,863652
47	TK-CPTC-1004	TK-CPTC-1005	0,8	0,155	2015	2	4	3,41E-06	18,3	0,005516	0,152101	0,858902
48	TK-CPTC-1005	TK-CPTC-1006	0,8	0,08	2015	2	4	1,76E-06	18,3	0,002847	0,154948	0,856460
49	TK-CPTC-1006	TK-CPTC-1007	0,8	0,062	2015	2	4	1,36E-06	18,3	0,002206	0,157154	0,854573
50	TK-CPTC-1007	TK-CPTC-1008	0,8	0,145	2015	2	4	3,19E-06	18,3	0,005160	0,162314	0,850175
51	TK-CPTC-1008	TK-CPTC-1009	0,6	0,009	1996	2	23	3,21E-07	14,3	0,000337	0,162651	0,849888
52	TK-CPTC-1009	TK-CPTC-1010	0,6	0,1052	1996	2	23	3,75E-06	14,3	0,003939	0,166589	0,846547
53	TK-CPTC-1010	TK-CPTC-1011	0,6	0,097	1996	2	23	3,46E-06	14,3	0,003632	0,170221	0,843478
54	TK-CPTC-1011	TK-CPTC-1012	0,6	0,1075	1996	2	23	3,83E-06	14,3	0,004025	0,174246	0,840090
55	TK-CPTC-1012	TK-CPTC-1013	0,6	0,243	1996	2	23	8,66E-06	14,3	0,009098	0,183344	0,832482
56	TK-CPTC-1013	TK-CPTC-1014	0,6	0,2755	1996	2	23	9,82E-06	14,3	0,010315	0,193659	0,823939
57	TK-CPTC-1014	TK-CPTC-1015	0,6	0,083	1996	2	23	2,96E-06	14,3	0,003108	0,196766	0,821383
58	TK-CPTC-1015	TK-CPTC-1016	0,6	0,008	1996	2	23	2,85E-07	14,3	0,000300	0,197066	0,821137
59	TK-CPTC-1016	TK-CPTC-50-13	0,3	0,033	2001	2	18	8,31E-07	8,7	0,000174	0,197239	0,820994
60	TK-CPTC-50-13	TK-CPTC-50-12	0,3	0,128	2001	2	18	3,22E-06	8,7	0,000673	0,197913	0,820442
61	TK-CPTC-50-12	ЦТП-50	0,3	0,0375	2001	2	18	9,44E-07	8,7	0,000197	0,198110	0,820280
62	ЦТПО-50	TK-ЦТП50_-усл.	0,25	0,0062	2001	2	18	1,56E-07	7,9	0,000020	0,198130	0,820263
63	TK-ЦТП50_-усл.	TK-ЦТП50_-1	0,25	0,009	2001	2	18	2,27E-07	7,9	0,000030	0,198160	0,820239
64	TK-ЦТП50_-2	TK-ЦТП50_-1	0,2	0,0955	2001	2	18	2,40E-06	7,1	0,000147	0,198306	0,820118
65	TK-ЦТП50_-2a	TK-ЦТП50_-2	0,2	0,0428	2001	2	18	1,08E-06	7,1	0,000066	0,198372	0,820065

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
66	ТК-ЦТП50_-3	ТК-ЦТП50_-2а	0,15	0,017	2001	2	18	4,28E-07	6,3	0,000009	0,198381	0,820057
67	ТК-ЦТП50_-4	ТК-ЦТП50_-3	0,15	0,0545	2001	2	18	1,37E-06	6,3	0,000028	0,198409	0,820034
68	ТК-ЦТП50_-5	ТК-ЦТП50_-4	0,15	0,0245	2001	2	18	6,17E-07	6,3	0,000013	0,198422	0,820024
69	ТК-ЦТП50_-7	ТК-ЦТП50_-5	0,15	0,1206	2001	2	18	3,04E-06	6,3	0,000063	0,198485	0,819972
70	ТК-ЦТП50_-8	ТК-ЦТП50_-7	0,07	0,0161	2001	2	18	4,05E-07	5,2	0,000001	0,198486	0,819971
71	т/п К.Муратова,7-о1	ТК-ЦТП50_-8	0,07	0,137	2001	2	18	3,45E-06	5,2	0,000006	0,198492	0,819966
72	т/п К.Муратова,7-о1	ОТВ-001396	0,07	0,0246	2001	2	18	6,19E-07	5,2	0,000001	0,198493	0,819965
73	ОТВ-001396	ПЕР-000257	0,07	0,0033	2001	2	18	8,31E-08	5,2	0,000000	0,198493	0,819965
74	ПЕР-000257	т/п К.Муратова,7-о	0,05	0,0215	2001	2	18	5,41E-07	5,0	0,000000	0,198493	0,819965
75	т/п К.Муратова,7-о	К.Муратова,7-о2	0,05	0,0041	2001	2	18	1,03E-07	5,0	0,000000	0,198493	0,819965

3.6 Теплопроводы зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Бородина,11-о» (расчетный путь 2-3)

Теплопровод расчетного пути 2-3 начинается от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Бородина,11-о».

На рисунках 3.13 и 3.14 приведены трассировки теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 2-3).

В таблице 3.6 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.15 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «СТ-СРТС-901 – СТ-СРТС-902»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 2-3, состоящая из двух составляющих:

- реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.

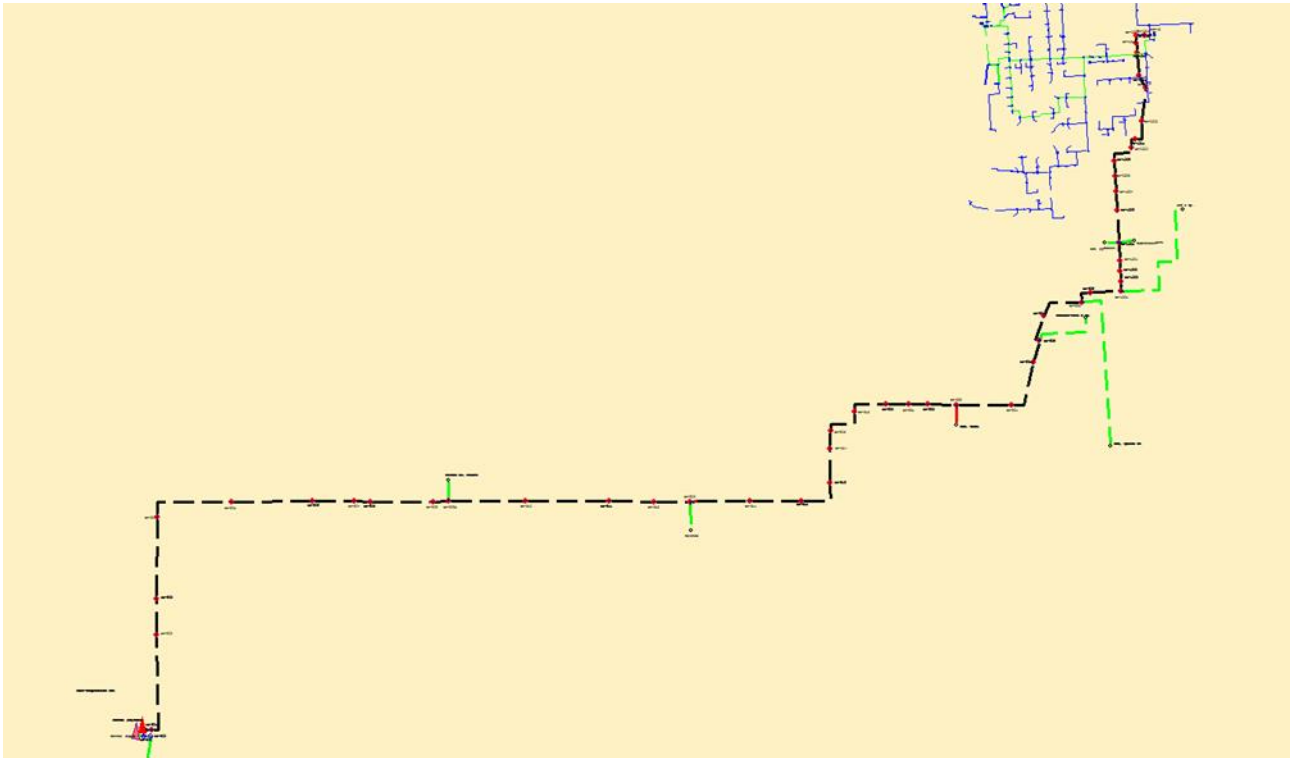


Рисунок 3.13 – Трассировка теплопровода от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-42» (первая часть расчетного пути 2-3)



Рисунок 3.14 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-42» до конечного потребителя «Бородин, 11-а» (вторая часть расчетного пути 2-3)

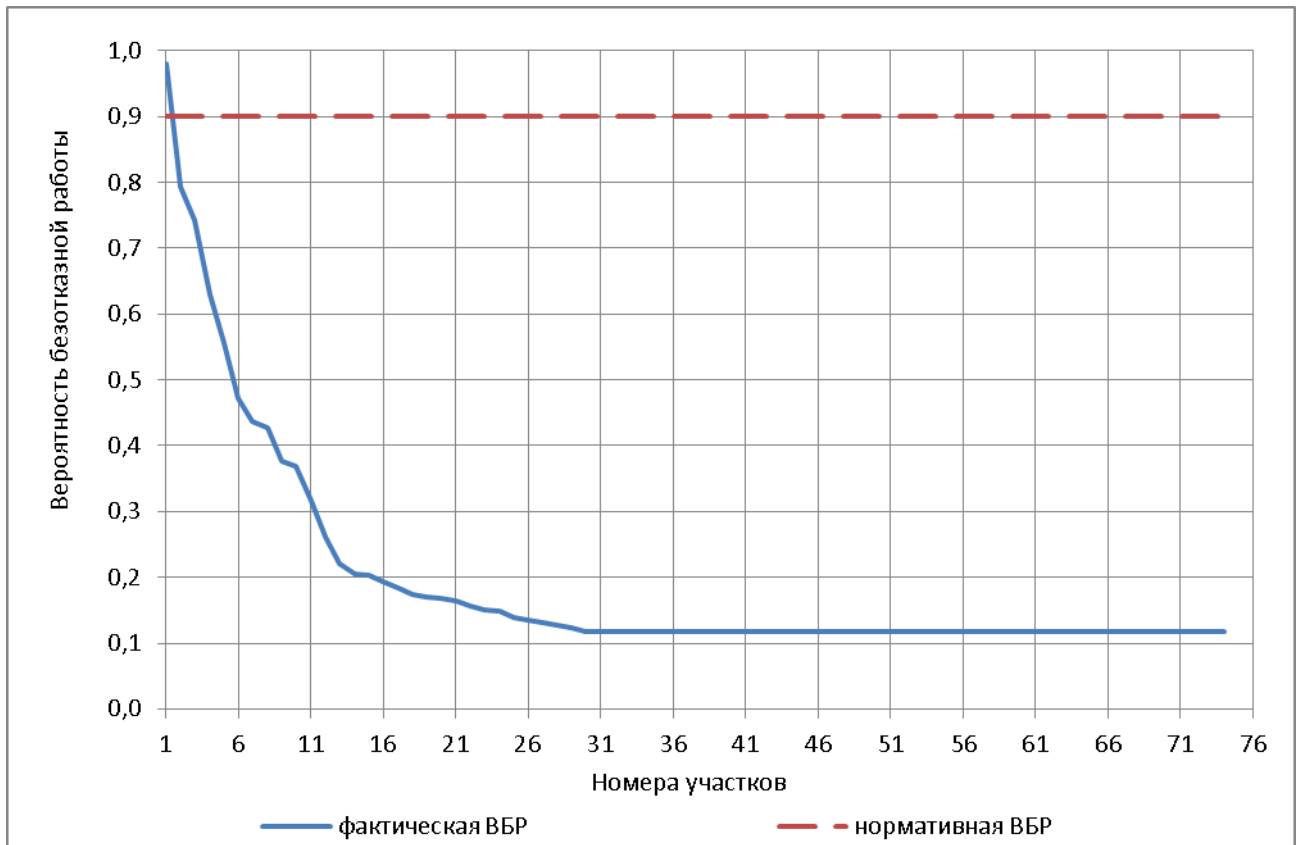


Рисунок 3.15 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «Бородина,11-о» тепловодов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 2-3)

Таблица 3.6 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Бородина,11-о» (расчетный путь 2-3)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	НСТТЭЦ (каустик)	СТ-СРТС-901	1	0,0397	1977	1	42	6,63E-05	9,4	0,021019	0,021019	0,979201
2	СТ-СРТС-901	СТ- _РТС-1501	1	0,4	1977	1	42	6,68E-04	9,4	0,211775	0,232794	0,792317
3	СТ- _РТС-1501	СТ-СРТС-902	1	0,1213	1977	1	42	2,02E-04	9,4	0,064221	0,297015	0,743033
4	СТ-СРТС-902	СТ-СРТС-903	1	0,3117	1977	1	42	5,20E-04	9,4	0,165026	0,462040	0,629997
5	СТ-СРТС-903	СТ-СРТС-904	1	0,2364	1977	1	42	3,95E-04	9,4	0,125159	0,587199	0,555882
6	СТ-СРТС-904	СТ-СРТС-905	1	0,3128	1977	1	42	5,22E-04	9,4	0,165608	0,752807	0,471042
7	СТ-СРТС-905	СТ-СРТС-906	1	0,141	1977	1	42	2,35E-04	9,4	0,074651	0,827458	0,437159
8	СТ-СРТС-906	СТ-СРТС-907	1	0,0408	1977	1	42	6,81E-05	9,4	0,021601	0,849059	0,427817
9	СТ-СРТС-907	СТ-СРТС-908	1	0,2378	1977	1	42	3,97E-04	9,4	0,125900	0,974959	0,377208
10	СТ-СРТС-908	СТ-СРТС-909	1	0,0408	1977	1	42	6,81E-05	9,4	0,021601	0,996561	0,369147
11	СТ-СРТС-909	СТ-СРТС-909a	1	0,2912	1977	1	42	4,86E-04	9,4	0,154172	1,150733	0,316405
12	СТ-СРТС-909a	СТ-СРТС-910	1	0,3545	1977	1	42	5,92E-04	9,4	0,187686	1,338418	0,262260
13	СТ-СРТС-910	СТ-СРТС-911	1	0,3227	1977	1	42	5,39E-04	9,4	0,170850	1,509268	0,221072
14	СТ-СРТС-911	СТ-СРТС-912	1	0,1493	1977	1	42	2,49E-04	9,4	0,079045	1,588313	0,204270
15	СТ-СРТС-912	СТ-СРТС-913	0,8	0,0125	1977	1	42	2,09E-05	8,3	0,003524	1,591837	0,203551
16	СТ-СРТС-913	СТ-СРТС-914	0,7	0,2454	1977	1	42	4,10E-04	7,7	0,046638	1,638474	0,194276
17	СТ-СРТС-914	СТ-СРТС-915	0,7	0,2874	1977	1	42	4,80E-04	7,7	0,054620	1,693094	0,183949
18	СТ-СРТС-915	СТ-СРТС-916	0,7	0,288	1977	1	42	4,81E-04	7,7	0,054734	1,747828	0,174152
19	СТ-СРТС-916	СТ-СРТС-917	0,7	0,1426	1977	1	42	2,38E-04	7,7	0,027101	1,774929	0,169495
20	СТ-СРТС-917	СТ-СРТС-918	0,7	0,0454	1977	1	42	7,58E-05	7,7	0,008628	1,783557	0,168039
21	СТ-СРТС-918	СТ-СРТС-919	0,7	0,1479	1977	1	42	2,47E-04	7,7	0,028108	1,811665	0,163382

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	СТ-CPTC-919	СТ-CPTC-920	0,7	0,197	1977	1	42	3,29E-04	7,7	0,037439	1,849105	0,157378
23	СТ-CPTC-920	СТ-CPTC-921	0,7	0,197	1977	1	42	3,29E-04	7,7	0,037439	1,886544	0,151595
24	СТ-CPTC-921	СТ-CPTC-922	0,7	0,1019	1977	1	42	1,70E-04	7,7	0,019366	1,905910	0,148687
25	СТ-CPTC-922	СТ-CPTC-923	0,7	0,3195	1977	1	42	5,33E-04	7,7	0,060720	1,966630	0,139928
26	СТ-CPTC-923	СТ-CPTC-924	0,7	0,159	1977	1	42	2,65E-04	7,7	0,030218	1,996848	0,135763
27	СТ-CPTC-924	СТ-CPTC-925	0,7	0,1979	1977	1	42	3,30E-04	7,7	0,037611	2,034459	0,130751
28	СТ-CPTC-925	СТ-CPTC-926	0,7	0,1587	1977	1	42	2,65E-04	7,7	0,030161	2,064619	0,126867
29	СТ-CPTC-926	СТ-CPTC-927	0,7	0,1103	1977	1	42	1,84E-04	7,7	0,020962	2,085581	0,124235
30	СТ-CPTC-927	СТ-CPTC-928	0,7	0,2564	1977	1	42	4,28E-04	7,7	0,048728	2,134310	0,118326
31	СТ-CPTC-928	СТ-CPTC-929	0,7	0,016	1977	1	42	2,67E-05	7,7	0,003041	2,137351	0,117967
32	СТ-CPTC-929	СТ-CPTC-1201	0,3	0,4284	1977	1	42	7,15E-04	5,7	0,004711	2,142061	0,117413
33	СТ-CPTC-1201	СТ-CPTC-1202	0,3	0,0271	2001	1	18	6,20E-07	5,7	0,000004	2,142065	0,117412
34	СТ-CPTC-1202	СТ-CPTC-1203	0,3	0,0753	2001	1	18	1,72E-06	5,7	0,000011	2,142077	0,117411
35	СТ-CPTC-1203	СТ-CPTC-1204	0,3	0,1651	2001	1	18	3,78E-06	5,7	0,000025	2,142102	0,117408
36	СТ-CPTC-1204	СТ-CPTC-1205	0,3	0,0602	2001	1	18	1,38E-06	5,7	0,000009	2,142111	0,117407
37	СТ-CPTC-1205	СТ-CPTC-1206	0,3	0,071	2001	1	18	1,63E-06	5,7	0,000011	2,142122	0,117406
38	СТ-CPTC-1206	СТ-CPTC-1207	0,3	0,0581	2001	1	18	1,33E-06	5,7	0,000009	2,142130	0,117404
39	СТ-CPTC-1207	СТ-CPTC-1208	0,3	0,0745	2001	1	18	1,71E-06	5,7	0,000011	2,142142	0,117403
40	СТ-CPTC-1208	СТ-CPTC-1209	0,3	0,0806	2001	1	18	1,85E-06	5,7	0,000012	2,142154	0,117402
41	СТ-CPTC-1209	СТ-CPTC-1210	0,3	0,1638	2001	1	18	3,75E-06	5,7	0,000025	2,142178	0,117399
42	СТ-CPTC-1210	СТ-CPTC-1211	0,3	0,0252	2001	1	18	5,77E-07	5,7	0,000004	2,142182	0,117398
43	СТ-CPTC-1211	СТ-CPTC-1212	0,3	0,0548	2001	1	18	1,25E-06	5,7	0,000008	2,142190	0,117397

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребления
44	СТ-CPTC-1212	СТ-CPTC-1213	0,3	0,0912	2001	1	18	2,09E-06	5,7	0,000014	2,142204	0,117396
45	СТ-CPTC-1213	СТ-CPTC-1214	0,3	0,0686	2001	1	18	1,57E-06	5,7	0,000010	2,142215	0,117395
46	СТ-CPTC-1214	СТ-CPTC-1215	0,3	0,0909	2001	1	18	2,08E-06	5,7	0,000014	2,142228	0,117393
47	СТ-CPTC-1215	СТ-CPTC-1216	0,3	0,0589	2001	1	18	1,35E-06	5,7	0,000009	2,142237	0,117392
48	СТ-CPTC-1216	СТ-CPTC-1217	0,3	0,0608	2001	1	18	1,39E-06	5,7	0,000009	2,142246	0,117391
49	СТ-CPTC-1217	СТ-CPTC-1218	0,3	0,0559	2001	1	18	1,28E-06	5,7	0,000008	2,142255	0,117390
50	СТ-CPTC-1218	ЦТП-42	0,3	0,002	2001	1	18	4,58E-08	5,7	0,000000	2,142255	0,117390
51	ЦТПО-42	ТК-ЦТП42_-усл	0,3	0,003	2001	1	18	6,87E-08	5,7	0,000000	2,142255	0,117390
52	ТК-ЦТП42_-усл	ТК-ЦТП42_-1	0,3	0,01	2001	2	18	2,29E-07	8,7	0,000048	2,142303	0,117384
53	ТК-ЦТП42_-1	ТК-ЦТП42_-2	0,3	0,018	2001	2	18	4,12E-07	8,7	0,000086	2,142389	0,117374
54	ТК-ЦТП42_-2	ТК-ЦТП42_-3	0,3	0,105	2001	2	18	2,40E-06	8,7	0,000502	2,142891	0,117315
55	ТК-ЦТП42_-3	ТК-ЦТП42_-5	0,3	0,038	2001	2	18	8,70E-07	8,7	0,000182	2,143073	0,117294
56	ТК-ЦТП42_-5	ТК-ЦТП42_-6	0,3	0,05	2001	2	18	1,14E-06	8,7	0,000239	2,143312	0,117266
57	ТК-ЦТП42_-6	ТК-ЦТП42_-7	0,3	0,102	2001	2	18	2,34E-06	8,7	0,000488	2,143800	0,117209
58	ТК-ЦТП42_-8	ТК-ЦТП42_-7	0,25	0,057	2001	2	18	1,30E-06	7,9	0,000171	2,143971	0,117189
59	ТК-ЦТП42_-18	ТК-ЦТП42_-8	0,25	0,074	2001	2	18	1,69E-06	7,9	0,000222	2,144193	0,117163
60	ТК-ЦТП42_-24	ТК-ЦТП42_-18	0,2	0,084	2001	2	18	1,92E-06	7,1	0,000117	2,144310	0,117149
61	ТК-ЦТП42_-26	ТК-ЦТП42_-24	0,2	0,061	2001	2	18	1,40E-06	7,1	0,000085	2,144395	0,117139
62	ТК-ЦТП42_-28	ТК-ЦТП42_-26	0,2	0,058	2001	2	18	1,33E-06	7,1	0,000081	2,144476	0,117129
63	ТК-ЦТП42_-28	ТК-ЦТП42_-29	0,2	0,016	2001	2	18	3,66E-07	7,1	0,000022	2,144498	0,117127
64	ТК-ЦТП42_-29	ТК-ЦТП42_-30	0,2	0,03	2001	2	18	6,87E-07	7,1	0,000042	2,144540	0,117122
65	ТК-ЦТП42_-30	ТК-ЦТП42_-31	0,2	0,03	2001	2	18	6,87E-07	7,1	0,000042	2,144582	0,117117

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
66	ТК-ЦТП42_-31	ТК-ЦТП42_-32	0,2	0,054	2001	2	18	1,24E-06	7,1	0,000075	2,144657	0,117108
67	ОТВ-001290	ТК-ЦТП42_-32	0,2	0,06	2001	2	18	1,37E-06	7,1	0,000084	2,144741	0,117098
68	ТК-ЦТП42_-100	ОТВ-001290	0,2	0,025	2001	2	18	5,72E-07	7,1	0,000035	2,144776	0,117094
69	ТК-ЦТП42_-100a	ТК-ЦТП42_-100	0,2	0,02	2001	2	18	4,58E-07	7,1	0,000028	2,144803	0,117091
70	ТК-ЦТП42_-100a	ТК-ЦТП42_-УТ100б	0,1	0,01	2001	2	18	2,29E-07	5,6	0,000001	2,144804	0,117091
71	ТК-ЦТП42_-УТ100б	ПЕР-000293	0,1	0,022	2001	2	18	5,04E-07	5,6	0,000002	2,144807	0,117091
72	ПЕР-000293	ТК-ЦТП42_-УТ99a	0,07	0,02	2001	2	18	4,58E-07	5,2	0,000001	2,144807	0,117091
73	ТК-ЦТП42_-УТ99a	ПЕР-000294	0,1	0,001	2001	2	18	2,29E-08	5,6	0,000000	2,144808	0,117091
74	ПЕР-000294	Бородин, 11-о	0,07	0,131	2001	2	18	3,00E-06	5,2	0,000005	2,144813	0,117090

3.7 Теплопроводы зоны котельного цеха №7 до конечного потребителя «К. Маркса,102-о» (расчетный путь 3-1)

Теплопровод расчетного пути 3-1 начинается от котельного цеха №7 до конечного потребителя «К. Маркса,102-о».

На рисунках 3.16 и 3.17 приведены трассировки теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 3-1).

В таблице 3.7 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.18 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «СТ-СРТС-1101/1 – СТ-СРТС-1101/П,О»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 3-1, состоящая из двух составляющих:

- реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.

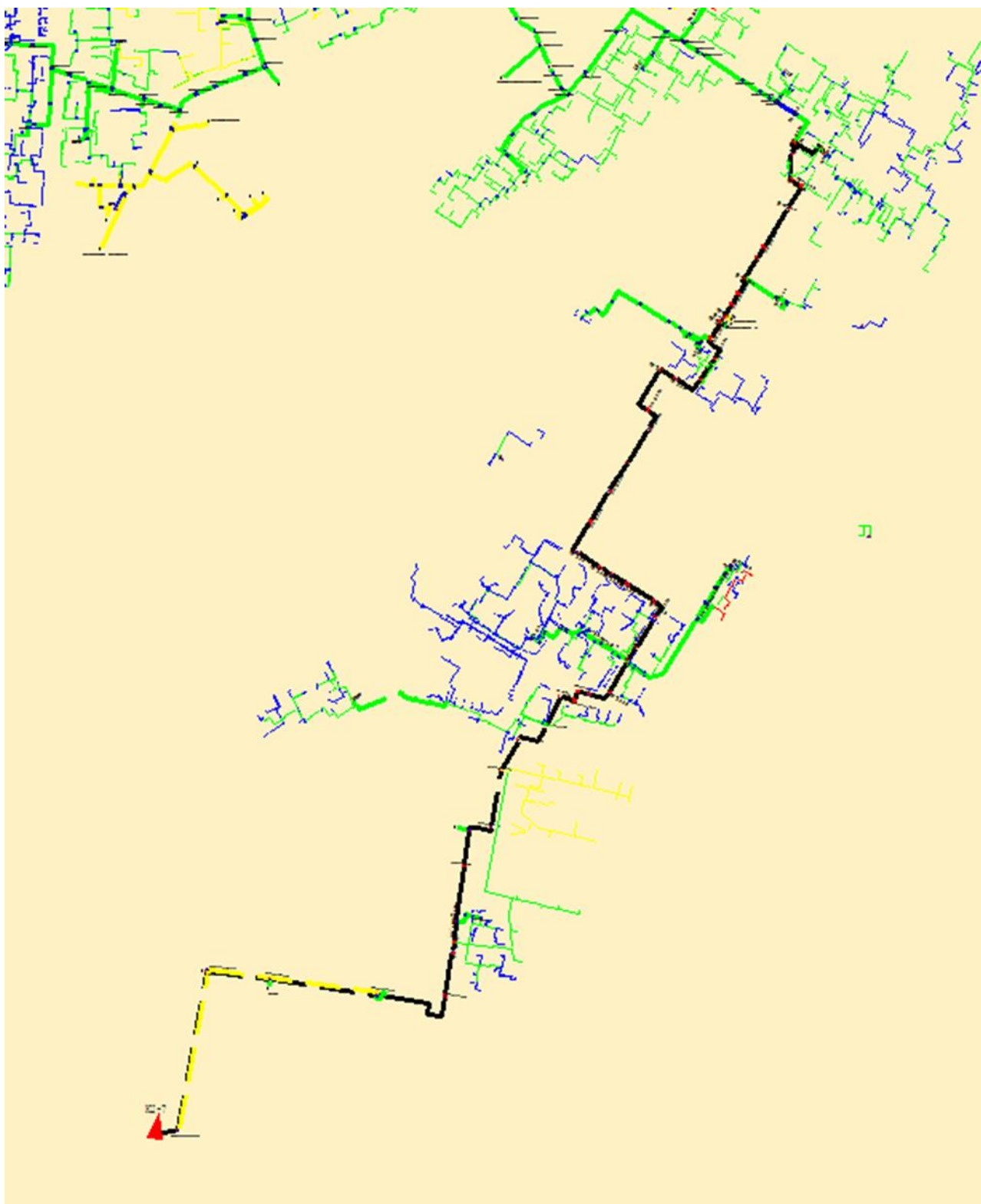


Рисунок 3.16 – Трассировка теплопровода от котельного цеха №7 до обобщенного потребителя «ЦТП-20» (первая часть расчетного пути 3-1)

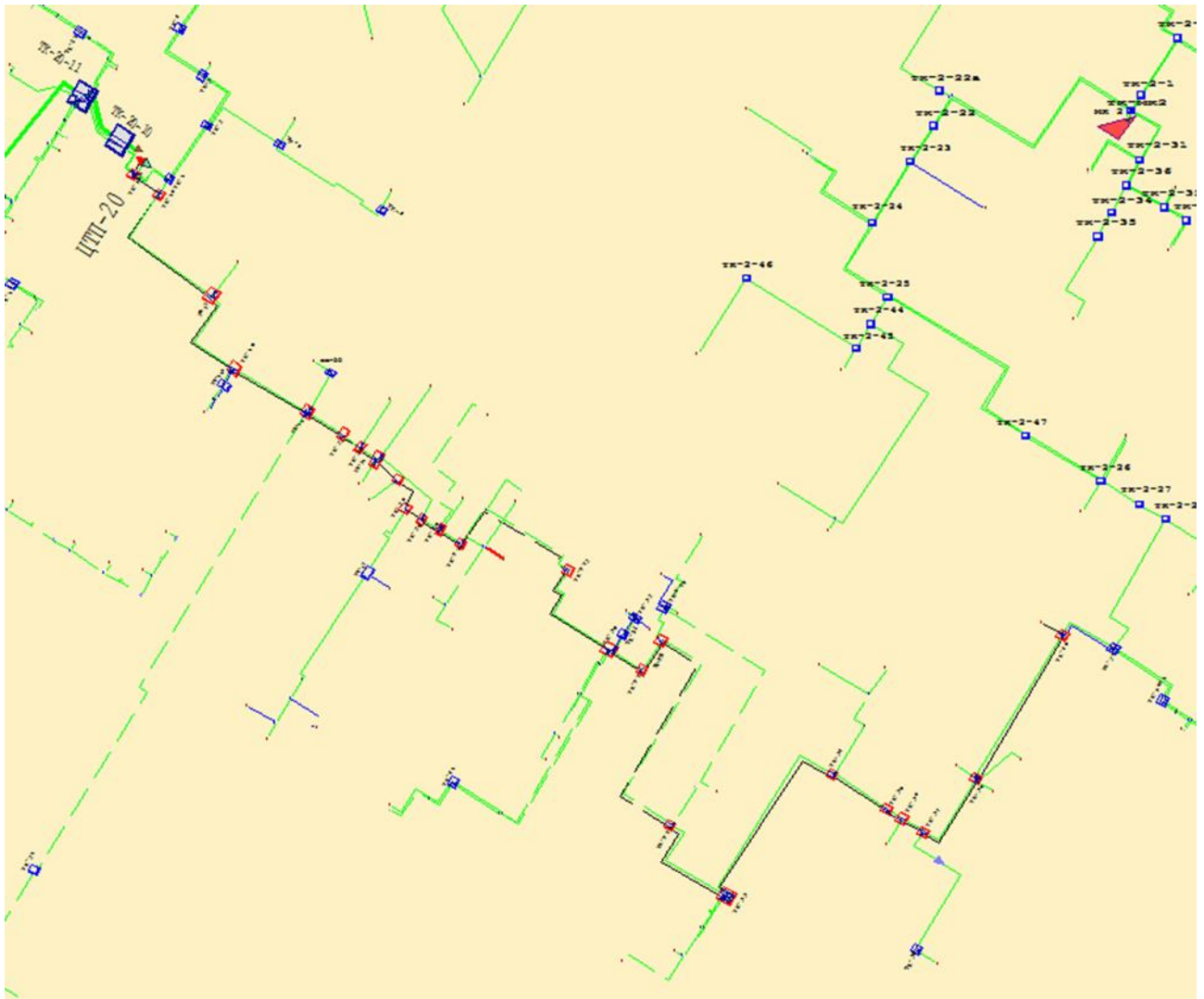


Рисунок 3.17 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-20» до конечного потребителя «К. Маркса,102-о» (первая часть расчетного пути 3-1)

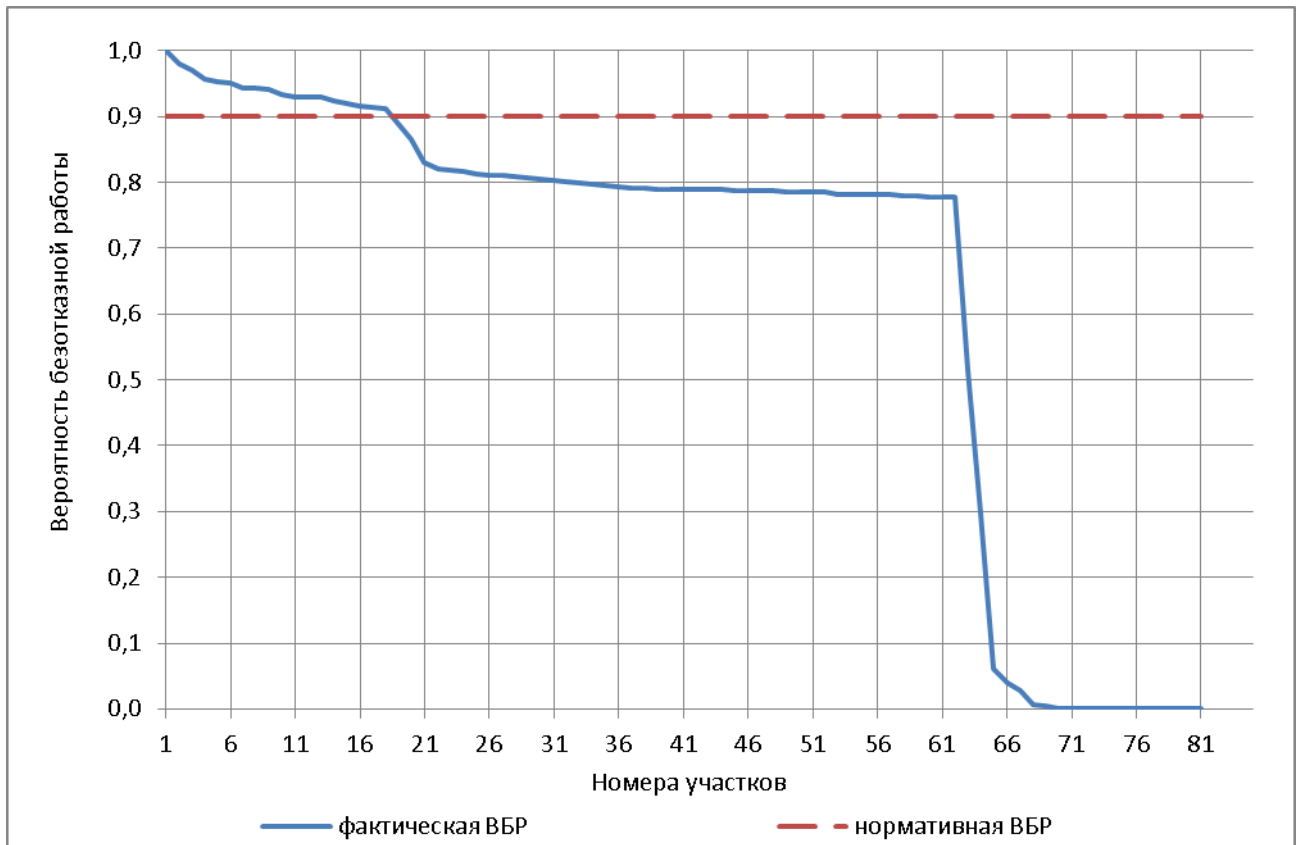


Рисунок 3.18 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «К. Маркса, 102-о» теплопроводов зоны котельного цеха №7 (расчетный путь 3-1)

Таблица 3.7 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельного цеха №7 до конечного потребителя «К. Маркса,102-о» (расчетный путь 3-1)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	КЦ-7	СТ-СРТС-1101/1	0,9	0,011	1985	1	34	2,03E-06	8,9	0,000459	0,000459	0,999541
2	СТ-СРТС-1101/1	СТ-СРТС-1101/П,О	0,8	0,598	1985	1	34	1,10E-04	8,3	0,018613	0,019072	0,981109
3	СТ-СРТС-1101/П,О	СТ-СРТС-1101а	0,8	0,3589	1985	1	34	6,62E-05	8,3	0,011171	0,030243	0,970210
4	СТ-СРТС-1101а	СТ-СРТС-1101б	0,8	0,4441	1985	1	34	8,19E-05	8,3	0,013823	0,044065	0,956891
5	СТ-СРТС-1101б	ПЕР-000312	0,5	0,218	2017	2	2	6,62E-06	12,3	0,005085	0,049151	0,952038
6	ПЕР-000312	ТК-СРТС-1102	0,5	0,055	2017	2	2	1,67E-06	12,3	0,001283	0,050434	0,950817
7	ТК-СРТС-1102	ТК-СРТС-1102а	0,7	0,1863	2017	2	2	5,65E-06	16,2	0,007720	0,058153	0,943505
8	ТК-СРТС-1102а	ТК-СРТС-1102б	0,7	0,037	2015	2	4	8,14E-07	16,2	0,001111	0,059264	0,942458
9	ТК-СРТС-1102б	ТК-СРТС-1103	0,7	0,063	2015	2	4	1,39E-06	16,2	0,001892	0,061156	0,940676
10	ТК-СРТС-1103	ТК-СРТС-1104	0,7	0,24	2015	2	4	5,28E-06	16,2	0,007208	0,068364	0,933920
11	ТК-СРТС-1104	ТК-СРТС-1105	0,7	0,136	2015	2	4	2,99E-06	16,2	0,004084	0,072448	0,930114
12	ТК-СРТС-1105	СТ-СРТС-1106	0,6	0,084	2001	1	18	2,12E-06	7,2	0,000140	0,072589	0,929983
13	СТ-СРТС-1106	СТ-СРТС-1106а	0,8	0,255	2017	1	2	7,74E-06	8,3	0,001307	0,073896	0,928769
14	СТ-СРТС-1106а	СТ-СРТС-1107	0,8	0,144	1985	1	34	2,65E-05	8,3	0,004482	0,078378	0,924615
15	СТ-СРТС-1107	СТ-СРТС-1108	0,8	0,195	1985	1	34	3,59E-05	8,3	0,006069	0,084447	0,919020
16	СТ-СРТС-1108	СТ-СРТС-1109	0,8	0,093	1985	1	34	1,71E-05	8,3	0,002895	0,087342	0,916364
17	СТ-СРТС-1109	ТК-СРТС-1109а	0,8	0,077	2001	2	18	1,94E-06	18,3	0,003136	0,090478	0,913494
18	ТК-СРТС-1109а	ТК-СРТС-1110	0,6	0,065	2001	2	18	1,64E-06	14,3	0,001720	0,092198	0,911925
19	ТК-СРТС-1110	ТК-СРТС-1111	0,6	0,131	1985	2	34	2,41E-05	14,3	0,025369	0,117566	0,889082
20	ТК-СРТС-1111	ТК-СРТС-1112	0,8	0,091	1985	2	34	1,68E-05	18,3	0,027131	0,144698	0,865284
21	ТК-СРТС-1112	ТК-СРТС-1113	0,8	0,138	1985	2	34	2,54E-05	18,3	0,041144	0,185842	0,830405

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2021 ГОД). ГЛАВА 1.
«СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ». ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребления
22	TK-CPTC-1113	TK-CPTC-1121	0,6	0,0615	1985	2	34	1,13E-05	14,3	0,011910	0,197752	0,820573
23	TK-CPTC-1121	TK-CPTC-1122	0,6	0,156	2007	2	12	3,43E-06	14,3	0,003606	0,201358	0,817620
24	TK-CPTC-1122	TK-CPTC-1123	0,6	0,088	2007	2	12	1,94E-06	14,3	0,002034	0,203391	0,815959
25	TK-CPTC-1123	TK-CPTC-1124	0,6	0,1552	2007	2	12	3,41E-06	14,3	0,003587	0,206979	0,813037
26	TK-CPTC-1124	TK-CPTC-1125	0,6	0,0879	2007	2	12	1,93E-06	14,3	0,002032	0,209010	0,811387
27	TK-CPTC-1125	TK-CPTC-1126	0,6	0,0651	2007	2	12	1,43E-06	14,3	0,001505	0,210515	0,810167
28	TK-CPTC-1126	ПЕР-000012	0,6	0,123	2007	2	12	2,71E-06	14,3	0,002843	0,213358	0,807867
29	ПЕР-000012	TK-CPTC-1127	0,5	0,002	2007	2	12	4,40E-08	12,3	0,000034	0,213392	0,807840
30	TK-CPTC-1127	TK-CPTC-1128	0,5	0,1575	2007	2	12	3,47E-06	12,3	0,002663	0,216055	0,805691
31	TK-CPTC-1128	TK-CPTC-1129	0,5	0,164	2007	2	12	3,61E-06	12,3	0,002773	0,218827	0,803460
32	TK-CPTC-1129	TK-CPTC-1130	0,5	0,147	2007	2	12	3,23E-06	12,3	0,002485	0,221313	0,801466
33	TK-CPTC-1130	TK-CPTC-1131	0,5	0,1606	2007	2	12	3,53E-06	12,3	0,002715	0,224028	0,799293
34	TK-CPTC-1131	TK-CPTC-1132	0,5	0,1072	2007	2	12	2,36E-06	12,3	0,001812	0,225840	0,797845
35	TK-CPTC-1132	TK-CPTC-1133	0,5	0,2082	2007	2	12	4,58E-06	12,3	0,003520	0,229360	0,795042
36	TK-CPTC-1133	TK-CPTC-1134	0,5	0,0995	2007	2	12	2,19E-06	12,3	0,001682	0,231043	0,793706
37	TK-CPTC-1134	TK-CPTC-1135	0,5	0,1248	2007	2	12	2,75E-06	12,3	0,002110	0,233153	0,792033
38	TK-CPTC-1135	TK-CPTC-1136	0,5	0,0994	2007	2	12	2,19E-06	12,3	0,001681	0,234833	0,790703
39	TK-CPTC-1136	TK-CPTC-1137	0,5	0,1144	2007	2	12	2,52E-06	12,3	0,001934	0,236767	0,789175
40	TK-CPTC-1137	TK-CPTC-1138	0,3	0,0842	2007	2	12	1,85E-06	8,7	0,000387	0,237154	0,788870
41	TK-CPTC-1138	TK-CPTC-1139	0,3	0,0069	2007	2	12	1,52E-07	8,7	0,000032	0,237186	0,788845
42	TK-CPTC-1139	TK-CPTC-1140	0,3	0,0054	2007	2	12	1,19E-07	8,7	0,000025	0,237211	0,788825
43	TK-CPTC-1140	TK-CPTC-1141	0,3	0,0464	2007	2	12	1,02E-06	8,7	0,000213	0,237424	0,788657

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
44	TK-CPTC-1141	TK-CPTC-1142	0,3	0,05	2007	2	12	1,10E-06	8,7	0,000230	0,237654	0,788476
45	TK-CPTC-1142	TK-CPTC-1144	0,4	0,061	2007	2	12	1,34E-06	10,5	0,000616	0,238270	0,787990
46	TK-CPTC-1144	TK-CPTC-1145	0,3	0,088	2007	2	12	1,94E-06	8,7	0,000404	0,238674	0,787671
47	TK-CPTC-1145	TK-CPTC-1146	0,3	0,073	2007	2	12	1,61E-06	8,7	0,000335	0,239010	0,787407
48	TK-CPTC-1146	TK-CPTC-1147	0,3	0,204	2007	2	12	4,49E-06	8,7	0,000937	0,239947	0,786669
49	TK-CPTC-1147	TK-CPTC-1148	0,3	0,086	2007	2	12	1,89E-06	8,7	0,000395	0,240343	0,786358
50	TK-CPTC-1148	TK-CPTC-1149	0,3	0,025	2007	2	12	5,50E-07	8,7	0,000115	0,240457	0,786268
51	TK-CPTC-1149	TK-CPTC-1150	0,3	0,145	2007	2	12	3,19E-06	8,7	0,000666	0,241124	0,785744
52	TK-CPTC-1150	TK-CPTC-1151	0,3	0,078	2007	2	12	1,72E-06	8,7	0,000358	0,241482	0,785463
53	TK-CPTC-1151	TK-CPTC-20-11	0,25	0,099	1983	2	36	2,91E-05	7,9	0,003815	0,245298	0,782472
54	TK-CPTC-20-11	TK-CPTC-20-10	0,25	0,044	1983	2	36	1,30E-05	7,9	0,001696	0,246993	0,781146
55	TK-CPTC-20-10	ЦТП-20	0,25	0,005	1983	2	36	1,47E-06	7,9	0,000193	0,247186	0,780995
56	ЦТПО-20	TK-ЦТП20_-усл	0,2	0,004	1983	2	36	1,18E-06	7,1	0,000072	0,247258	0,780939
57	TK-ЦТП20_-усл	TK-ЦТП20_-16	0,2	0,014	1983	2	36	4,12E-06	7,1	0,000251	0,247509	0,780743
58	TK-ЦТП20_-16	TK-ЦТП20_-17	0,2	0,075	1983	2	36	2,21E-05	7,1	0,001345	0,248854	0,779694
59	TK-ЦТП20_-17	TK-ЦТП20_-18	0,2	0,061	1983	2	36	1,80E-05	7,1	0,001094	0,249948	0,778842
60	TK-ЦТП20_-18	TK-ЦТП20_-19	0,2	0,0285	1983	2	36	8,39E-06	7,1	0,000511	0,250459	0,778444
61	TK-ЦТП20_-19	TK-ЦТП20_-22	0,2	0,022	1983	2	36	6,48E-06	7,1	0,000395	0,250853	0,778137
62	TK-ЦТП20_-22	TK-ЦТП20_-23	0,2	0,01	1983	2	36	2,94E-06	7,1	0,000179	0,251032	0,777997
63	TK-ЦТП20_-23	TK-ЦТП20_-24	0,2	0,006	1958	2	61	6,80E-03	7,1	0,414338	0,665370	0,514083
64	TK-ЦТП20_-24	TK-_20___-25	0,2	0,008	1958	2	61	9,07E-03	7,1	0,552450	1,217820	0,295874
65	TK-_20___-25	TK-ЦТП20_-26	0,2	0,023	1958	2	61	2,61E-02	7,1	1,588294	2,806115	0,060439

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
66	ТК-ЦТП20_-26	ТК-ЦТП20_-28	0,2	0,006	1958	2	61	6,80E-03	7,1	0,414338	3,220452	0,039937
67	ТК-ЦТП20_-28	ТК-ЦТП20_-29	0,2	0,005	1958	2	61	5,67E-03	7,1	0,345281	3,565734	0,028276
68	ТК-ЦТП20_-29	ТК-ЦТП20_-УТ1	0,2	0,023	1958	2	61	2,61E-02	7,1	1,588294	5,154028	0,005776
69	ТК-ЦТП20_-УТ1	т/п ТК УТ1	0,2	0,002	1958	2	61	2,27E-03	7,1	0,138113	5,292141	0,005031
70	т/п ТК УТ1	ТК-ЦТП20_-УТ2	0,2	0,051	1958	2	61	5,78E-02	7,1	3,521870	8,814011	0,000149
71	ТК-ЦТП20_-УТ2	ТК-ЦТП20_-30	0,2	0,055	1958	2	61	6,23E-02	7,1	3,798095	12,612106	0,000003
72	ТК-ЦТП20_-30	ТК-ЦТП20_-УТ3	0,2	0,025	1958	2	61	2,83E-02	7,1	1,726407	14,338513	0,000001
73	ТК-ЦТП20_-УТ3	ТК-ЦТП20_-УТ4	0,2	0,02	1958	2	61	2,27E-02	7,1	1,381126	15,719638	0,000000
74	ТК-ЦТП20_-УТ4	ТК-ЦТП20_-УТ6	0,2	0,1555	1958	2	61	1,76E-01	7,1	10,738251	26,457889	0,000000
75	ТК-ЦТП20_-УТ6	ТК-ЦТП20_-33	0,15	0,022	1958	2	61	2,49E-02	6,3	0,516680	26,974569	0,000000
76	ТК-ЦТП20_-33	ТК-ЦТП20_-34	0,15	0,022	1958	2	61	2,49E-02	6,3	0,516680	27,491249	0,000000
77	ТК-ЦТП20_-34	ТК-ЦТП20_-35	0,15	0,047	1958	2	61	5,33E-02	6,3	1,103816	28,595064	0,000000
78	ТК-ЦТП20_-35	ТК-ЦТП20_-36	0,2	0,01	1958	2	61	1,13E-02	7,1	0,690563	29,285627	0,000000
79	ТК-ЦТП20_-36	ТК-ЦТП20_-37	0,2	0,005	1958	2	61	5,67E-03	7,1	0,345281	29,630909	0,000000
80	ТК-ЦТП20_-37	ТК-ЦТП20_-39	0,2	0,018	1958	2	61	2,04E-02	7,1	1,243013	30,873922	0,000000
81	ТК-ЦТП20_-40	К. Маркса,102-о	0,1	0,016	1958	2	61	1,81E-02	5,6	0,078247	30,952169	0,000000

3.8 Теплопроводы зоны котельной МК №1 до конечного потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» (расчетный путь 4-1)

Теплопровод расчетного пути 4-1 начинается от котельной МК №1 до конечного потребителя по адресу ул. Карла Маркса, д. 150.

На рисунке 3.19 приведена трассировка теплопровода от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 4-1).

В таблице 3.8 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.20 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «ОТВ-001493 – ОТВ-001489»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 4-1, состоящая из двух составляющих:

- реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.

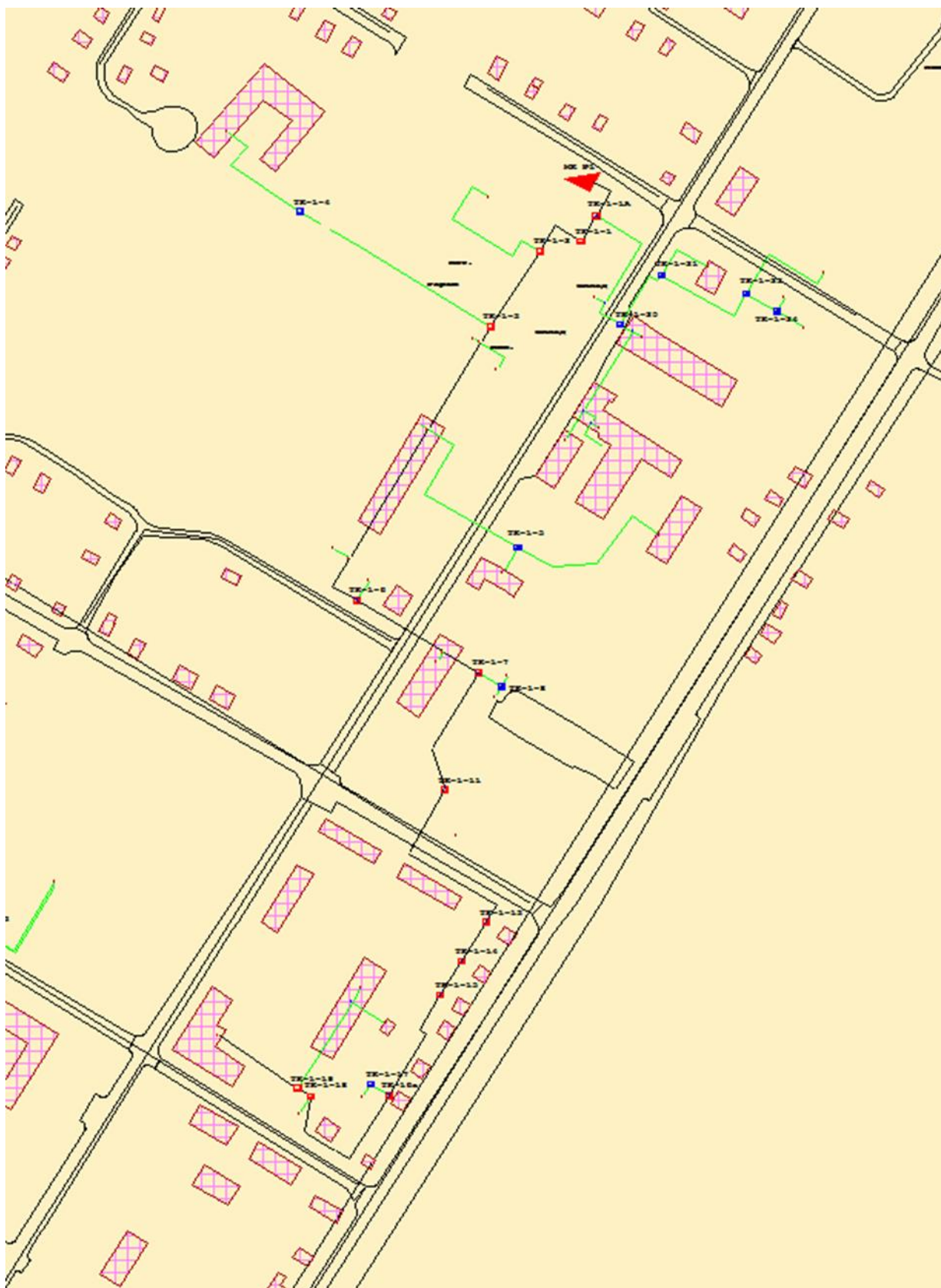


Рисунок 3.19 – Трассировка теплопровода от котельной МК №1 до конечного потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» (расчетный путь 4-1)

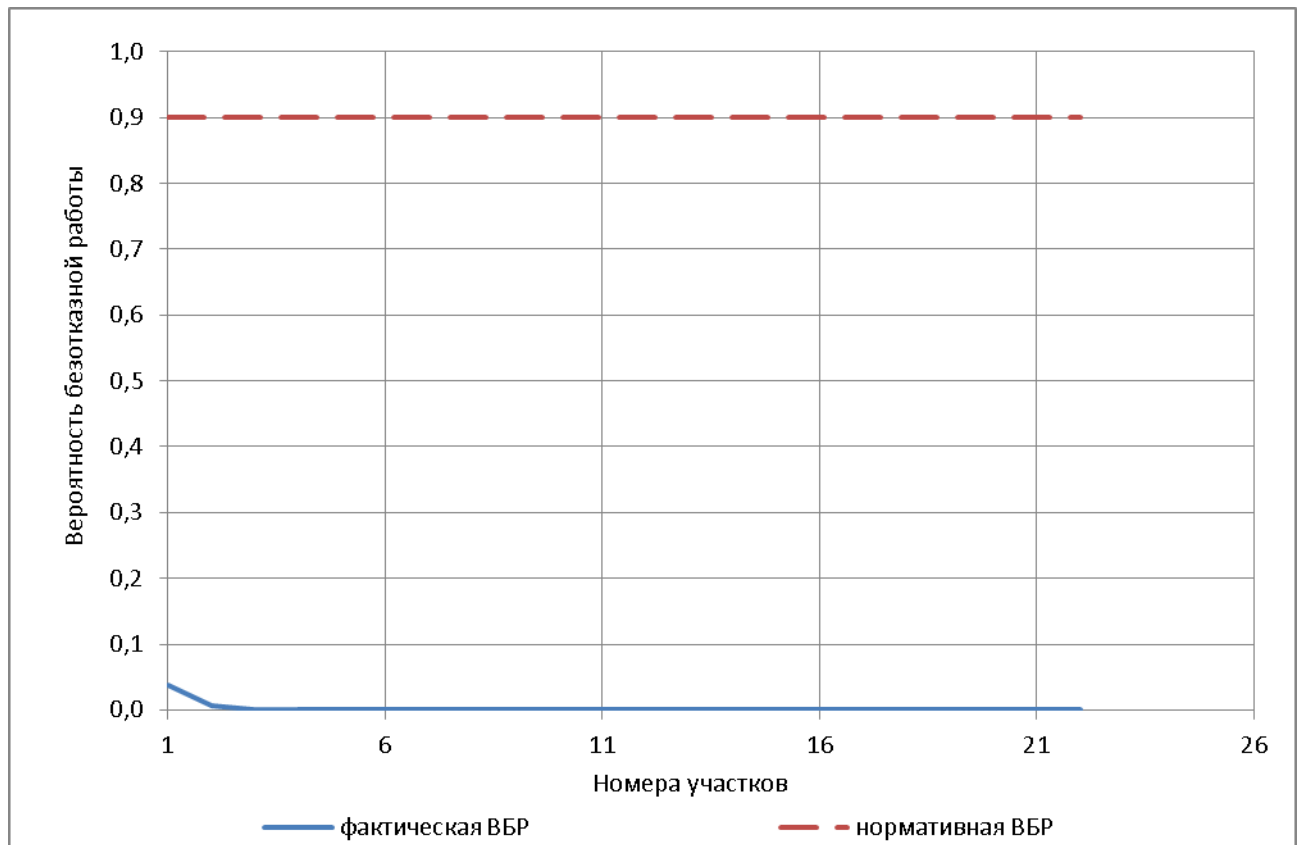


Рисунок 3.20 – ВБР относительно ТК потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» тепловых сетей зоны котельной МК №1 (расчетный путь 4-1)

Таблица 3.8 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МК №1 до конечного потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» (расчетный путь 4-1)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	МК №1	ТК-_____-1-1А	0,25	0,0241	1958	2	61	2,48E-02	7,9	3,251620	3,251620	0,038711
2	ТК-_____-1-1А	ТК-_____-1-1	0,25	0,0128	1958	2	61	1,32E-02	7,9	1,727002	4,978622	0,006884
3	ТК-_____-1-1	ТК-_____-1-2	0,2	0,0285	1958	2	61	2,94E-02	7,1	1,789185	6,767807	0,001150
4	ТК-_____-1-2	ТК-_____-1-3	0,2	0,0459	1958	2	61	4,73E-02	7,1	2,881530	9,649337	0,000064
5	ТК-_____-1-3	ОТВ-001488	0,2	0,0075	1958	2	61	7,73E-03	7,1	0,470838	10,120175	0,000040
6	ОТВ-001488	ОТВ-001493	0,2	0,0539	1958	2	61	5,55E-02	7,1	3,383758	13,503933	0,000001
7	ОТВ-001493	ОТВ-001489	0,2	0,0815	1958	2	61	8,40E-02	7,1	5,116442	18,620375	0,000000
8	ОТВ-001489	ТК-_____-1-6	0,2	0,0301	1958	2	61	3,10E-02	7,1	1,889631	20,510006	0,000000
9	ТК-_____-1-6	ОТВ-001494	0,1	0,0524	1958	2	61	5,40E-02	5,6	0,232964	20,742970	0,000000
10	ОТВ-001494	ТК-_____-1-7	0,1	0,0195	1958	2	61	2,01E-02	5,6	0,086695	20,829665	0,000000
11	ТК-_____-1-7	И.П-000007	0,1	0,0465	1958	2	61	4,79E-02	5,6	0,206733	21,036398	0,000000
12	И.П-000007	ТК-_____-1-11	0,1	0,0204	1958	2	61	2,10E-02	5,6	0,090696	21,127094	0,000000
13	ТК-_____-1-11	И.П-000006	0,07	0,0384	1958	2	61	3,96E-02	5,2	0,070139	21,197233	0,000000
14	И.П-000006	ТК-_____-1-13	0,1	0,0648	1958	2	61	6,68E-02	5,6	0,288093	21,485326	0,000000
15	ТК-_____-1-13	ТК-_____-1-14	0,1	0,022	1958	2	61	2,27E-02	5,6	0,097809	21,583135	0,000000
16	ТК-_____-1-14	ТК-_____-1-15	0,1	0,0183	1958	2	61	1,89E-02	5,6	0,081360	21,664495	0,000000
17	ТК-_____-1-15	ТК-_____-16а	0,1	0,0627	1958	2	61	6,46E-02	5,6	0,278757	21,943251	0,000000
18	ТК-_____-16а	ШП-000015	0,1	0,0475	1958	2	61	4,89E-02	5,6	0,211179	22,154431	0,000000
19	ШП-000015	ШО-000020	0,1	0,0221	1958	2	61	2,28E-02	5,6	0,098254	22,252685	0,000000
20	ШО-000020	ТК-_____-1-18	0,1	0,0197	1958	2	61	2,03E-02	5,6	0,087584	22,340268	0,000000

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ТК-_____-1-18	ТК-_____-1-19	0,15	0,0046	1958	2	61	4,74E-03	6,3	0,098212	22,438480	0,000000
22	ТК-_____-1-19	К.Маркса 150	0,1	0,0451	1958	2	61	4,65E-02	5,6	0,200509	22,638989	0,000000

3.9 Теплопроводы зоны котельной МК №2 до конечного потребителя «ул. Пушкина, д. 63» (расчетный путь 5-1)

Теплопровод расчетного пути 5-1 начинается от котельной МК №2 до конечного потребителя по адресу ул. Пушкина, д. 63.

На рисунке 3.21 приведена трассировка теплопровода от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 5-1).

В таблице 3.9 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.22 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «ТК-_-МК2 – ОТВ-001501»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 4-1, состоящая из двух составляющих:

- реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.

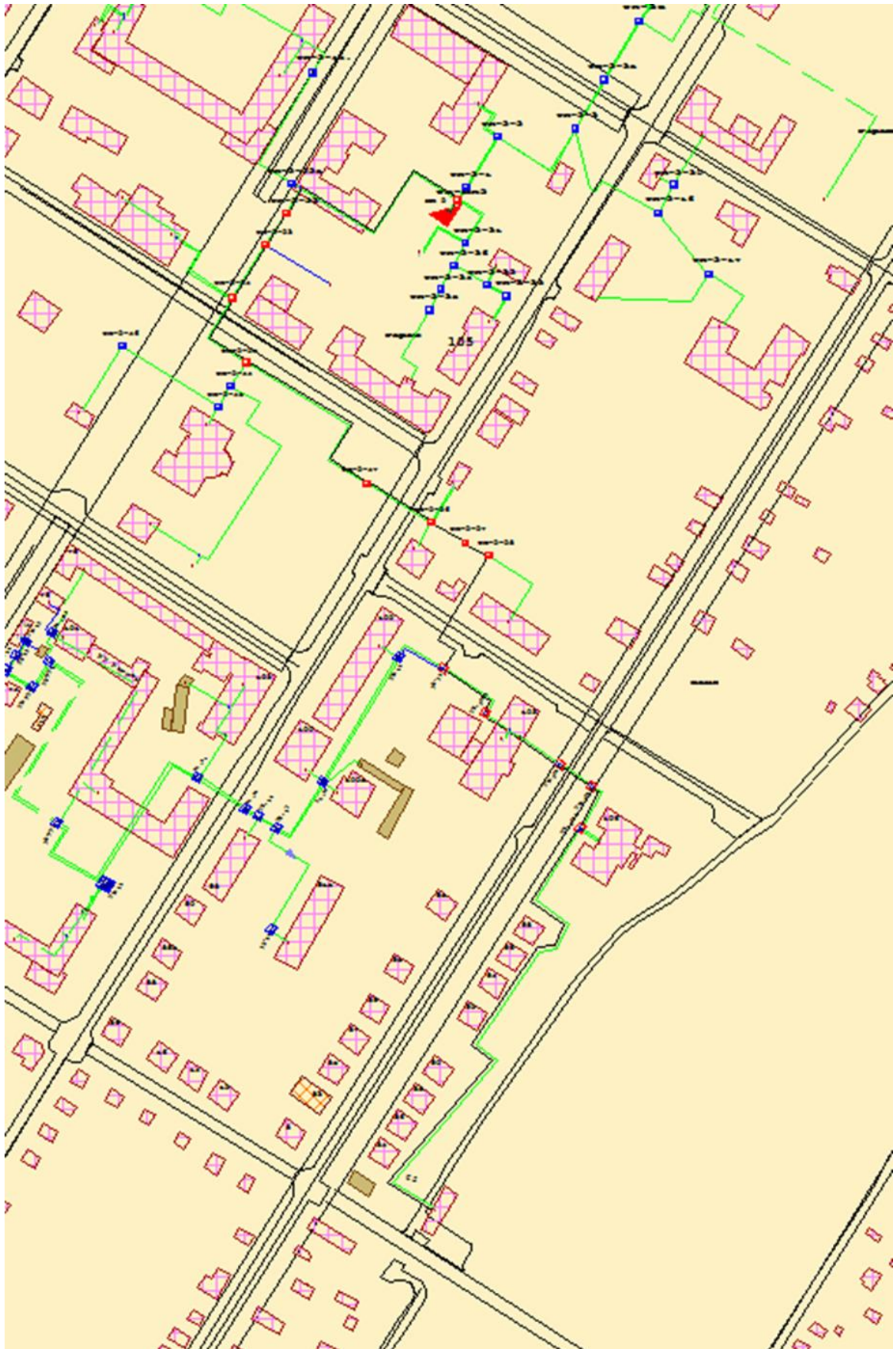


Рисунок 3.21 – Трассировка теплопровода от котельной МК №2 до конечного потребителя «ул. Пушкина, д. 63»
(расчетный путь 5-1)

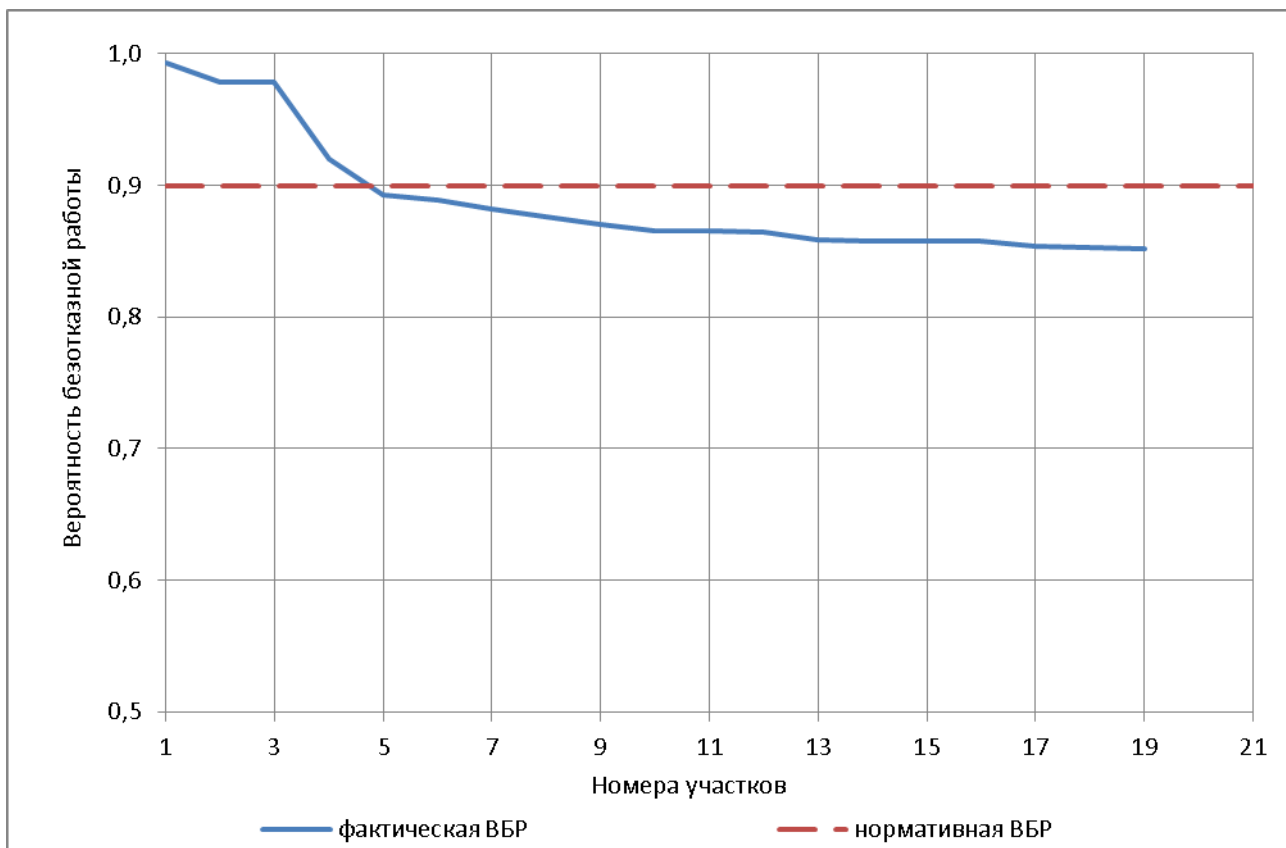


Рисунок 3.22 – ВБР относительно ТК потребителя «ул. Пушкина, д. 63» тепловых сетей зоны котельной МК №2 (расчетный путь 5-1)

Таблица 3.9 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МК №2 до конечного потребителя «ул. Пушкина, д. 63» (расчетный путь 5-1)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	МК 2	ТК-_____-МК2	0,3	0,0024	1972	2	47	3,45E-05	8,7	0,007203	0,007203	0,992822
2	ТК-_____-2-26	ТК-_____-2-27	0,2	0,0168	1972	2	47	2,41E-04	7,1	0,014708	0,021912	0,978327
3	ТК-_____-2-27	ТК-_____-2-28	0,2	0,0099	1987	2	32	1,10E-06	7,1	0,000067	0,021979	0,978261
4	ТК-_____-2-28	ТК-МК2_____-29	0,2	0,0699	1972	2	47	1,00E-03	7,1	0,061196	0,083175	0,920190
5	ТК-МК2_____-29	ТК-ЦТП20_-усл1	0,2	0,034	1972	2	47	4,89E-04	7,1	0,029766	0,112941	0,893203
6	ТК-ЦТП20_-усл1	т/п Халтурина,103-о1	0,2	0,006	1972	2	47	8,62E-05	7,1	0,005253	0,118194	0,888523
7	ОТВ-000601	т/п Халтурина,103-о2	0,2	0,008	1972	2	47	1,15E-04	7,1	0,007004	0,125198	0,882322
8	т/п Халтурина,103-о2	ТК-ЦТП20_-усл2	0,15	0,025	1972	2	47	3,59E-04	6,3	0,007444	0,132642	0,875779
9	ТК-ЦТП20_-усл2	ТК-ЦТП20_-усл3	0,15	0,02	1972	2	47	2,87E-04	6,3	0,005955	0,138597	0,870579
10	ТК-ЦТП20_-усл3	ТК-ЦТП20_-усл5	0,15	0,018	1972	2	47	2,59E-04	6,3	0,005359	0,143956	0,865926
11	ТК-_____-2-22	ТК-_____-2-23	0,1	0,0163	1978	2	41	1,91E-05	5,6	0,000082	0,144038	0,865855
12	ТК-_____-2-23	ТК-_____-2-24	0,1	0,0296	1972	2	47	4,25E-04	5,6	0,001835	0,145873	0,864267
13	ТК-_____-МК2	ОТВ-001501	0,1	0,108	1972	2	47	1,55E-03	5,6	0,006696	0,152569	0,858499
14	т/п Халтурина,103-о1	ОТВ-000601	0,1	0,007	1972	2	47	1,01E-04	5,6	0,000434	0,153004	0,858127
15	ОТВ-001501	ТК-_____-2-22	0,08	0,0135	1972	2	47	1,94E-04	5,4	0,000512	0,153516	0,857687
16	ТК-_____-2-24	ТК-_____-2-25	0,08	0,0448	1980	2	39	2,74E-05	5,4	0,000072	0,153588	0,857625
17	ТК-_____-2-25	ТК-_____-2-47	0,08	0,1065	1972	2	47	1,53E-03	5,4	0,004041	0,157630	0,854166
18	ТК-_____-2-47	ТК-_____-2-26	0,08	0,0376	1972	2	47	5,40E-04	5,4	0,001427	0,159056	0,852948
19	ТК-ЦТП20_-усл5	Пушкина,63-о	0,05	0,226	1972	2	47	3,25E-03	5,0	0,001359	0,160415	0,851790

3.10 Теплопроводы зоны котельной МК №6 до конечного потребителя «ул. Карла Либкнехта, д. 16А» (расчетный путь 6-1)

Теплопровод расчетного пути 6-1 начинается от котельной МК №6 до конечного потребителя по адресу ул. Карла Либкнехта, д. 16А.

На рисунке 3.23 приведена трассировка теплопровода от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 6-1).

В таблице 3.10 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.24 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$) поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 6-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2020 не требуется.

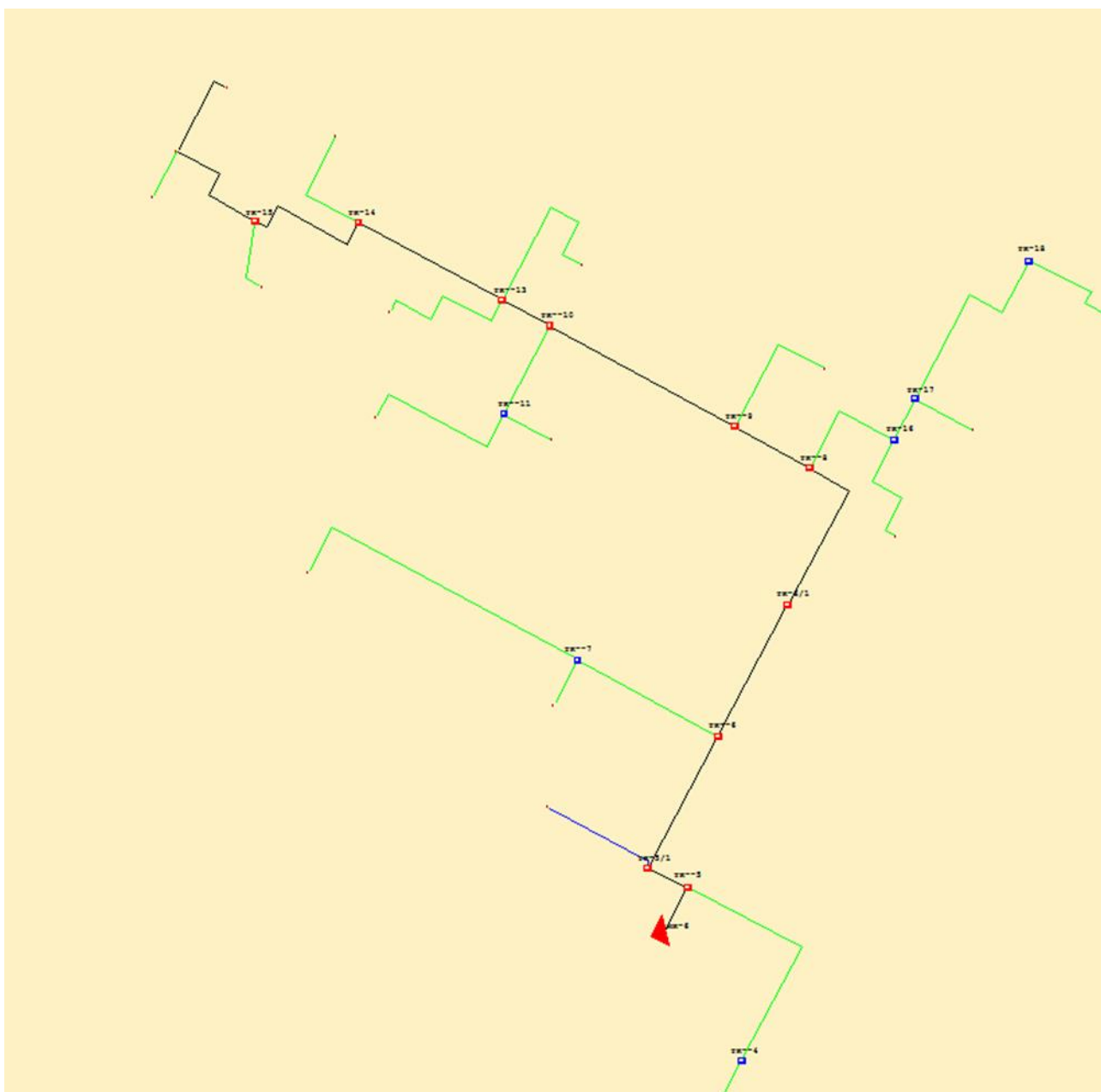


Рисунок 3.23 – Трассировка теплопровода от котельной МК №6 до конечного потребителя «ул. Карла Либкнехта, д. 16А» (расчетный путь 6-1)

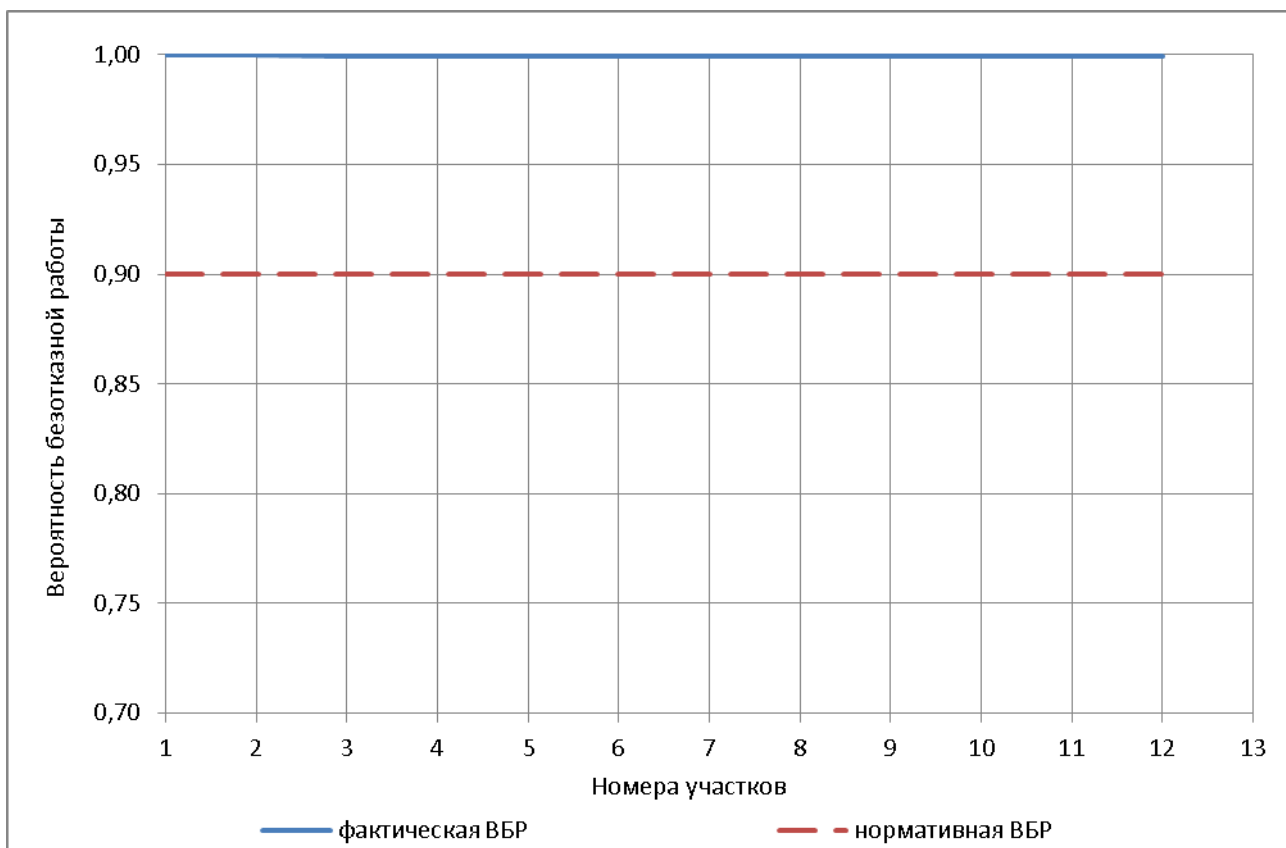


Рисунок 3.24 – ВБР относительно ТК потребителя «ул. Карла Либкнехта, д. 16А» теплопроводов зоны котельной МК №6 (расчетный путь 6-1)

Таблица 3.10 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МК №6 до конечного потребителя «ул. Карла Либкнехта, д. 16А» (расчетный путь 6-1)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	МК-6	ТК-_____-5	0,3	0,0241	2012	2	7	4,82E-07	8,7	0,000101	0,000101	0,999899
2	ТК-_____-5	ТК-_____-5/1	0,3	0,0197	2012	2	7	3,94E-07	8,7	0,000082	0,000183	0,999817
3	ТК-_____-5/1	ТК-_____-6	0,3	0,0763	2012	2	7	1,53E-06	8,7	0,000319	0,000502	0,999498
4	ТК-_____-6	ТК-_____-6/1	0,2	0,0757	2012	2	7	1,51E-06	7,1	0,000092	0,000594	0,999406
5	ТК-_____-6/1	ТК-_____-8	0,2	0,0899	2012	2	7	1,80E-06	7,1	0,000110	0,000703	0,999297
6	ТК-_____-8	ТК-_____-9	0,2	0,0415	2012	2	7	8,30E-07	7,1	0,000051	0,000754	0,999246
7	ТК-_____-9	ТК-_____-10	0,15	0,1085	2012	2	7	2,17E-06	6,3	0,000045	0,000799	0,999201
8	ТК-_____-10	ТК-_____-13	0,15	0,025	2012	2	7	5,00E-07	6,3	0,000010	0,000809	0,999191
9	ТК-_____-13	ТК-_____-14	0,15	0,0829	2012	2	7	1,66E-06	6,3	0,000034	0,000844	0,999157
10	ТК-_____-14	ТК-_____-15	0,1	0,0723	2012	2	7	1,45E-06	5,6	0,000006	0,000850	0,999150
11	ТК-_____-15	ОТВ-001506	0,1	0,0643	2012	2	7	1,29E-06	5,6	0,000006	0,000856	0,999145
12	ОТВ-001506	К.Либкнехта 16а	0,1	0,0489	2012	2	7	9,78E-07	5,6	0,000004	0,000860	0,999141