



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ

НА ПЕРИОД ДО 2034 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 города Рязани на период до 2034 года (актуализация на 2024 год)	61401.СТ-ПСТ.000.000
<i>Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения городского округа города Рязани на период до 2034 года (актуализация на 2024 год)</i>	
Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»	61401.ОМ-ПСТ.001.000
Приложение 1 «Тепловые нагрузки и потребление тепловой энергии абонентами»	61401.ОМ-ПСТ.001.001
Приложение 2 «Тепловые сети»	61401.ОМ-ПСТ.001.002
Приложение 3 «Оценка надежности теплоснабжения»	61401.ОМ-ПСТ.001.003
Приложение 4 «Существующие гидравлические режимы тепловых сетей»	61401.ОМ-ПСТ.001.004
Приложение 5 «Графическая часть»	61401.ОМ-ПСТ.001.005
Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	61401.ОМ-ПСТ.002.000
Приложение 1 «Характеристика существующей и перспективной застройки и тепловой нагрузки по элементам территориального деления»	61401.ОМ-ПСТ.002.001
Глава 3 «Электронная модель систем теплоснабжения»	61401.ОМ-ПСТ.003.000
Приложение 1 «Графическая часть»	61401.ОМ-ПСТ.003.001
Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»	61401.ОМ-ПСТ.004.000
Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»	61401.ОМ-ПСТ.005.000
Глава 6 «Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»	61401.ОМ-ПСТ.006.000

Наименование документа	Шифр
Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»	61401.ОМ-ПСТ.007.000
Приложение 1 «Графическая часть»	61401.ОМ-ПСТ.007.001
Глава 8 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»	61401.ОМ-ПСТ.008.000
Приложение 1 «Результаты гидравлических расчетов (прогнозируемое перспективное состояние систем теплоснабжения с учетом реализации мероприятий схемы теплоснабжения)»	61401.ОМ-ПСТ.008.001
Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения»	61401.ОМ-ПСТ.009.000
Глава 10 «Перспективные топливные балансы»	61401.ОМ-ПСТ.010.000
Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»	61401.ОМ-ПСТ.011.000
Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»	61401.ОМ-ПСТ.012.000
Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения»	61401.ОМ-ПСТ.013.000
Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»	61401.ОМ-ПСТ.014.000
Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»	61401.ОМ-ПСТ.015.000
Приложение 1 «Графическая часть»	61401.ОМ-ПСТ.015.001
Глава 16 «Реестр мероприятий схемы теплоснабжения»	61401.ОМ-ПСТ.016.000
Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»	61401.ОМ-ПСТ.017.000
Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения»	61401.ОМ-ПСТ.018.000
Глава 19 «Оценка экологической безопасности теплоснабжения»	61401.ОМ-ПСТ.019.000

СОДЕРЖАНИЕ

1	МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.....	10
1.1	Общие положения.....	10
1.2	Термины и определения.....	12
1.3	Методика расчета надежности теплоснабжения	14
2	РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ НА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2022/2023 ГОДОВ	15
2.1	Общие положения.....	15
2.2	Теплопроводы зоны Дягилевской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Бирюзова, 29» (расчетный путь 1-1).....	16
2.3	Теплопроводы зоны Дягилевской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Бронная,2» (расчетный путь 1-2).....	21
2.4	Теплопроводы зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП- Чкалова,6» (расчетный путь 2-1)	27
2.5	Теплопроводы зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП- Первом.пр,64» (расчетный путь 2-2).....	35
2.6	Теплопроводы зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП- Рыбацкая,6» (расчетный путь 2-3)	43
2.7	Теплопроводы зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП- Сов.Армии,2» (расчетный путь 2-4).....	51
2.8	Теплопроводы зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП- Качевская,36к1» (расчетный путь 2-5).....	59
2.9	Теплопроводы зоны котельной МУП «РМПТС» (ул.1-е Бутырки, 9) до потребителя «ИТП-Общежитие "ТО"» (расчетный путь 3-1).....	64
2.10	Теплопроводы зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Белякова, 20а) до потребителя «ИТП-Школа 21» (расчетный путь 4-1).....	68
2.11	Теплопроводы зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Керамзавода, 21а) до потребителя «ИТП-Керамзавода,35» (расчетный путь 5-1)	72
2.12	Теплопроводы зоны котельной №1 МУП «РМПТС» (1-й Тракторный пр., 14 лит. А) до потребителя «ИТП-Юбилейная,15а» (расчетный путь 6-1).....	76
2.13	Теплопроводы зоны котельной №3 МУП «РМПТС» (ул. Костычева, 3 стр. 3) до потребителя «ИТП-Комбайнов,26» (расчетный путь 7-1).....	80

2.14 Теплопроводы зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Новоселов, 53а) до потребителя «ИТП-Новосёлов,51» (расчетный путь 8-1).....	84
2.15 Теплопроводы зоны котельной МУП «РМПТС» (пос. Мехзавода, 10 стр.1) до потребителя «ИТП-Мехзавод,35» (расчетный путь 9-1)	88

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 3.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы.....	15
Таблица 3.2 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Дягилевской ТЭЦ до потребителя ИТП-Бирюзова, 29» (расчетный путь 1-1).....	18
Таблица 3.3 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Дягилевской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Бронная,2» (расчетный путь 1-2)	24
Таблица 3.4 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Чкалова,6» (расчетный путь 2-1).....	30
Таблица 3.5 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до конечного потребителя «ИТП-Первом.пр,64» (расчетный путь 2-2)	38
Таблица 3.6 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до конечного потребителя «ИТП-Рыбацкая,6» (расчетный путь 2-3)	46
Таблица 3.7 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до конечного потребителя «ИТП-Сов.Армии,2» (расчетный путь 2-4)	54
Таблица 3.8 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до конечного потребителя «ИТП-Качевская,36к1» (расчетный путь 2-5)	62
Таблица 3.9 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул.1-е Бутырки, 9) до потребителя «ИТП-Общежитие "ТО"» (расчетный путь 3-1)	67
Таблица 3.10 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Беякова, 20а) до потребителя «ИТП-Школа 21» (расчетный путь 4-1)	71
Таблица 3.11 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Керамзавода, 21а) до конечного потребителя «ИТП-Керамзавода,35» (расчетный путь 5-1).....	75
Таблица 3.12 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной №1 МУП «РМПТС» (1-й Тракторный пр., 14 лит. А) до конечного потребителя «ИТП-Юбилейная,15а» (расчетный путь 7-1).....	78
Таблица 3.13 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной №3 МУП «РМПТС» (ул. Костычева, 3 стр. 3) до конечного потребителя «ИТП-Комбайнов,26» (расчетный путь 7-1).....	83
Таблица 3.14 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Новоселов, 53а) до конечного потребителя «ИТП-Новосёлов,51» (расчетный путь 8-1).....	87

Таблица 3.15 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС»
(пос. Мехзавода, 10 стр.1) до конечного потребителя «ИТП-Мехзавод,35» (расчетный
путь 10-1).....91

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 3.1 – Трассировка теплопровода от Дягилевской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Бирюзова, 29» (расчетный путь 1-1)	17
Рисунок 3.2 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ИТП-Бирюзова, 29» теплопроводов зоны Дягилевской ТЭЦ (расчетный путь 1-1)	17
Рисунок 3.3 – Трассировка теплопровода от Дягилевской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Бронная,2» (расчетный путь 1-2)	22
Рисунок 3.4 – ВБР относительно ТК потребителя «ИТП-Бронная,2» теплопроводов зоны Дягилевской ТЭЦ (расчетный путь 1-2).....	23
Рисунок 3.5 – Трассировка теплопровода от Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Чкалова,6» (расчетный путь 2-1)	28
Рисунок 3.6 – ВБР относительно ТК потребителя «ИТП-Чкалова,6» теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ (расчетный путь 2-1)	29
Рисунок 3.7 – Трассировка теплопровода от Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Первом.пр,64» (расчетный путь 2-2).....	36
Рисунок 3.8 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Первом.пр,64» теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ (расчетный путь 2-2)	37
Рисунок 3.9 – Трассировка теплопровода от Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Рыбацкая,6» (расчетный путь 2-3)	44
Рисунок 3.10 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Рыбацкая,6» теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ (расчетный путь 2-3)	45
Рисунок 3.11 – Трассировка теплопровода от Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Сов.Армии,2» (расчетный путь 2-4).....	52
Рисунок 3.12 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Сов.Армии,2» теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ (расчетный путь 2-4)	53
Рисунок 3.13 – Трассировка теплопровода от Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Качевская,36к1» (расчетный путь 2-5).....	60
Рисунок 3.14 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Качевская,36к1» теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ (расчетный путь 2-5)	61
Рисунок 3.15 – Трассировка теплопровода от котельной МУП «РМПТС» (ул.1-е Бутырки, 9) до конечного потребителя «ИТП-Общежитие "ТО"» (расчетный путь 3-1)	65

Рисунок 3.16 – ВБР относительно ТК потребителя «ИТП-Общежитие "ТО"» теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул.1-е Бутырки, 9) (расчетный путь 3-1)	66
Рисунок 3.17 – Трассировка теплопровода от котельной МУП «РМПТС» (ул. Белякова, 20а) до конечного потребителя «ИТП-Школа 21» (расчетный путь 4-1)	69
Рисунок 3.18 – ВБР относительно ТК потребителя «ИТП-Школа 21» теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Белякова, 20а) (расчетный путь 4-1).....	70
Рисунок 3.19 – Трассировка теплопровода от котельной МУП «РМПТС» (ул. Керамзавода, 21а) до конечного потребителя «ИТП-Керамзавода,35» (расчетный путь 5-1).....	73
Рисунок 3.20 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Керамзавода,35» теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Керамзавода, 21а) (расчетный путь 5-1)	74
Рисунок 3.21 – Трассировка теплопровода от котельной №1 МУП «РМПТС» (1-й Тракторный пр., 14 лит. А) до потребителя «ИТП-Юбилейная,15а» (расчетный путь 6-1)	77
Рисунок 3.22 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Юбилейная,15а» теплопроводов зоны котельной №1 МУП «РМПТС» (1-й Тракторный пр., 14 лит. А) (расчетный путь 7-1).....	77
Рисунок 3.23 – Трассировка теплопровода от котельной №3 МУП «РМПТС» (ул. Костычева, 3 стр. 3) до потребителя «ИТП-Комбайнов,26» (расчетный путь 7-1).....	81
Рисунок 3.24 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Комбайнов,26» теплопроводов зоны котельной №3 МУП «РМПТС» (ул. Костычева, 3 стр. 3) (расчетный путь 7-1).....	82
Рисунок 3.25 – Трассировка теплопровода от котельной МУП «РМПТС» (ул. Новоселов, 53а) до конечного потребителя «ИТП-Новосёлов,51» (расчетный путь 8-1)	85
Рисунок 3.26 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Новосёлов,51» теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Новоселов, 53а) (расчетный путь 8-1).....	86
Рисунок 3.27 – Трассировка теплопровода от котельной МУП «РМПТС» (пос. Мехзавода, 10 стр.1) до конечного потребителя «ИТП-Мехзавод,35» (расчетный путь 10-1)	89
Рисунок 3.28 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Мехзавод,35» теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (пос. Мехзавода, 10 стр.1) (расчетный путь 10-1).....	90

1 МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

1.1 Общие положения

Оценка надежности теплоснабжения разрабатываются в соответствии с подпунктом «л» пункта 23 и пунктом 45 Требований к схемам теплоснабжения. Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» в части пунктов 6.25-6.30 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_г], 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 сетей и теплопроводов на более надежные, а также обоснованность перехода на надземную или тоннельную прокладку;
- очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс.

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

Третья категория – прочие потребители.

1.2 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 нера-

ботоспособных 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, приводящие 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 «повреждение» и «инцидент» будут употребляться только в отношении событий, к которым может быть применена процедура отложенного ремонта, потому что в соответствии с ГОСТ 27.002-89 эти события не приводят к нарушению работоспособности участка теп-

ловой 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 возможное последствие его устранения. Все упомянутые в этом абзаце термины устанавливают лишь градацию (шкалу) отказов.

1.3 Методика расчета надежности теплоснабжения

Методика расчета надежности тепловых сетей городского округа города Рязани 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.

2 РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ НА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2022/2023 ГОДОВ

2.1 Общие положения

Вероятности безотказной работы на нерезервируемых участках тепловой сети в модели первого уровня рассчитываются 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).

Вероятности безотказной работы рассчитываются для всех теплопроводов (как не резервируемых), реестр которых установлен в электронной модели теплоснабжения города Рязани, в которой представлены тепловые сети, находящиеся на обеспечении и обслуживании МУП «РМПТС».

Основные пути для расчета вероятности безотказной работы системы теплоснабжения приведены в таблице 3.1.

Таблица 2.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы

№ расчетного пути	Расчетный путь для оценки надежности ТС	
	Начальная камера участка (источник тепловой энергии)	Конечная камера участка (потребитель)
	<i>Дягилевская ТЭЦ</i>	
1-1	Дягилевская ТЭЦ	ИТП-Бирюзова, 29
1-2	Дягилевская ТЭЦ	ИТП-Бронная, 2
	<i>Ново-Рязанская ТЭЦ</i>	
2-1	Ново-Рязанская ТЭЦ	ИТП-Чкалова, 6
2-2	Ново-Рязанская ТЭЦ	ИТП-Первом. пр, 64
2-3	Ново-Рязанская ТЭЦ	ИТП-Рыбацкая, 6
2-4	Ново-Рязанская ТЭЦ	ИТП-Сов. Армии, 2
2-5	Ново-Рязанская ТЭЦ	ИТП-Качевская, 36к1
	<i>Котельная МУП «РМПТС» (ул. 1-е Бутырки, 9)</i>	
3-1	Котельная МУП «РМПТС» (ул. 1-е Бутырки, 9)	ИТП-Общежитие «ТО»
	<i>Котельная МУП «РМПТС» (ул. Белякова 20а, гарнизон «Дягилево»)</i>	
4-1	Котельная МУП «РМПТС» (ул. Белякова 20а, гарнизон «Дягилево»)	ИТП-Школа 21
	<i>Котельная МУП «РМПТС» (ул. Керамзавода, 21а, АО «Стройкерамика»)</i>	
5-1	Котельная МУП «РМПТС» (ул. Керамзавода, 21а, АО «Стройкерамика»)	ИТП-Керамзавода, 35
	<i>Котельная №1 МУП «РМПТС» (1-й Тракторный пр., 14 лит. А)</i>	
6-1	Котельная №1 МУП «РМПТС» (1-й Тракторный пр., 14 лит. А)	ИТП-Юбилейная, 15а

№ расчетного пути	Расчетный путь для оценки надежности ТС	
	Начальная камера участка (источник тепловой энергии)	Конечная камера участка (потребитель)
	<i>Котельная №3 МУП «РМПТС» (ул. Костычева, 3 стр. 3)</i>	
7-1	Котельная №3 МУП «РМПТС» (ул. Костычева, 3 стр. 3)	ИТП-Комбайнов, 26
	<i>Котельная МУП «РМПТС» (ул. Новоселов, 53а)</i>	
8-1	Котельная МУП «РМПТС» (ул. Новоселов, 53а)	ИТП-Новосёлов, 51
	<i>Котельная МУП «РМПТС» (пос. Мехзавода, 10 стр.1)</i>	
9-1	Котельная МУП «РМПТС» (пос. Мехзавода, 10 стр.1)	ИТП-Мехзавод, 35

2.2 Теплопроводы зоны Дягилевской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Бирюзова, 29» (расчетный путь 1-1)

Теплопровод расчетного пути 1-1 начинается от Дягилевской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Бирюзова, 29».

На рисунке 3.1 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 1-1).

В таблице 3.2 приведены данные расчета вероятности безотказной работы (далее – 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 вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «2СТ-4(опуск) – 2СТ-4»).

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.

Таблица 2.2 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Дягилевской ТЭЦ до потребителя ИТП-Бирюзова, 29» (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	Дягилевская ТЭЦ	КОЛ.ДТЭЦ	0,9	0,001	1978	1	44	1,92E-06	8,9	0,000237	0,000237	0,999763
2	КОЛ.ДТЭЦ	2СТ-1	0,9	0,3	1978	1	44	5,77E-04	8,9	0,071046	0,071283	0,931198
3	2СТ-1	2СТ-54	0,8	0,08	1978	1	44	1,54E-04	8,3	0,013458	0,084741	0,918750
4	2СТ-54	2СТ-2	0,8	0,081	2018	1	4	8,10E-07	8,3	0,000071	0,084812	0,918685
5	2СТ-2	2СТ-3	0,8	0,081	1978	1	44	1,56E-04	8,3	0,013627	0,098439	0,906251
6	2СТ-3	2СТ-4(опуск)	0,8	0,081	1978	1	44	1,56E-04	8,3	0,013627	0,112065	0,893986
7	2СТ-4(опуск)	2СТ-4	0,8	0,39	1978	2	44	7,50E-04	18,3	1,003014	1,115079	0,327889
8	2СТ-4	2СТ-97(ПАВ1)	0,8	0,091	1978	1	44	1,75E-04	8,3	0,015309	1,130388	0,322908
9	2СТ-97(ПАВ1)	4СТ-1(опуск)	0,6	0,02	2006	1	16	2,00E-07	7,2	0,000006	1,130393	0,322906
10	4СТ-1(опуск)	4ТК-1Д	0,6	0,034	2006	2	16	3,40E-07	14,3	0,000266	1,130660	0,322820
11	4ТК-1Д	4СТ-3(рем 2006)	0,6	0,026	2006	1	16	2,60E-07	7,2	0,000007	1,130667	0,322818
12	4СТ-3(рем 2006)	4СТ-47(опуск)	0,6	0,338	1979	1	43	4,16E-04	7,2	0,011895	1,142562	0,319001
13	4СТ-47(опуск)	4ПАВ-2Д	0,6	0,071	1979	2	43	8,74E-05	14,3	0,068507	1,211070	0,297878
14	4ПАВ-2Д	4ТК-2аД	0,5	0,251	1995	2	27	6,31E-06	12,3	0,003407	1,214477	0,296865
15	4ТК-2аД	4ТК-3(рем 2004)	0,5	0,115	1994	2	28	3,31E-06	12,3	0,001788	1,216265	0,296335
16	4ТК-3(рем 2004)	4ТК-3Д	0,5	0,04	2004	2	18	4,58E-07	12,3	0,000247	1,216512	0,296262
17	4ТК-3Д	4ТК-4Д	0,5	0,142	2004	2	18	1,63E-06	12,3	0,000877	1,217389	0,296002
18	4ТК-4Д	4ПАВ-3Д	0,5	0,069	2004	2	18	7,90E-07	12,3	0,000426	1,217815	0,295876
19	4ПАВ-3Д	4УТ-2(рем 2007)	0,4	0,353	1981	2	41	2,07E-04	10,5	0,059526	1,277341	0,278778
20	4УТ-2(рем 2007)	4ТК-УТ2	0,4	0,02	2007	2	15	2,00E-07	10,5	0,000058	1,277399	0,278761
21	4ТК-УТ2	4УТ-2(рем-2007)	0,4	0,02	2007	2	15	2,00E-07	10,5	0,000058	1,277456	0,278745
22	4УТ-2(рем-2007)	4ТК-УТ3	0,4	0,126	2007	2	15	1,26E-06	10,5	0,000363	1,277820	0,278644

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 ГОД). ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. ПРИЛОЖЕНИЕ 3

23	4ТК-УТ3	4ТК-УТ4	0,4	0,136	1981	2	41	7,96E-05	10,5	0,022934	1,300753	0,272327
24	4ТК-УТ4	4ТК-УТ5	0,4	0,09	1981	2	41	5,27E-05	10,5	0,015177	1,315930	0,268225
25	4ТК-УТ5	4ТК-УТ6	0,4	0,242	2017	2	5	2,42E-06	10,5	0,000697	1,316627	0,268038
26	4ТК-УТ6	4УТ-6(рем 2006)	0,4	0,092	1981	2	41	5,38E-05	10,5	0,015514	1,332141	0,263912
27	4УТ-6(рем 2006)	4УТ-9(рем 2006)	0,4	0,152	2006	2	16	1,52E-06	10,5	0,000438	1,332579	0,263796
28	4УТ-9(рем 2006)	4ТК-УТ9	0,4	0,089	2005	2	17	8,90E-07	10,5	0,000256	1,332836	0,263728
29	4ТК-УТ9	4УТ-9(рем 2005)	0,4	0,044	2005	2	17	4,40E-07	10,5	0,000127	1,332962	0,263695
30	4УТ-9(рем 2005)	4ТК-УТ10	0,4	0,143	2007	2	15	1,43E-06	10,5	0,000412	1,333375	0,263586
31	4ТК-УТ10	4УТ-11(рем 2006)	0,4	0,15	2001	2	21	2,06E-06	10,5	0,000594	1,333969	0,263430
32	4УТ-11(рем 2006)	4ТК-УТ11	0,4	0,123	2006	2	16	1,23E-06	10,5	0,000354	1,334323	0,263336
33	4ТК-УТ11	4ТК-УТ12	0,4	0,105	2008	2	14	1,05E-06	10,5	0,000303	1,334626	0,263257
34	4ТК-УТ12	4ТК-УТ13	0,4	0,092	1985	2	37	1,59E-05	10,5	0,004593	1,339219	0,262050
35	4ТК-УТ13	4ТК-УТ14	0,4	0,24	2008	2	14	2,40E-06	10,5	0,000692	1,339911	0,261869
36	4ТК-УТ14	4ТК-52	0,4	0,079	1985	2	37	1,37E-05	10,5	0,003944	1,343855	0,260838
37	4ТК-52	4ТК-52/1	0,3	0,074	1985	2	37	1,28E-05	8,7	0,001421	1,345276	0,260468
38	4ТК-52/1	4ТК-52/2	0,3	0,17	1985	2	37	2,94E-05	8,7	0,003264	1,348539	0,259619
39	4ТК-52/2	4ТК-52/3	0,3	0,139	1985	2	37	2,41E-05	8,7	0,002669	1,351208	0,258927
40	4ТК-52/3	ИЦТП-25	0,3	0,084	1985	2	37	1,46E-05	8,7	0,001613	1,352820	0,258510
41	ИЦТП-25	ТК-0289-1	0,25	0,0577	1985	2	37	1,00E-05	7,9	0,000652	1,353473	0,258342
42	ТК-0289-1	ТК-0289-0002	0,2	0,1915	1985	2	37	3,32E-05	7,1	0,000867	1,354340	0,258118
43	ТК-0289-0002	ТК-0289-0007	0,2	0,081	1985	2	37	1,40E-05	7,1	0,000367	1,354707	0,258023
44	ТК-0289-0007	ТК-3425-0040	0,15	0,0225	1985	2	37	3,90E-06	6,3	0,000031	1,354737	0,258015
45	ТК-3425-0040	ОТВ.-42280088	0,15	0,0042	1985	2	37	7,35E-07	6,3	0,000006	1,354743	0,258014
46	ОТВ.-42280088	ОТВ.-42280089	0,15	0,006	1985	2	37	1,04E-06	6,3	0,000008	1,354751	0,258011
47	ОТВ.-42280089	ОТВ.-42280090	0,15	0,024	1985	2	37	4,16E-06	6,3	0,000033	1,354784	0,258003
48	ОТВ.-42280090	ОТВ.-42280091	0,15	0,024	1985	2	37	4,16E-06	6,3	0,000033	1,354816	0,257995
49	ОТВ.-42280091	ОТВ.-42280092	0,15	0,024	1985	2	37	4,16E-06	6,3	0,000033	1,354849	0,257986
50	ОТВ.-42280092	ОТВ.-42280093	0,15	0,024	1985	2	37	4,16E-06	6,3	0,000033	1,354881	0,257978
51	ОТВ.-42280093	ОТВ.-42280094	0,15	0,022	1985	2	37	3,81E-06	6,3	0,000030	1,354911	0,257970
52	ОТВ.-42280094	ОТВ.-42280095	0,125	0,024	1985	2	37	4,16E-06	6,0	0,000019	1,354931	0,257965
53	ОТВ.-42280095	ОТВ.-42280096	0,125	0,026	1985	2	37	4,50E-06	6,0	0,000021	1,354952	0,257960
54	ОТВ.-42280096	ОТВ.-42280097	0,125	0,018	1985	2	37	3,12E-06	6,0	0,000015	1,354966	0,257956

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 ГОД). ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. ПРИЛОЖЕНИЕ 3

55	ОТВ.-42280097	ТК-3425-0041	0,125	0,002	1985	2	37	3,46E-07	6,0	0,000002	1,354968	0,257956
56	ТК-3425-0041	ТК-0289-0011	0,125	0,006	1996	2	26	1,33E-07	6,0	0,000001	1,354968	0,257955
57	ТК-0289-0011	ТК-3425-0043	0,125	0,046	1996	2	26	1,02E-06	6,0	0,000005	1,354973	0,257954
58	ТК-3425-0043	ОТВ.-42280139	0,08	0,013	1996	2	26	2,89E-07	5,4	0,000000	1,354973	0,257954
59	ОТВ.-42280139	ТУО.-42280138	0,08	0,0039	1996	2	26	8,75E-08	5,4	0,000000	1,354974	0,257954
60	ТУО.-42280138	ИТП-Бирюзова,29	0,08	0,005	1996	2	26	1,11E-07	5,4	0,000000	1,354974	0,257954

2.3 Теплопроводы зоны Дягилевской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Бронная,2» (расчетный путь 1-2)

Теплопровод расчетного пути 1-2 начинается от Дягилевской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Бронная,2».

На рисунке 3.3 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 1-2).

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

На рисунке 3.4 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «2СТ-158 – 2СТ-154»).

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.

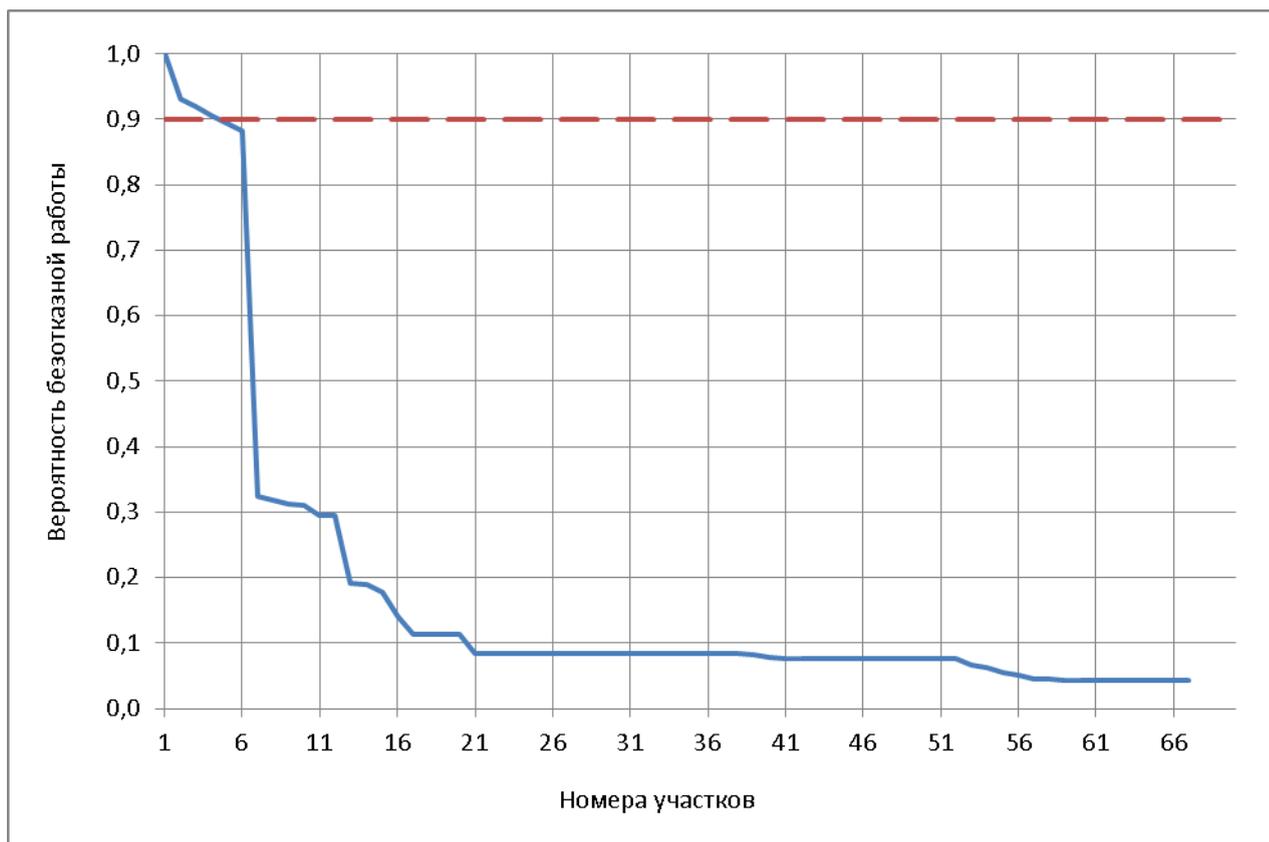


Рисунок 2.4 – ВБР относительно ТК потребителя «ИТП-Бронная,2» теплопроводов зоны Дягилевской ТЭЦ (расчетный путь 1-2)

Таблица 2.3 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Дягилевской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Бронная,2» (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 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	Дягилевская ТЭЦ	КОЛ.ДТЭЦ	0,9	0,001	1978	1	44	1,92E-06	8,9	0,000237	0,000237	0,999763
2	КОЛ.ДТЭЦ	2СТ-1	0,9	0,3	1978	1	44	5,77E-04	8,9	0,071046	0,071283	0,931198
3	2СТ-1	2СТ-54	0,8	0,08	1978	1	44	1,54E-04	8,3	0,013458	0,084741	0,918750
4	2СТ-54	2СТ-2	0,8	0,081	1978	1	44	1,56E-04	8,3	0,013627	0,098368	0,906315
5	2СТ-2	2СТ-3	0,8	0,081	1978	1	44	1,56E-04	8,3	0,013627	0,111994	0,894049
6	2СТ-3	2СТ-4(опуск)	0,8	0,081	1978	1	44	1,56E-04	8,3	0,013627	0,125621	0,881949
7	2СТ-4(опуск)	2СТ-4	0,8	0,39	1978	2	44	7,50E-04	18,3	1,003014	1,128635	0,323475
8	2СТ-4	2СТ-97(ПАВ1)	0,8	0,091	1978	1	44	1,75E-04	8,3	0,015309	1,143944	0,318560
9	2СТ-97(ПАВ1)	2СТ-106	0,8	0,11	1978	1	44	2,12E-04	8,3	0,018505	1,162449	0,312719
10	2СТ-106	2СТ-110	0,7	0,036	1977	1	45	1,09E-04	7,7	0,006038	1,168487	0,310837
11	2СТ-110	2СТ-135	0,7	0,321	1977	1	45	9,74E-04	7,7	0,053840	1,222327	0,294544
12	2СТ-135	2СТ-135(опуск)	0,7	0,012	1977	1	45	3,64E-05	7,7	0,002013	1,224339	0,293952
13	2СТ-135(опуск)	2СТ-142(опуск)	0,7	0,13	1977	2	45	3,95E-04	16,2	0,430224	1,654564	0,191175
14	2СТ-142(опуск)	2СТ-142	0,7	0,053	1977	1	45	1,61E-04	7,7	0,008889	1,663453	0,189484
15	2СТ-142	2СТ-173	0,7	0,348	1977	1	45	1,06E-03	7,7	0,058368	1,721821	0,178740
16	2СТ-173	2ТК-143	0,7	0,073	1977	2	45	2,22E-04	16,2	0,241587	1,963409	0,140379
17	2ТК-143	2ТК-144	0,7	0,066	1977	2	45	2,00E-04	16,2	0,218422	2,181830	0,112835
18	2ТК-144	2ТК-148	0,7	0,19	2019	2	3	1,90E-06	16,2	0,002072	2,183902	0,112601
19	2ТК-148	1ТК-175	0,4	0,086	2003	2	19	1,04E-06	10,5	0,000299	2,184201	0,112568
20	1ТК-175	1ТК-177	0,4	0,167	2003	2	19	2,02E-06	10,5	0,000581	2,184782	0,112502
21	1ТК-177	1ТК-23	0,4	0,207	1976	2	46	1,00E-03	10,5	0,288293	2,473075	0,084325
22	1ТК-23	1ТК-24	0,3	0,0525	2018	2	4	5,25E-07	8,7	0,000058	2,473133	0,084320

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 потребителя
23	1TK-24	1TK-25	0,3	0,058	2016	2	6	5,80E-07	8,7	0,000064	2,473197	0,084315
24	1TK-25	1TK-26	0,3	0,06	2016	2	6	6,00E-07	8,7	0,000066	2,473264	0,084309
25	1TK-26	1TK-27	0,3	0,0505	2016	2	6	5,05E-07	8,7	0,000056	2,473320	0,084305
26	1TK-27	1TK-29(рем 1998)	0,3	0,06	1991	2	31	2,78E-06	8,7	0,000308	2,473628	0,084279
27	1TK-29(рем 1998)	1TK-29	0,3	0,0325	1998	2	24	5,79E-07	8,7	0,000064	2,473692	0,084273
28	1TK-29	1TK-30	0,3	0,099	1993	2	29	3,30E-06	8,7	0,000366	2,474058	0,084242
29	1TK-30	1TK-31	0,3	0,057	2015	2	7	5,70E-07	8,7	0,000063	2,474121	0,084237
30	1TK-31	1TK-32	0,25	0,051	2018	2	4	5,10E-07	7,9	0,000033	2,474155	0,084234
31	1TK-33	1TK-32	0,25	0,062	1995	2	27	1,56E-06	7,9	0,000102	2,474256	0,084226
32	1TK-34	1TK-33	0,3	0,036	2012	2	10	3,60E-07	8,7	0,000040	2,474296	0,084222
33	1TK-35	1TK-34	0,3	0,0405	2012	2	10	4,05E-07	8,7	0,000045	2,474341	0,084218
34	1TK-36	1TK-35	0,3	0,055	1989	2	33	3,73E-06	8,7	0,000413	2,474755	0,084184
35	1TK-37	1TK-36	0,3	0,022	1989	2	33	1,49E-06	8,7	0,000165	2,474920	0,084170
36	1TK-38	1TK-37	0,3	0,0465	1989	2	33	3,15E-06	8,7	0,000350	2,475270	0,084140
37	1TK-39	1TK-38	0,25	0,087	1999	2	23	1,41E-06	7,9	0,000092	2,475362	0,084133
38	1TK-40	1TK-39	0,25	0,033	1999	2	23	5,35E-07	7,9	0,000035	2,475396	0,084130
39	1TK-41A	1TK-40	0,25	0,046	1974	2	48	5,35E-04	7,9	0,034911	2,510307	0,081243
40	1TK-опуск	1TK-41A	0,25	0,035	1974	2	48	4,07E-04	7,9	0,026562	2,536869	0,079114
41	1TK-42a	1TK-опуск	0,25	0,047	1974	2	48	5,47E-04	7,9	0,035670	2,572539	0,076341
42	1TK-43	1TK-42a	0,25	0,0693	1998	2	24	1,23E-06	7,9	0,000081	2,572620	0,076335
43	1TK-43Б	1TK-43	0,25	0,0298	1998	2	24	5,31E-07	7,9	0,000035	2,572654	0,076333
44	1TK-43a	1TK-43Б	0,25	0,1309	1998	2	24	2,33E-06	7,9	0,000152	2,572807	0,076321
45	1TK-43a	1TK-44a	0,25	0,004	2017	2	5	4,00E-08	7,9	0,000003	2,572809	0,076321
46	1TK-44a	1TK-44	0,25	0,2	1995	2	27	5,03E-06	7,9	0,000328	2,573137	0,076296

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 потребителя
47	1ТК-46	1ТК-44	0,25	0,18	2003	2	19	2,17E-06	7,9	0,000142	2,573279	0,076285
48	2ТК-218Д	1ТК-46	0,25	0,074	2016	2	6	7,40E-07	7,9	0,000048	2,573327	0,076281
49	2ТК-218Д	2ТК-221	0,5	0,143	2016	2	6	1,43E-06	12,3	0,000772	2,574099	0,076222
50	2ТК-221	2ТК-222Д	0,5	0,084	2016	2	6	8,40E-07	12,3	0,000453	2,574552	0,076188
51	2ТК-222Д	ИЦТП-34-Октябр,58а	0,25	0,13	2017	2	5	1,30E-06	7,9	0,000085	2,574637	0,076181
52	ИЦТП-34-Октябр,58а	ОТВ.-25410011	0,25	0,0071	1979	2	43	8,76E-06	7,9	0,000571	2,575209	0,076138
53	ОТВ.-25410011	ТК-0295-6А	0,2	0,0851	1970	2	52	5,31E-03	7,1	0,138723	2,713931	0,066276
54	ТК-0295-6А	СТ-0295-т.А	0,2	0,0341	1970	2	52	2,12E-03	7,1	0,055507	2,769438	0,062697
55	СТ-0295-т.А	ТК-0295-8А	0,2	0,0855	1970	2	52	5,33E-03	7,1	0,139337	2,908775	0,054543
56	ТК-0295-8А	ТК-0295-86	0,2	0,0425	1970	2	52	2,65E-03	7,1	0,069261	2,978036	0,050893
57	ТК-0295-86	ТК-0295-77	0,2	0,064	1970	2	52	3,99E-03	7,1	0,104299	3,082335	0,045852
58	ТК-0295-77	ТК-0295-75	0,15	0,0383	1970	2	52	2,39E-03	6,3	0,018699	3,101034	0,045003
59	ТК-0295-75	ТК-0295-10	0,15	0,0848	1970	2	52	5,29E-03	6,3	0,041402	3,142437	0,043177
60	ТК-0295-10	ОТВ.-24410001	0,125	0,017	1970	2	52	1,06E-03	6,0	0,004946	3,147383	0,042964
61	ОТВ.-24410001	ТК-0295-13А	0,125	0,072	2014	2	8	7,20E-07	6,0	0,000003	3,147386	0,042964
62	ТК-0295-13А	ТК-0295-13	0,125	0,007	2014	2	8	7,00E-08	6,0	0,000000	3,147386	0,042964
63	ТК-0295-13	ТК-0295-15	0,1	0,1665	2014	2	8	1,67E-06	5,6	0,000002	3,147389	0,042964
64	ТК-0295-15	ОТВ.-24420007	0,06	0,015	1970	2	52	9,35E-04	5,1	0,000221	3,147610	0,042955
65	ОТВ.-24420007	ТК-0295-66	0,06	0,006	1970	2	52	3,74E-04	5,1	0,000088	3,147698	0,042951
66	ТК-0295-66	ОТВ.-24420008	0,06	0,038	1970	2	52	2,37E-03	5,1	0,000560	3,148258	0,042927
67	ОТВ.-24420008	ИТП-Бронная,2	0,06	0,0145	1970	2	52	9,04E-04	5,1	0,000214	3,148472	0,042918

2.4 Теплопроводы зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Чкалова,6» (расчетный путь 2-1)

Теплопровод расчетного пути 2-1 начинается от Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Чкалова,6».

На рисунке 3.5 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 2-1).

В таблице 3.4 приведены данные расчета вероятности безотказной работы 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 вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «1СТ-143(ЦСТ) – СТ-249»).

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.

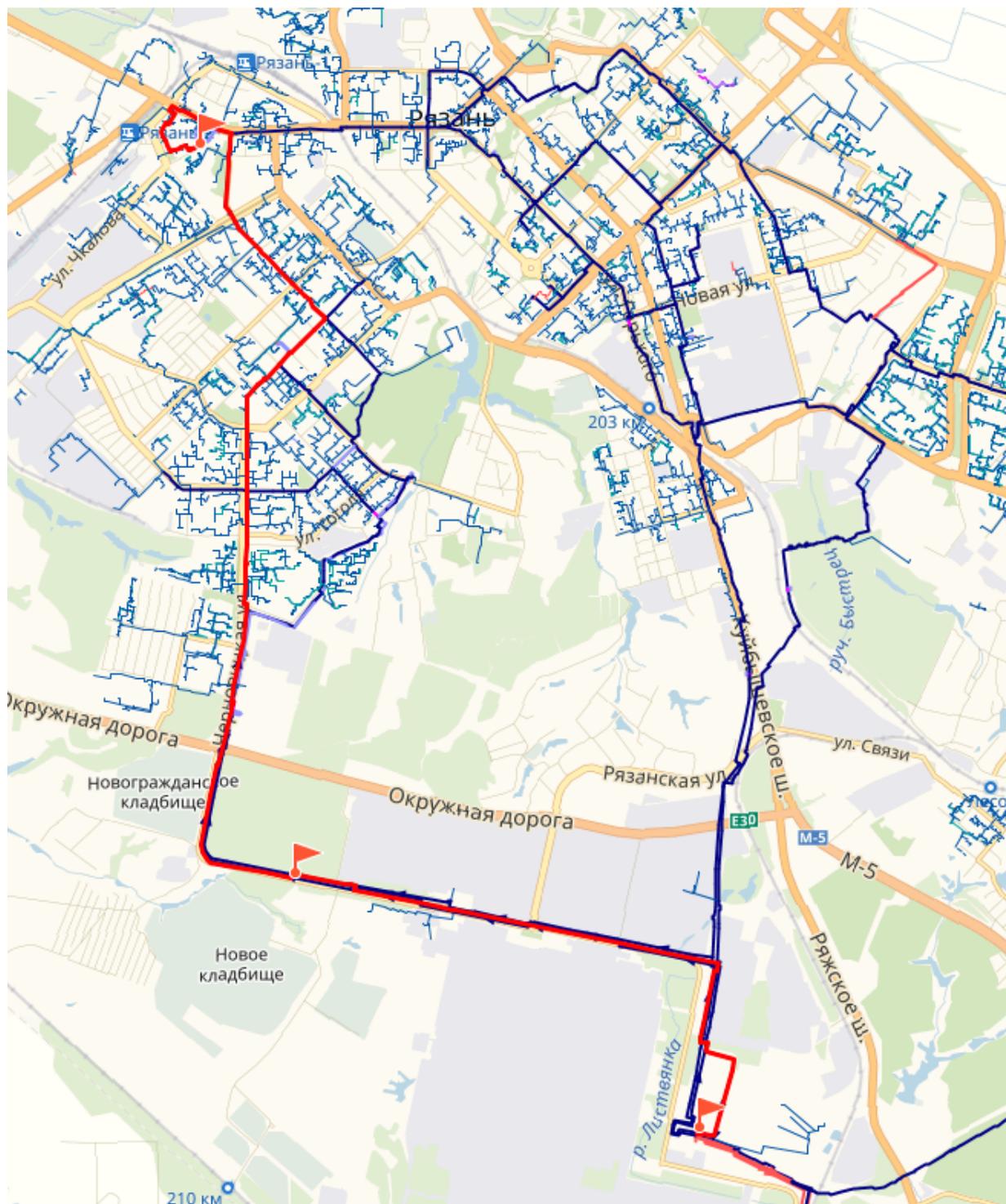


Рисунок 2.5 – Трассировка теплопровода от Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Чкалова,6» (расчетный путь 2-1)

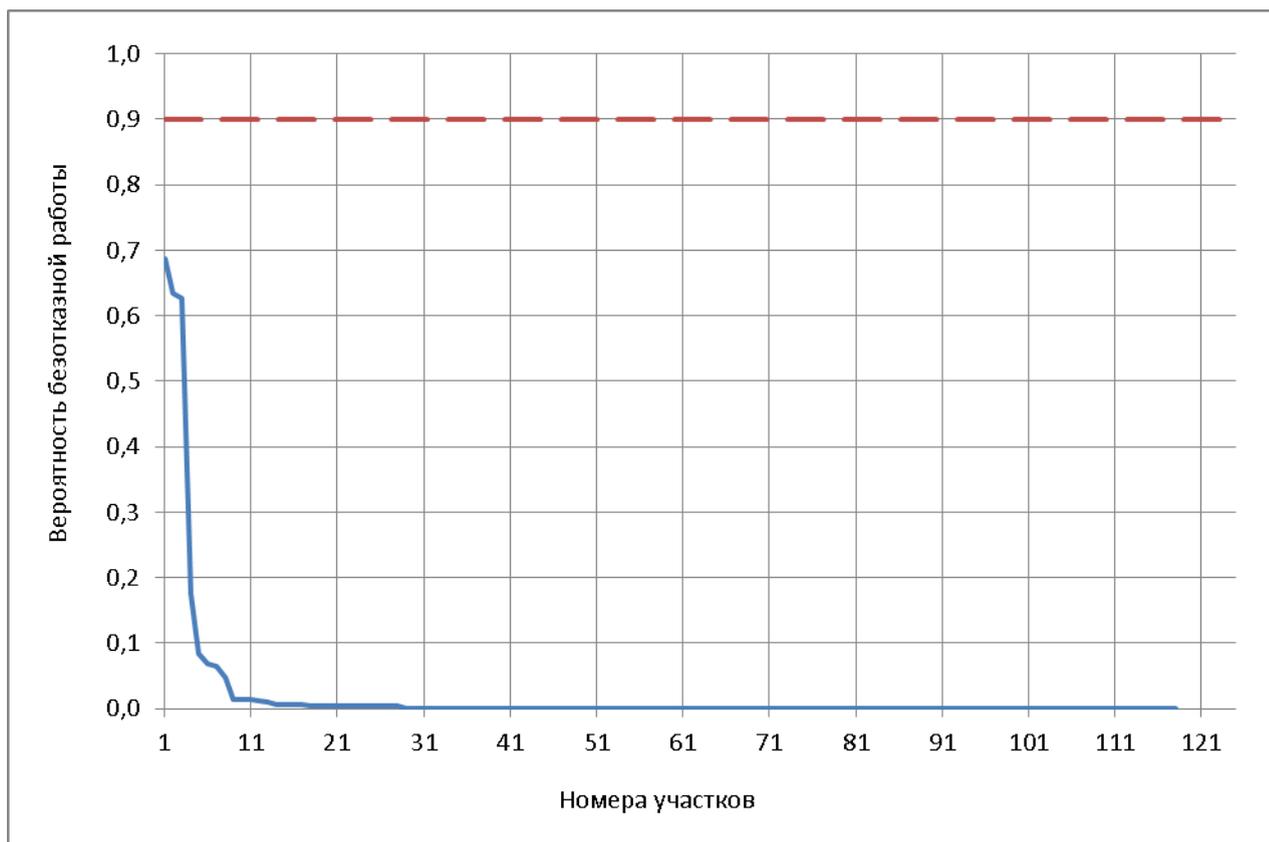


Рисунок 2.6 – ВБР относительно ТК потребителя «ИТП-Чкалова,6» теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ (расчетный путь 2-1)

Таблица 2.4 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Чкалова,6» (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	Ново-Рязанская ТЭЦ	КОЛ.НРТЭЦ	1,398	0,01	1975	2	47	1,44E-04	31,4	0,376488	0,376488	0,686267
2	КОЛ.НРТЭЦ	РДО-ТМ-III	1	0,0294	1975	1	47	4,22E-04	9,4	0,079155	0,455643	0,634040
3	РДО-ТМ-III	ТМ-III	1	0,0042	1975	1	47	6,05E-05	9,4	0,011339	0,466982	0,626891
4	ТМ-III	ЗТК-ТП3Априб	1	0,4717	1975	1	47	6,78E-03	9,4	1,270364	1,737346	0,175987
5	ЗТК-ТП3Априб	ЗСТ-0	1	0,275	1975	1	47	3,95E-03	9,4	0,740651	2,477997	0,083911
6	ЗСТ-0	ЗСТ-4	1	0,076	1975	1	47	1,09E-03	9,4	0,204689	2,682685	0,068379
7	ЗСТ-4	ЗСТ-6	1	0,023	1975	1	47	3,31E-04	9,4	0,061945	2,744631	0,064272
8	ЗСТ-6	ЗСТ-14	1	0,114	1975	1	47	1,64E-03	9,4	0,307033	3,051664	0,047280
9	ЗСТ-14	ЗСТ-43	1	0,441	1975	1	47	6,34E-03	9,4	1,187734	4,239398	0,014416
10	1СТ-88(ЗСТ)	ЗСТ-43	0,517	0,01	1975	1	47	1,44E-04	6,8	0,002643	4,242042	0,014378
11	1СТ-88(ЗСТ)	1СТ-89(2СТ)	0,614	0,012	1975	1	47	1,72E-04	7,3	0,005208	4,247250	0,014304
12	1СТ-89(2СТ)	1СТ-119(ЦСТ)	0,614	0,454	1975	1	47	6,52E-03	7,3	0,197032	4,444282	0,011746
13	1СТ-119(ЦСТ)	1СТ-143(ЦСТ)	0,614	0,38	1975	1	47	5,46E-03	7,3	0,164917	4,609199	0,009960
14	1СТ-143(ЦСТ)	0	0,614	1,309	1975	1	47	1,88E-02	7,3	0,568095	5,177294	0,005643
15	0	СТ-249	0,614	0,001	1975	1	47	1,44E-05	7,3	0,000434	5,177728	0,005641
16	СТ-249	1ПАВ-281	0,614	0,091	1975	1	47	1,31E-03	7,3	0,039493	5,217221	0,005422
17	1ПАВ-281	1СТ-258	0,614	0,02	1975	1	47	2,87E-04	7,3	0,008680	5,225901	0,005376
18	1СТ-258	СТ-322 УЗВ2	0,614	0,709	1975	1	47	1,02E-02	7,3	0,307700	5,533601	0,003952
19	СТ-322 УЗВ2	0	0,309	0,001	1992	1	30	7,82E-08	5,8	0,000000	5,533601	0,003952
20	0	СТ-322 УЗВ1	0,309	0,001	1992	1	30	7,82E-08	5,8	0,000000	5,533601	0,003952
21	СТ-322 УЗВ1	2СТ-220Ц	0,614	0,072	1992	1	30	5,63E-06	7,3	0,000170	5,533771	0,003951
22	2СТ-220Ц	2СТ-248Ц	0,706	0,325	1992	1	30	2,54E-05	7,8	0,001456	5,535227	0,003945
23	2СТ-248Ц	2СТ-259Ц	0,706	0,132	1992	1	30	1,03E-05	7,8	0,000591	5,535818	0,003943

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 потребителя
24	2СТ-259Ц	2СТ-285Ц	0,706	0,25	1992	1	30	1,95E-05	7,8	0,001120	5,536937	0,003939
25	2СТ-285Ц	2СТ-310Ц	0,614	0,28	1992	1	30	2,19E-05	7,3	0,000661	5,537599	0,003936
26	2СТ-310Ц	2СТ-370Ц	0,614	0,672	1993	1	29	4,48E-05	7,3	0,001354	5,538953	0,003931
27	2СТ-370Ц	0	0,614	0,249	1993	1	29	1,66E-05	7,3	0,000502	5,539454	0,003929
28	0	СТ-510	0,408	0,001	1993	1	29	6,67E-08	6,2	0,000000	5,539455	0,003929
29	СТ-510	1ПАВ-1 УЗВ 1	0,614	0,351	1960	1	62	3,99E-01	7,3	12,042667	17,582121	0,000000
30	1ПАВ-1 УЗВ 1	1СТ-545	0,614	0,02	1960	1	62	2,27E-02	7,3	0,686192	18,268313	0,000000
31	1СТ-545	0	0,614	0,088	1960	1	62	1,00E-01	7,3	3,019244	21,287557	0,000000
32	0	КОЛ.ПНС-1 УЗВ-2	0,614	0,037	1960	1	62	4,20E-02	7,3	1,269455	22,557012	0,000000
33	КОЛ.ПНС-1 УЗВ-2	КОЛ.ПНС-1	0,614	0,001	1960	1	62	1,14E-03	7,3	0,034310	22,591322	0,000000
34	КОЛ.ПНС-1	1ТК-510	0,614	0,002	2022	2	0	0,00E+00	14,5	0,000000	22,591322	0,000000
35	1СТ-01п	1ТК-510	0,614	0,05	2001	2	21	1,37E-06	14,5	0,001142	22,592464	0,000000
36	5СТ-02п	1СТ-01п	0,614	0,001	1995	2	27	5,03E-08	14,5	0,000042	22,592506	0,000000
37	1СТ-1	5СТ-02п	0,614	0,001	1995	2	27	5,03E-08	14,5	0,000042	22,592548	0,000000
38	1СТ-1	1СТ-8	0,614	0,1045	1995	1	27	5,26E-06	7,3	0,000159	22,592706	0,000000
39	1СТ-8	1СТ-23(5СТ)	0,614	0,3525	1995	1	27	1,77E-05	7,3	0,000536	22,593242	0,000000
40	1СТ-23(5СТ)	1СТ-518(опуск)	0,614	0,28	1995	1	27	1,41E-05	7,3	0,000425	22,593667	0,000000
41	1СТ-518(опуск)	1СТ-518(рем 2013)	0,614	0,119	2013	2	9	2,38E-06	14,5	0,001977	22,595645	0,000000
42	1СТ-518(рем 2013)	1ТК-521	0,614	0,075	2014	2	8	1,50E-06	14,5	0,001246	22,596891	0,000000
43	1ТК-521	1ТК-523(рем 2009)	0,614	0,241	1996	2	26	1,07E-05	14,5	0,008890	22,605782	0,000000
44	1ТК-523(рем 2009)	1ТК-523	0,614	0,025	2009	2	13	5,00E-07	14,5	0,000415	22,606197	0,000000
45	1ТК-523	1ТК-524	0,614	0,127	1995	2	27	6,39E-06	14,5	0,005308	22,611505	0,000000
46	1ТК-524	1ТК-525	0,614	0,112	1998	2	24	3,99E-06	14,5	0,003317	22,614822	0,000000
47	1ТК-525	1ТК-526	0,614	0,113	2011	2	11	2,26E-06	14,5	0,001878	22,616700	0,000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 потребителя
48	1TK-526	1TK-527	0,614	0,086	2001	2	21	2,36E-06	14,5	0,001964	22,618664	0,000000
49	1TK-527	1TK-528	0,614	0,15	2014	2	8	3,00E-06	14,5	0,002493	22,621157	0,000000
50	1TK-528	1TK-529	0,614	0,121	2005	2	17	2,42E-06	14,5	0,002011	22,623168	0,000000
51	1TK-529	1TK-530(рем_2010)	0,614	0,075	1992	2	30	5,86E-06	14,5	0,004871	22,628039	0,000000
52	1TK-530(рем_2010)	1TK-530	0,614	0,03	2010	2	12	6,00E-07	14,5	0,000499	22,628537	0,000000
53	1TK-530	1TK-530(рем 2010)	0,614	0,02	2010	2	12	4,00E-07	14,5	0,000332	22,628870	0,000000
54	1TK-530(рем 2010)	1TK-531	0,614	0,105	1995	2	27	5,28E-06	14,5	0,004389	22,633259	0,000000
55	1TK-531	1TK-532	0,614	0,106	1995	2	27	5,33E-06	14,5	0,004431	22,637689	0,000000
56	1TK-532	1TK-534	0,614	0,096	2021	2	1	3,04E-06	14,5	0,002528	22,640217	0,000000
57	1TK-534	1TK-535	0,614	0,052	2021	2	1	1,65E-06	14,5	0,001369	22,641587	0,000000
58	1TK-535	1TK-536	0,614	0,177	2021	2	1	5,61E-06	14,5	0,004661	22,646248	0,000000
59	1TK-536	1TK-536(рем 2002)	0,517	0,017	2002	2	20	4,36E-07	12,7	0,000253	22,646501	0,000000
60	1TK-536(рем 2002)	1TK-537	0,517	0,09	2021	2	1	2,85E-06	12,7	0,001653	22,648154	0,000000
61	1TK-537	1TK-537A	0,517	0,015	2021	2	1	4,75E-07	12,7	0,000275	22,648429	0,000000
62	1TK-537A	1TK-537A УЗВ	0,517	0,001	2021	2	1	3,17E-08	12,7	0,000018	22,648448	0,000000
63	1TK-537A УЗВ	1TK-538	0,517	0,115	2021	2	1	3,65E-06	12,7	0,002112	22,650559	0,000000
64	1TK-538	1TK-539	0,517	0,132	1994	2	28	7,61E-06	12,7	0,004406	22,654965	0,000000
65	1TK-539	1TK-539(рем 1994)	0,517	0,1	1994	2	28	5,76E-06	12,7	0,003338	22,658303	0,000000
66	1TK-539(рем 1994)	1TK-542	0,517	0,049	1991	2	31	4,54E-06	12,7	0,002632	22,660935	0,000000
67	1TK-542	1TK-546	0,517	0,184	2016	2	6	3,68E-06	12,7	0,002132	22,663067	0,000000
68	1TK-546	1TK-546(рем 2016)	0,517	0,038	2016	2	6	7,60E-07	12,7	0,000440	22,663507	0,000000
69	1TK-546(рем 2016)	1TK-547	0,517	0,044	2017	2	5	8,80E-07	12,7	0,000510	22,664017	0,000000
70	1TK-547	1TK-548	0,517	0,085	2017	2	5	1,70E-06	12,7	0,000985	22,665001	0,000000
71	1TK-548	1TK-548(рем 2017)	0,517	0,011	2017	2	5	2,20E-07	12,7	0,000127	22,665129	0,000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 потребителя
72	1TK-548(рем 2017)	1TK-548CM	0,517	0,063	2004	2	18	1,44E-06	12,7	0,000835	22,665964	0,000000
73	1TK-548CM	1TK-549	0,517	0,056	2004	2	18	1,28E-06	12,7	0,000743	22,666707	0,000000
74	1TK-549	1TK-550	0,517	0,135	2022	2	0	0,00E+00	12,7	0,000000	22,666707	0,000000
75	1TK-550	1TK-551	0,517	0,13	2022	2	0	0,00E+00	12,7	0,000000	22,666707	0,000000
76	1TK-551	1TK-552	0,517	0,07	1991	2	31	6,49E-06	12,7	0,003760	22,670467	0,000000
77	1TK-552	1TK-553	0,517	0,12	1991	2	31	1,11E-05	12,7	0,006446	22,676913	0,000000
78	1TK-553	1TK-555	0,517	0,145	1991	2	31	1,34E-05	12,7	0,007789	22,684702	0,000000
79	1TK-555	1TK-556	0,517	0,05	2004	2	18	1,14E-06	12,7	0,000663	22,685365	0,000000
80	1TK-556	1TK-558	0,517	0,18	1963	2	59	1,52E-01	12,7	87,968210	110,653575	0,000000
81	1TK-558	1TK-560	0,517	0,175	1993	2	29	1,17E-05	12,7	0,006764	110,660339	0,000000
82	1TK-560	1TK-561	0,517	0,075	1993	2	29	5,00E-06	12,7	0,002899	110,663238	0,000000
83	1TK-561	1TK-CM1	0,517	0,043	2005	2	17	8,60E-07	12,7	0,000498	110,663737	0,000000
84	1TK-CM1	1TK-562	0,517	0,036	2005	2	17	7,20E-07	12,7	0,000417	110,664154	0,000000
85	1TK-562	1TK-562(рем 2000)	0,517	0,015	1963	2	59	1,27E-02	12,7	7,330684	117,994838	0,000000
86	1TK-562(рем 2000)	1TK-563-рем2015	0,517	0,02	2000	2	22	5,94E-07	12,7	0,000344	117,995182	0,000000
87	1TK-563-рем2015	1TK-563	0,517	0,041	2015	2	7	8,20E-07	12,7	0,000475	117,995657	0,000000
88	1TK-563	1TK-565A ГВС	0,309	0,096	2000	2	22	2,85E-06	8,9	0,000365	117,996022	0,000000
89	1TK-565A ГВС	1TK-565A	0,309	0,001	2000	2	22	2,97E-08	8,9	0,000004	117,996026	0,000000
90	1TK-565A	1TK-565	0,309	0,001	1974	2	48	2,33E-05	8,9	0,002977	117,999003	0,000000
91	1TK-565	1TK-565(рем 2009)	0,309	0,051	2009	2	13	1,02E-06	8,9	0,000131	117,999134	0,000000
92	1TK-565(рем 2009)	1TK-566	0,309	0,014	2006	2	16	2,80E-07	8,9	0,000036	117,999169	0,000000
93	1TK-566	1TK-568	0,309	0,138	2006	2	16	2,76E-06	8,9	0,000353	117,999523	0,000000
94	1TK-568	1TK-568(рем 2006)	0,309	0,075	2006	2	16	1,50E-06	8,9	0,000192	117,999715	0,000000
95	1TK-568(рем 2006)	1TK-570(рем 2009)	0,309	0,045	2009	2	13	9,00E-07	8,9	0,000115	117,999830	0,000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 потребителя
96	1ТК-570(рем 2009)	1ТК-570	0,309	0,01	1964	2	58	7,61E-03	8,9	0,974442	118,974272	0,000000
97	1ТК-570	1ТК-570/1	0,207	0,097	2004	2	18	2,22E-06	7,2	0,000064	118,974336	0,000000
98	1ТК-570/1	1ТК-570/1-45	0,259	0,066	1998	2	24	2,35E-06	8,1	0,000174	118,974510	0,000000
99	1ТК-570/1-45	ИЦТП-Вокз,99а-кв45	0,259	0,107	1998	1	24	3,81E-06	5,6	0,000005	118,974515	0,000000
100	ИЦТП-Вокз,99а-кв45	ОТВ.-36240066	0,207	0,009	1971	2	51	7,29E-04	7,2	0,020884	118,995398	0,000000
101	ОТВ.-36240066	ОТВ.-36240067	0,207	0,0133	1971	2	51	1,08E-03	7,2	0,030884	119,026282	0,000000
102	ОТВ.-36240067	ТК-1145-0001	0,207	0,015	1971	2	51	1,22E-03	7,2	0,034884	119,061165	0,000000
103	ТК-1145-0001	ТК-0251-3	0,207	0,064	1971	2	51	5,20E-03	7,2	0,148837	119,210002	0,000000
104	ТК-0251-3	ТК-0251-7	0,207	0,103	1971	2	51	8,37E-03	7,2	0,239534	119,449536	0,000000
105	ТК-0251-7	ТК-0251-9	0,15	0,096	1971	2	51	7,80E-03	6,3	0,061055	119,510591	0,000000
106	ТК-0251-9	ТК-1145-0026	0,1	0,026	1971	2	51	2,11E-03	5,6	0,002988	119,513579	0,000000
107	ТК-1145-0026	СТ-0251-99	0,15	0,032	1971	2	51	2,60E-03	6,3	0,020352	119,533931	0,000000
108	СТ-0251-99	ТК-1145-0027	0,15	0,008	1971	2	51	6,50E-04	6,3	0,005088	119,539019	0,000000
109	ТК-1145-0027	ТК-1145-0028	0,15	0,04	1971	2	51	3,25E-03	6,3	0,025440	119,564459	0,000000
110	ТК-1145-0028	ОТВ.-36240071	0,125	0,006	1971	2	51	4,87E-04	6,0	0,002274	119,566732	0,000000
111	ОТВ.-36240071	ТК-1145-0029	0,125	0,006	1971	2	51	4,87E-04	6,0	0,002274	119,569006	0,000000
112	ТК-1145-0029	ТК-0251-?	0,1	0,032	1971	2	51	2,60E-03	5,6	0,003678	119,572684	0,000000
113	ТК-0251-?	ОТВ.-34350020	0,082	0,042	1971	1	51	3,41E-03	4,8	0,000186	119,572870	0,000000
114	ОТВ.-34350020	ТК-1145-0031	0,082	0,01	1971	2	51	8,12E-04	5,4	0,000730	119,573599	0,000000
115	ТК-1145-0031	ТК-1145-0032	0,082	0,012	1971	2	51	9,75E-04	5,4	0,000876	119,574475	0,000000
116	ТК-1145-0032	ТК-1145-0033	0,082	0,018	1971	2	51	1,46E-03	5,4	0,001313	119,575788	0,000000
117	ТК-1145-0033	ТУО.-36240066	0,082	0,05	1971	2	51	4,06E-03	5,4	0,003648	119,579437	0,000000
118	ТУО.-36240066	ИТП-Чкалова,6	0,082	0,005	1971	2	51	4,06E-04	5,4	0,000365	119,579801	0,000000

2.5 Теплопроводы зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Первом.пр,64» (расчетный путь 2-2)

Теплопровод расчетного пути 2-2 начинается от Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Первом.пр,64».

На рисунке 3.7 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 2-2).

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

На рисунке 3.8 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «2ТК-199/2(выход) – 2СТ-VIITK-5»).

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.

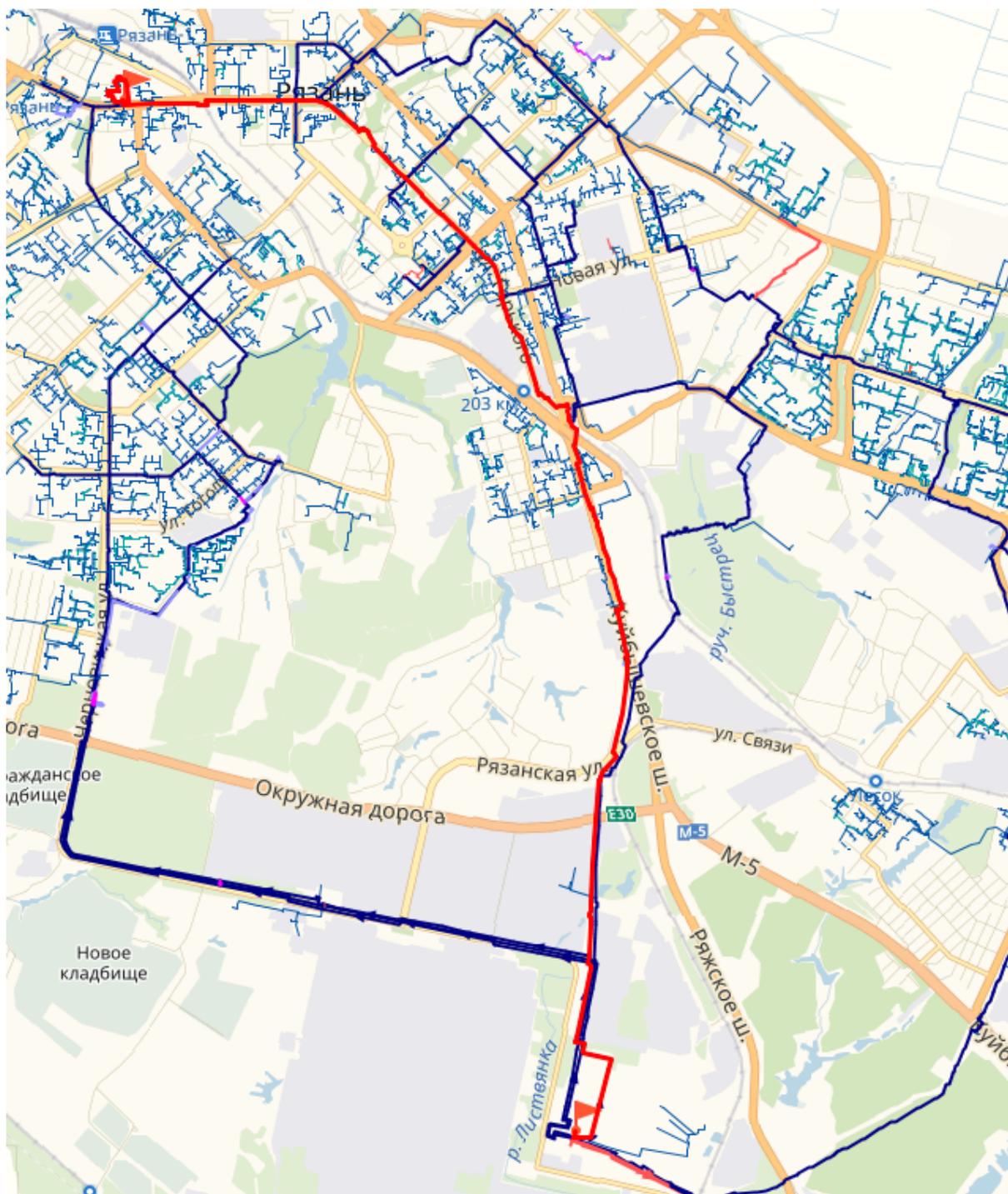


Рисунок 2.7 – Трассировка теплопровода от Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Первом.пр.64» (расчетный путь 2-2)

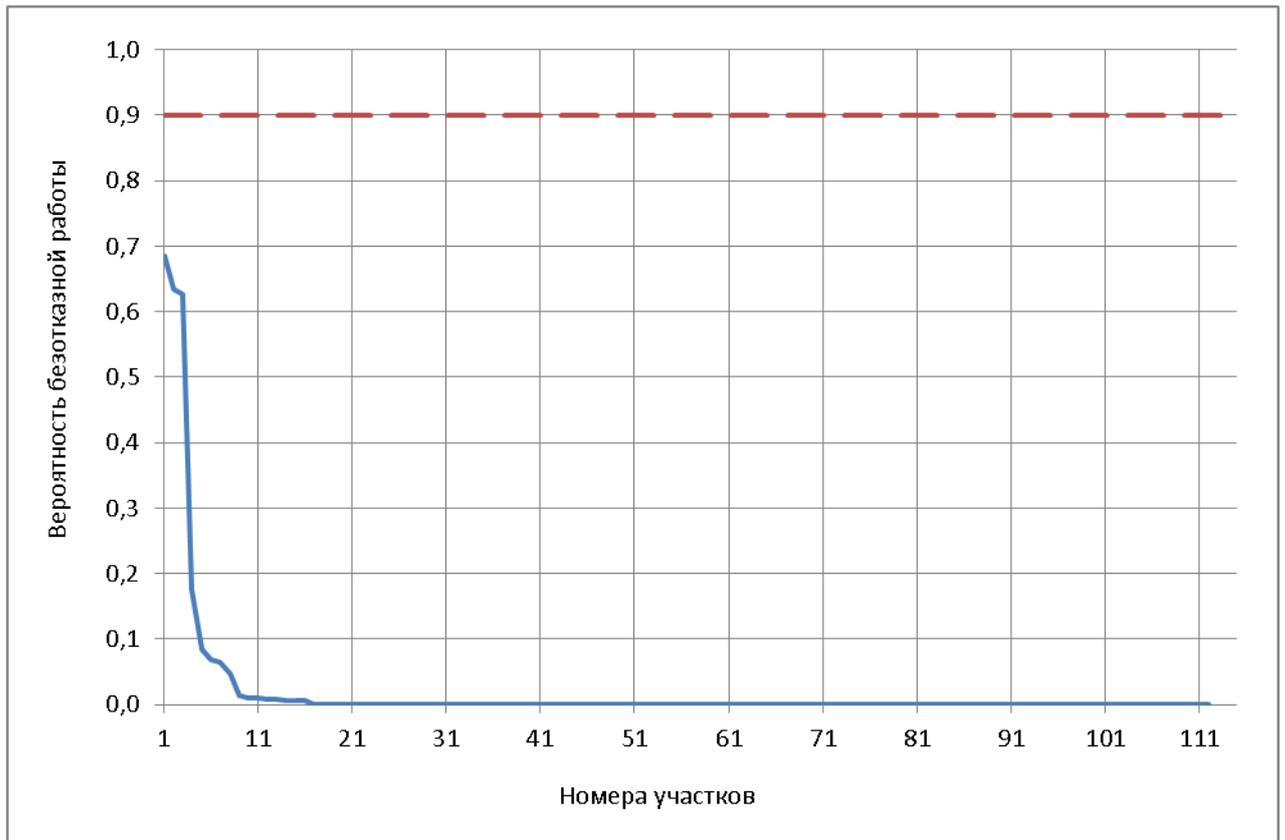


Рисунок 2.8 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Первом.пр,64» теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ (расчетный путь 2-2)

Таблица 2.5 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до конечного потребителя «ИТП-Первом.пр,64» (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	Ново-Рязанская ТЭЦ	КОЛ.НРТЭЦ	1,4	0,01	1975	2	47	1,44E-04	31,5	0,376891	0,376891	0,685991
2	КОЛ.НРТЭЦ	РДО-ТМ-III	1	0,0294	1975	1	47	4,22E-04	9,4	0,079155	0,456046	0,633785
3	РДО-ТМ-III	ТМ-III	1	0,0042	1975	1	47	6,05E-05	9,4	0,011339	0,467385	0,626639
4	ТМ-III	ЗТК-ТПЗАприб	1	0,4717	1975	1	47	6,78E-03	9,4	1,270364	1,737749	0,175916
5	ЗТК-ТПЗАприб	ЗСТ-0	1	0,275	1975	1	47	3,95E-03	9,4	0,740651	2,478399	0,083877
6	ЗСТ-0	ЗСТ-4	1	0,076	1975	1	47	1,09E-03	9,4	0,204689	2,683088	0,068352
7	ЗСТ-4	ЗСТ-6	1	0,023	1975	1	47	3,31E-04	9,4	0,061945	2,745033	0,064246
8	ЗСТ-6	ЗСТ-14	1	0,114	1975	1	47	1,64E-03	9,4	0,307033	3,052067	0,047261
9	ЗСТ-14	ЗСТ-43	1	0,441	1975	1	47	6,34E-03	9,4	1,187734	4,239801	0,014410
10	ЗСТ-43	ЗСТ-51	1	0,116	1975	1	47	1,67E-03	9,4	0,312420	4,552221	0,010544
11	ЗСТ-51	ЗСТ-68	1	0,264	1979	1	43	6,50E-04	9,4	0,121875	4,674096	0,009334
12	ЗСТ-68	ЗСТ-81	1	0,177	1979	1	43	4,36E-04	9,4	0,081712	4,755808	0,008602
13	ЗСТ-81	ЗСТ-103	1	0,306	1979	1	43	7,54E-04	9,4	0,141264	4,897072	0,007468
14	ЗСТ-103	ЗСТ-121	1	0,284	1979	1	43	7,00E-04	9,4	0,131108	5,028180	0,006551
15	ЗСТ-121	СТ-143	1	0,315	1979	1	43	7,76E-04	9,4	0,145419	5,173599	0,005664
16	СТ-143	СТ-143 УЗВ	0,5	0,001	1979	1	43	2,46E-06	6,7	0,000040	5,173639	0,005664
17	СТ-143 УЗВ	2СТ-209	0,6	0,1395	1966	1	56	7,89E-02	7,2	2,255918	7,429557	0,000593
18	2СТ-209	2СТ-209(рем 2013)	0,6	0,011	1967	1	55	4,72E-03	7,2	0,134755	7,564312	0,000519
19	2СТ-209(рем 2013)	2СТ-211	0,6	0,025	2013	1	9	5,00E-07	7,2	0,000014	7,564326	0,000519
20	2СТ-211	2СТ-212	0,6	0,0125	1966	1	56	7,07E-03	7,2	0,202143	7,766469	0,000424
21	2СТ-212	2СТ-249	0,6	0,506	1966	1	56	2,86E-01	7,2	8,182756	15,949225	0,000000
22	2СТ-249	2СТ-264	0,6	0,136	1966	1	56	7,70E-02	7,2	2,199318	18,148543	0,000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 потребителя
23	2СТ-264	КОЛ.ПНС-3	0,6	0,032	1966	1	56	1,81E-02	7,2	0,517487	18,666030	0,000000
24	КОЛ.ПНС-3	Регулятор давления НС-3	0,6	0,001	1966	1	56	5,66E-04	7,2	0,016171	18,682201	0,000000
25	Регулятор давления НС-3	КОЛ.ПНС-3 УЗВ	0,6	0,001	1966	1	56	5,66E-04	7,2	0,016171	18,698372	0,000000
26	КОЛ.ПНС-3 УЗВ	2СТ-272	0,6	0,036	1966	1	56	2,04E-02	7,2	0,582172	19,280545	0,000000
27	2СТ-272	2СТ-273	0,6	0,008	1966	1	56	4,53E-03	7,2	0,129372	19,409916	0,000000
28	2СТ-273	2СТ-275	0,6	0,032	1966	1	56	1,81E-02	7,2	0,517487	19,927403	0,000000
29	2СТ-275	2СТ-288	0,6	0,135	1966	1	56	7,64E-02	7,2	2,183146	22,110549	0,000000
30	2СТ-288	2СТ-313?	0,6	0,24	1966	1	56	1,36E-01	7,2	3,880841	25,991391	0,000000
31	2СТ-313?	2СТ-314	0,6	0,009	1966	1	56	5,10E-03	7,2	0,145851	26,137242	0,000000
32	2СТ-314	2СТ-315(опуск)	0,6	0,021	1966	2	56	1,19E-02	14,3	9,311102	35,448343	0,000000
33	2СТ-315(опуск)	2ТК-176	0,6	0,066	2017	2	5	1,32E-06	14,3	0,001034	35,449377	0,000000
34	2ТК-176	2ТК-179	0,6	0,147	2017	2	5	2,94E-06	14,3	0,002303	35,451681	0,000000
35	2ТК-179	2ТК-181	0,6	0,144	2017	2	5	2,88E-06	14,3	0,002256	35,453937	0,000000
36	2ТК-181	2ТК-182	0,6	0,111	2017	2	5	2,22E-06	14,3	0,001739	35,455677	0,000000
37	2ТК-182	2ТК-186	0,6	0,16	2017	2	5	3,20E-06	14,3	0,002507	35,458184	0,000000
38	2ТК-186	2ТК-186а	0,6	0,0568	2017	2	5	1,14E-06	14,3	0,000891	35,459074	0,000000
39	2ТК-186а	2ТК-187	0,6	0,0412	2017	2	5	8,23E-07	14,3	0,000645	35,459719	0,000000
40	2ТК-187	2ТК-188	0,6	0,085	2017	2	5	1,70E-06	14,3	0,001332	35,461051	0,000000
41	2ТК-188	2ТК-189	0,6	0,096	2005	2	17	1,92E-06	14,3	0,001504	35,462556	0,000000
42	2ТК-189	2ТК-190	0,6	0,091	2005	2	17	1,82E-06	14,3	0,001426	35,463982	0,000000
43	2ТК-190	2ТК-191	0,6	0,084	2011	2	11	1,68E-06	14,3	0,001316	35,465298	0,000000
44	2ТК-191	2ТК-192	0,6	0,038	1998	2	24	1,35E-06	14,3	0,001061	35,466359	0,000000
45	2ТК-192	2ТК-194	0,6	0,17	1996	2	26	7,55E-06	14,3	0,005914	35,472273	0,000000
46	2ТК-194	2ТК-196	0,6	0,125	2021	2	1	3,96E-06	14,3	0,003104	35,475377	0,000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 потребителя
47	2ТК-196	2СТ-199	0,6	0,075	1996	1	26	3,33E-06	7,2	0,000095	35,475472	0,000000
48	2СТ-199	2СТ-199(опуск)	0,5	0,004	1995	1	27	2,01E-07	6,7	0,000003	35,475476	0,000000
49	2СТ-199(опуск)	2ТК-199-см	0,5	0,164	1991	2	31	1,52E-05	12,3	0,008206	35,483682	0,000000
50	2ТК-199-см	2ТК-199/1	0,5	0,181	1991	2	31	1,68E-05	12,3	0,009057	35,492739	0,000000
51	2ТК-199/1	2ТК-199/2	0,5	0,106	1991	2	31	9,83E-06	12,3	0,005304	35,498044	0,000000
52	2ТК-199/2	2ТК-199/2(выход)	0,5	0,053	2013	2	9	1,06E-06	12,3	0,000572	35,498616	0,000000
53	2ТК-199/2(выход)	2СТ-VIITK-5	0,5	0,7	1991	1	31	6,49E-05	6,7	0,001051	35,499667	0,000000
54	2СТ-VIITK-5	2СТ-т.САМ	0,5	0,042	1991	2	31	3,89E-06	12,3	0,002102	35,501768	0,000000
55	2СТ-т.САМ	2ТК-240(рем 1999)	0,5	0,0325	1967	2	55	1,39E-02	12,3	7,518973	43,020742	0,000000
56	2ТК-240(рем 1999)	2ТК-240	0,5	0,1205	1999	2	23	3,90E-06	12,3	0,002107	43,022848	0,000000
57	2ТК-240	2ТК-242(рем 1999)	0,5	0,17	1999	2	23	5,51E-06	12,3	0,002972	43,025821	0,000000
58	2ТК-242(рем 1999)	2ТК-242	0,5	0,003	1996	2	26	1,33E-07	12,3	0,000072	43,025893	0,000000
59	2ТК-242	2ТК-243	0,5	0,101	1996	2	26	4,48E-06	12,3	0,002420	43,028313	0,000000
60	2ТК-243	2ТК-243(рем 1998)	0,5	0,04	1996	2	26	1,78E-06	12,3	0,000958	43,029271	0,000000
61	2ТК-243(рем 1998)	2ТК-245	0,5	0,076	1998	2	24	2,71E-06	12,3	0,001462	43,030733	0,000000
62	2ТК-245	2ТК-247	0,5	0,15	1998	2	24	5,35E-06	12,3	0,002885	43,033618	0,000000
63	2ТК-247	2ТК-249(рем 1999)	0,5	0,106	1998	2	24	3,78E-06	12,3	0,002039	43,035657	0,000000
64	2ТК-249(рем 1999)	2ТК-249	0,5	0,026	1999	2	23	8,42E-07	12,3	0,000455	43,036112	0,000000
65	2ТК-249	2ТК-249(рем-1999)	0,5	0,01	1999	2	23	3,24E-07	12,3	0,000175	43,036287	0,000000
66	2ТК-249(рем-1999)	2ТК-250	0,4	0,056	1967	2	55	2,40E-02	10,5	6,918853	49,955140	0,000000
67	2ТК-250	2ТК-251	0,4	0,095	2012	2	10	1,90E-06	10,5	0,000548	49,955687	0,000000
68	2ТК-251	2ТК-619	0,4	0,185	2012	2	10	3,70E-06	10,5	0,001066	49,956754	0,000000
69	2ТК-619	2ТК-618	0,4	0,0475	1992	2	30	3,71E-06	10,5	0,001070	49,957824	0,000000
70	2ТК-618	2ТК-616	0,4	0,1525	1992	2	30	1,19E-05	10,5	0,003436	49,961260	0,000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 потребителя
71	2TK-616	2TK-615	0,4	0,095	2007	2	15	1,90E-06	10,5	0,000548	49,961807	0,000000
72	2TK-615	2TK-614	0,4	0,045	2007	2	15	9,00E-07	10,5	0,000259	49,962067	0,000000
73	2TK-614	2TK-613	0,4	0,07	2004	2	18	1,60E-06	10,5	0,000462	49,962528	0,000000
74	2TK-613	2TK-612A_рем2015	0,4	0,087	2000	2	22	2,59E-06	10,5	0,000745	49,963274	0,000000
75	2TK-612A_рем2015	2TK-612A УЗВ	0,4	0,013	2015	2	7	2,60E-07	10,5	0,000075	49,963348	0,000000
76	2TK-612A УЗВ	2TK-612A	0,4	0,013	2015	2	7	2,60E-07	10,5	0,000075	49,963423	0,000000
77	2TK-612A	2TK-612A-рем2015	0,4	0,034	2015	2	7	6,80E-07	10,5	0,000196	49,963619	0,000000
78	2TK-612A-рем2015	2TK-609	0,4	0,046	1996	2	26	2,04E-06	10,5	0,000589	49,964208	0,000000
79	2TK-609	2TK-608	0,4	0,1	1996	2	26	4,44E-06	10,5	0,001280	49,965488	0,000000
80	2TK-608	2TK-606(рем 1997)	0,4	0,163	1997	2	25	6,45E-06	10,5	0,001860	49,967347	0,000000
81	2TK-606(рем 1997)	2TK-593	0,4	0,1	1992	2	30	7,82E-06	10,5	0,002253	49,969600	0,000000
82	2TK-593	2TK-590	0,4	0,15	2002	2	20	3,85E-06	10,5	0,001109	49,970709	0,000000
83	2TK-590	2TK-588	0,5	0,133	1995	2	27	6,69E-06	12,3	0,003611	49,974320	0,000000
84	2TK-588	2TK-587	0,5	0,055	1995	2	27	2,77E-06	12,3	0,001493	49,975813	0,000000
85	2TK-587	2TK-585	0,5	0,215	1994	2	28	1,24E-05	12,3	0,006685	49,982498	0,000000
86	2TK-585	2TK-584	0,5	0,1	1994	2	28	5,76E-06	12,3	0,003109	49,985607	0,000000
87	2TK-584	2TK-583	0,5	0,08	1995	2	27	4,02E-06	12,3	0,002172	49,987779	0,000000
88	2TK-583	2TK-582	0,5	0,06	1995	2	27	3,02E-06	12,3	0,001629	49,989408	0,000000
89	2TK-582	2TK-582A	0,5	0,0623	1995	2	27	3,14E-06	12,3	0,001692	49,991101	0,000000
90	2TK-582A	2TK-577	0,5	0,183	1995	2	27	9,21E-06	12,3	0,004968	49,996069	0,000000
91	2TK-577	2TK-575	0,5	0,17	1995	2	27	8,55E-06	12,3	0,004615	50,000685	0,000000
92	2TK-575	2TK-573	0,5	0,195	1995	2	27	9,81E-06	12,3	0,005294	50,005979	0,000000
93	2TK-573	2TK-573/1-1	0,3	0,087	1982	2	40	7,29E-05	8,7	0,008081	50,014059	0,000000
94	2TK-573/1-1	2TK-573/1(опуск)	0,3	0,175	1982	2	40	1,47E-04	8,7	0,016254	50,030314	0,000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 потребителя
95	2ТК-573/1(опуск)	ИЦТП-Вокзальная,7а	0,3	0,005	1982	1	40	4,19E-06	5,7	0,000010	50,030323	0,000000
96	ИЦТП-Вокзальная,7а	ОТВ.-35360009	0,3	0,0058	1982	1	40	4,84E-06	5,7	0,000011	50,030334	0,000000
97	ОТВ.-35360009	ОТВ.-36240126	0,15	0,009	1982	2	40	7,51E-06	6,3	0,000059	50,030393	0,000000
98	ОТВ.-36240126	ТК-0268-опуск	0,15	0,014	1982	2	40	1,17E-05	6,3	0,000092	50,030485	0,000000
99	ТК-0268-опуск	ТК-0268-УТ-1	0,15	0,041	1982	2	40	3,44E-05	6,3	0,000269	50,030754	0,000000
100	ТК-0268-УТ-1	ТК-1207-0040	0,15	0,024	1982	2	40	2,01E-05	6,3	0,000158	50,030912	0,000000
101	ТК-1207-0040	ТК-1207-0041	0,15	0,014	1982	2	40	1,17E-05	6,3	0,000092	50,031004	0,000000
102	ТК-1207-0041	ТК-0268-УТ-3А	0,15	0,03	1982	2	40	2,51E-05	6,3	0,000197	50,031201	0,000000
103	ТК-0268-УТ-3А	ТК-0268-УТ-2	0,125	0,081	1982	2	40	6,79E-05	6,0	0,000317	50,031517	0,000000
104	ТК-0268-УТ-2	ТК-1207-0022	0,1	0,022	1982	2	40	1,84E-05	5,6	0,000026	50,031543	0,000000
105	ТК-1207-0022	ОТВ.-41310013	0,1	0,0185	1982	2	40	1,55E-05	5,6	0,000022	50,031565	0,000000
106	ОТВ.-41310013	ОТВ.-35350012	0,1	0,0145	1982	2	40	1,22E-05	5,6	0,000017	50,031583	0,000000
107	ОТВ.-35350012	ТК-0268-99	0,1	0,0105	1982	2	40	8,80E-06	5,6	0,000012	50,031595	0,000000
108	ТК-0268-99	ТК-1207-0024	0,1	0,002	1982	2	40	1,68E-06	5,6	0,000002	50,031597	0,000000
109	ТК-1207-0024	ТК-0268-4-43	0,1	0,065	1982	2	40	5,45E-05	5,6	0,000077	50,031674	0,000000
110	ТК-0268-4-43	ТК-1207-0027	0,08	0,025	1982	2	40	2,10E-05	5,4	0,000018	50,031692	0,000000
111	ТК-1207-0027	ОТВ.-41310016	0,08	0,057	1982	2	40	4,78E-05	5,4	0,000040	50,031732	0,000000
112	ОТВ.-41310016	ИТП-Первом.пр,64	0,08	0,0071	1982	2	40	5,93E-06	5,4	0,000005	50,031737	0,000000

2.6 Теплопроводы зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Рыбацкая,6» (расчетный путь 2-3)

Теплопровод расчетного пути 2-3 начинается от Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Рыбацкая,6».

На рисунке 3.9 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 2-3).

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

На рисунке 3.10 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «2СТ-212 – 2СТ-249»).

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.

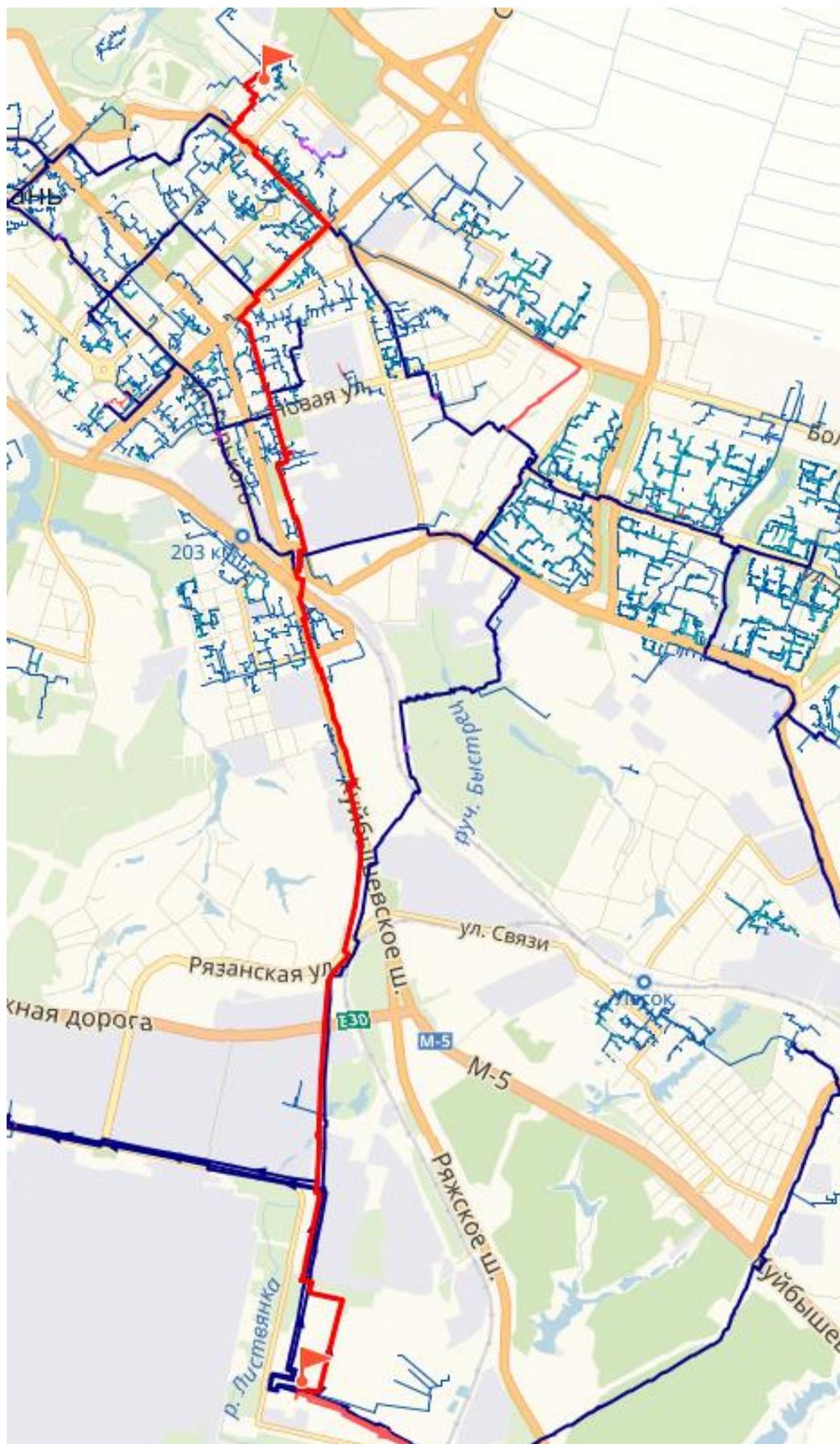


Рисунок 2.9 – Трассировка теплопровода от Ново-Рязанской ТЭС до потребителя «ИТП-Рыбацкая,6» (расчетный путь 2-3)

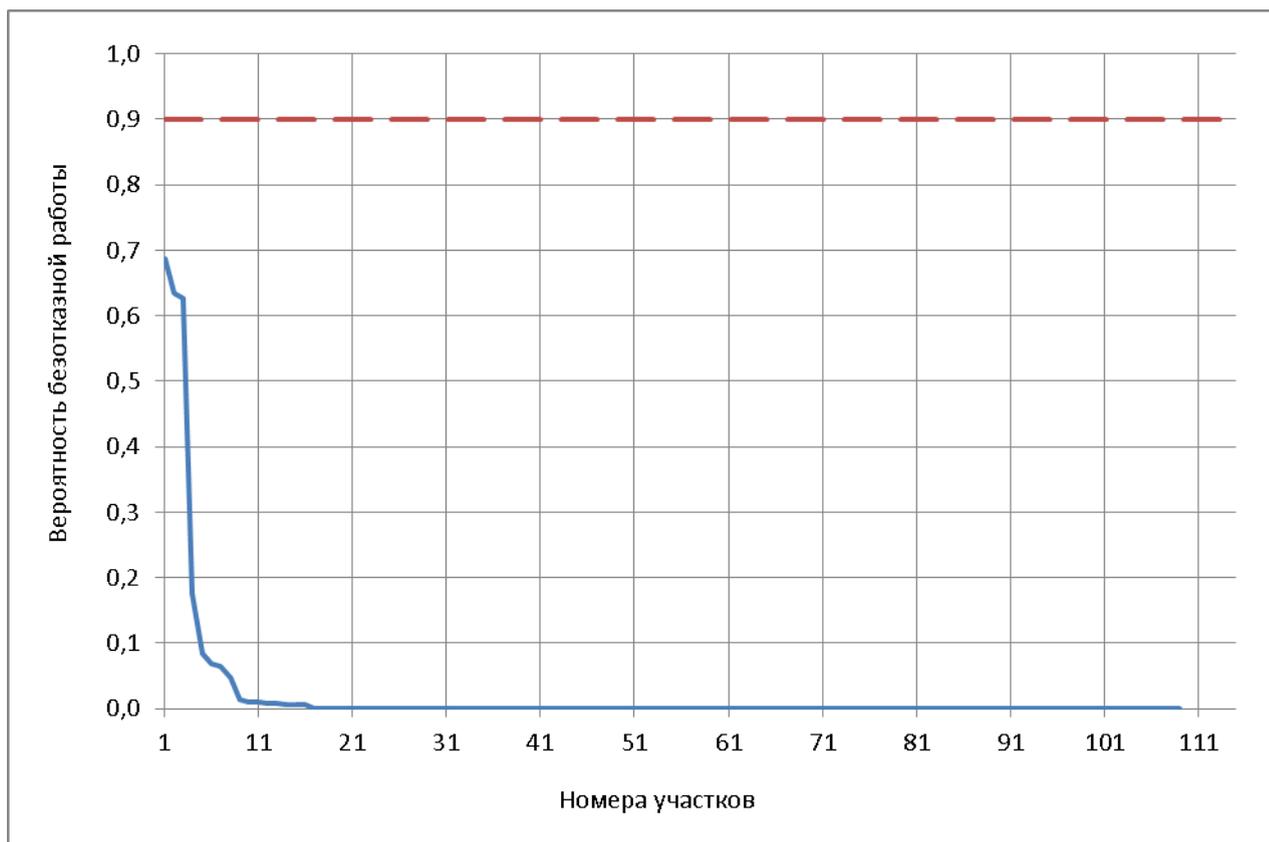


Рисунок 2.10 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Рыбацкая,6» теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ (расчетный путь 2-3)

Таблица 2.6 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до конечного потребителя «ИТП-Рыбацкая,6» (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	Ново-Рязанская ТЭЦ	КОЛ.НРТЭЦ	1,398	0,01	1975	2	47	1,44E-04	31,4	0,376488	0,376488	0,686267
2	КОЛ.НРТЭЦ	РДО-ТМ-III	1	0,0294	1975	1	47	4,22E-04	9,4	0,079155	0,455643	0,634040
3	РДО-ТМ-III	ТМ-III	1	0,0042	1975	1	47	6,05E-05	9,4	0,011339	0,466982	0,626891
4	ТМ-III	ЗТК-ТПЗАприб	1	0,4717	1975	1	47	6,78E-03	9,4	1,270364	1,737346	0,175987
5	ЗТК-ТПЗАприб	ЗСТ-0	1	0,275	1975	1	47	3,95E-03	9,4	0,740651	2,477997	0,083911
6	ЗСТ-0	ЗСТ-4	1	0,076	1975	1	47	1,09E-03	9,4	0,204689	2,682685	0,068379
7	ЗСТ-4	ЗСТ-6	1	0,023	1975	1	47	3,31E-04	9,4	0,061945	2,744631	0,064272
8	ЗСТ-6	ЗСТ-14	1	0,114	1975	1	47	1,64E-03	9,4	0,307033	3,051664	0,047280
9	ЗСТ-14	ЗСТ-43	1	0,441	1975	1	47	6,34E-03	9,4	1,187734	4,239398	0,014416
10	ЗСТ-43	ЗСТ-51	1	0,116	1975	1	47	1,67E-03	9,4	0,312420	4,551818	0,010548
11	ЗСТ-51	ЗСТ-68	1	0,264	1979	1	43	6,50E-04	9,4	0,121875	4,673693	0,009338
12	ЗСТ-68	ЗСТ-81	1	0,177	1979	1	43	4,36E-04	9,4	0,081712	4,755405	0,008605
13	ЗСТ-81	ЗСТ-103	1	0,306	1979	1	43	7,54E-04	9,4	0,141264	4,896669	0,007471
14	ЗСТ-103	ЗСТ-121	1	0,284	1979	1	43	7,00E-04	9,4	0,131108	5,027777	0,006553
15	ЗСТ-121	СТ-143	1	0,315	1979	1	43	7,76E-04	9,4	0,145419	5,173196	0,005666
16	СТ-143	СТ-143 УЗВ	0,517	0,001	1979	1	43	2,46E-06	6,8	0,000045	5,173241	0,005666
17	СТ-143 УЗВ	2СТ-209	0,614	0,1395	1966	1	56	7,89E-02	7,3	2,384286	7,557528	0,000522
18	2СТ-209	2СТ-209(рем 2013)	0,614	0,011	1967	1	55	4,72E-03	7,3	0,142423	7,699950	0,000453
19	2СТ-209(рем 2013)	2СТ-211	0,614	0,025	2013	1	9	5,00E-07	7,3	0,000015	7,699966	0,000453
20	2СТ-211	2СТ-212	0,614	0,0125	1966	1	56	7,07E-03	7,3	0,213646	7,913611	0,000366
21	2СТ-212	2СТ-249	0,614	0,506	1966	1	56	2,86E-01	7,3	8,648378	16,561990	0,000000
22	2СТ-249	2СТ-264	0,614	0,136	1966	1	56	7,70E-02	7,3	2,324465	18,886455	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
23	2СТ-264	КОЛ.ПНС-3	0,614	0,032	1966	1	56	1,81E-02	7,3	0,546933	19,433388	0,000000
24	КОЛ.ПНС-3	Регулятор давления НС-3	0,614	0,001	1966	1	56	5,66E-04	7,3	0,017092	19,450480	0,000000
25	Регулятор давления НС-3	КОЛ.ПНС-3 УЗВ	0,614	0,001	1966	1	56	5,66E-04	7,3	0,017092	19,467571	0,000000
26	КОЛ.ПНС-3 УЗВ	2СТ-272	0,614	0,036	1966	1	56	2,04E-02	7,3	0,615300	20,082871	0,000000
27	2СТ-272	2СТ-273	0,614	0,008	1966	1	56	4,53E-03	7,3	0,136733	20,219604	0,000000
28	2СТ-273	2СТ-275	0,614	0,032	1966	1	56	1,81E-02	7,3	0,546933	20,766537	0,000000
29	2СТ-275	2СТ-288	0,614	0,135	1966	1	56	7,64E-02	7,3	2,307374	23,073911	0,000000
30	2СТ-288	2СТ-313?	0,614	0,24	1966	1	56	1,36E-01	7,3	4,101672	27,175583	0,000000
31	2СТ-313?	2СТ-314	0,614	0,009	1966	1	56	5,10E-03	7,3	0,154150	27,329734	0,000000
32	2СТ-314	2СТ-315(опуск)	0,614	0,021	1966	2	56	1,19E-02	14,5	9,873906	37,203639	0,000000
33	2СТ-315(опуск)	2ТК-176	0,614	0,066	2017	2	5	1,32E-06	14,5	0,001097	37,204736	0,000000
34	2ТК-176	2ТК-179	0,614	0,147	2017	2	5	2,94E-06	14,5	0,002443	37,207179	0,000000
35	2ТК-179	2ТК-181	0,614	0,144	2017	2	5	2,88E-06	14,5	0,002393	37,209572	0,000000
36	2ТК-181	2ТК-182	0,614	0,111	2017	2	5	2,22E-06	14,5	0,001844	37,211416	0,000000
37	2ТК-182	2ТК-186	0,614	0,16	2017	2	5	3,20E-06	14,5	0,002659	37,214075	0,000000
38	2ТК-186	2ТК-186а	0,614	0,0568	2017	2	5	1,14E-06	14,5	0,000944	37,215019	0,000000
39	2ТК-186а	2ТК-187	0,614	0,0412	2017	2	5	8,23E-07	14,5	0,000684	37,215703	0,000000
40	2ТК-187	2ТК-188	0,614	0,085	2017	2	5	1,70E-06	14,5	0,001412	37,217116	0,000000
41	2ТК-188	2ТК-189	0,614	0,096	2005	2	17	1,92E-06	14,5	0,001595	37,218711	0,000000
42	2ТК-189	2ТК-190	0,614	0,091	2005	2	17	1,82E-06	14,5	0,001512	37,220223	0,000000
43	2ТК-190	2ТК-191	0,614	0,084	2011	2	11	1,68E-06	14,5	0,001396	37,221619	0,000000
44	2ТК-191	2ТК-192	0,614	0,038	1998	2	24	1,35E-06	14,5	0,001125	37,222744	0,000000
45	2ТК-192	2ТК-194	0,614	0,17	1996	2	26	7,55E-06	14,5	0,006271	37,229016	0,000000
46	2ТК-194	2ТК-196	0,614	0,125	2021	2	1	3,96E-06	14,5	0,003292	37,232308	0,000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 потребителя
47	2ТК-196	2СТ-199	0,614	0,075	1996	1	26	3,33E-06	7,3	0,000101	37,232408	0,000000
48	2СТ-199	2СТ-200	0,614	0,035	1966	1	56	1,98E-02	7,3	0,598208	37,830616	0,000000
49	2СТ-200	2ПАВ-206	0,517	0,015	1966	2	56	8,49E-03	12,7	4,917577	42,748194	0,000000
50	2ПАВ-206	2СТ-210(опуск)	0,517	0,127	1997	2	25	5,03E-06	12,7	0,002913	42,751106	0,000000
51	2СТ-210(опуск)	2СТ-210	0,517	0,009	1997	2	25	3,56E-07	12,7	0,000206	42,751313	0,000000
52	2СТ-210	2СТ-212я	0,517	0,201	1966	2	56	1,14E-01	12,7	65,895537	108,646849	0,000000
53	2СТ-212я	2СТ-212(рем 2017)	0,517	0,031	1994	1	28	1,79E-06	6,8	0,000033	108,646882	0,000000
54	2СТ-212(рем 2017)	2СТ-212(опуск)	0,517	0,004	2017	2	5	8,00E-08	12,7	0,000046	108,646929	0,000000
55	2СТ-212(опуск)	2ТК-216	0,517	0,013	2017	2	5	2,60E-07	12,7	0,000151	108,647079	0,000000
56	2ТК-216	2ТК-217	0,517	0,099	2017	2	5	1,98E-06	12,7	0,001147	108,648226	0,000000
57	2ТК-217	2ТК-СМ	0,517	0,063	2017	2	5	1,26E-06	12,7	0,000730	108,648956	0,000000
58	2ТК-СМ	2ТК-218	0,517	0,098	2017	2	5	1,96E-06	12,7	0,001135	108,650092	0,000000
59	2ТК-218	2ТК-218(рем 2017)	0,517	0,068	2017	2	5	1,36E-06	12,7	0,000788	108,650880	0,000000
60	2ТК-218(рем 2017)	2ТК-222	0,517	0,058	2006	2	16	1,16E-06	12,7	0,000672	108,651552	0,000000
61	2ТК-222	2ТК-224а	0,517	0,06	2006	2	16	1,20E-06	12,7	0,000695	108,652247	0,000000
62	2ТК-224а	КОЛ.ПНС-4	0,517	0,04	1995	2	27	2,01E-06	12,7	0,001166	108,653413	0,000000
63	КОЛ.ПНС-4	Регулятор давления НС-4	0,517	0,001	1995	2	27	5,03E-08	12,7	0,000029	108,653442	0,000000
64	Регулятор давления НС-4	КОЛ.ПНС-4 УЗВ	0,517	0,001	1995	2	27	5,03E-08	12,7	0,000029	108,653471	0,000000
65	КОЛ.ПНС-4 УЗВ	2ТК-225	0,517	0,05	1995	2	27	2,52E-06	12,7	0,001457	108,654928	0,000000
66	2ТК-225	2ТК-226	0,517	0,121	1995	2	27	6,09E-06	12,7	0,003526	108,658454	0,000000
67	2ТК-226	2ТК-228	0,517	0,13	2021	2	1	4,12E-06	12,7	0,002387	108,660842	0,000000
68	2ТК-228	6ТК-1	0,408	0,065	2021	2	1	2,06E-06	10,6	0,000619	108,661460	0,000000
69	6ТК-1	6ТК-2	0,408	0,062	1997	2	25	2,45E-06	10,6	0,000737	108,662197	0,000000
70	6ТК-2	6ТК-3	0,408	0,059	1975	2	47	8,48E-04	10,6	0,254595	108,916792	0,000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 потребителя
71	6ТК-3	6ТК-4	0,408	0,1	1975	2	47	1,44E-03	10,6	0,431517	109,348309	0,000000
72	6ТК-4	6ТК-6	0,408	0,217	1993	2	29	1,45E-05	10,6	0,004348	109,352657	0,000000
73	6ТК-6	6ТК-8	0,408	0,108	1994	2	28	6,22E-06	10,6	0,001869	109,354526	0,000000
74	6ТК-8	6ТК-9	0,408	0,09	2004	2	18	2,06E-06	10,6	0,000619	109,355144	0,000000
75	6ТК-9	6ТК-10	0,408	0,092	1993	2	29	6,14E-06	10,6	0,001843	109,356988	0,000000
76	6ТК-10	6ТК-12	0,408	0,16	1994	2	28	9,22E-06	10,6	0,002768	109,359756	0,000000
77	6ТК-12	6ТК-12а	0,408	0,016	1998	2	24	5,70E-07	10,6	0,000171	109,359927	0,000000
78	6ТК-12а	3ТК-268/3	0,408	0,066	1998	2	24	2,35E-06	10,6	0,000706	109,360634	0,000000
79	3ТК-268/3	3ТК-268/2	0,408	0,263	1998	2	24	9,37E-06	10,6	0,002815	109,363449	0,000000
80	3ТК-268/2	3ТК-268/1	0,408	0,15	1998	2	24	5,35E-06	10,6	0,001606	109,365054	0,000000
81	3ТК-268/1	3ТК-268	0,408	0,161	1998	2	24	5,74E-06	10,6	0,001723	109,366778	0,000000
82	3ТК-268	3ТК-277	0,614	0,09	2000	2	22	2,67E-06	14,5	0,002222	109,369000	0,000000
83	3ТК-277	3ТК-279(рем 2013)	0,614	0,197	2000	2	22	5,85E-06	14,5	0,004863	109,373863	0,000000
84	3ТК-279(рем 2013)	3ТК-279	0,614	0,043	2013	2	9	8,60E-07	14,5	0,000715	109,374577	0,000000
85	3ТК-279	3ТК-280	0,614	0,125	2006	2	16	2,50E-06	14,5	0,002077	109,376655	0,000000
86	3ТК-280	3ТК-281	0,614	0,115	2006	2	16	2,30E-06	14,5	0,001911	109,378566	0,000000
87	3ТК-281	3ТК-282	0,614	0,095	2006	2	16	1,90E-06	14,5	0,001579	109,380144	0,000000
88	3ТК-282	3ТК-283	0,614	0,138	2002	2	20	3,54E-06	14,5	0,002941	109,383085	0,000000
89	3ТК-283	3ТК-284	0,614	0,112	2002	2	20	2,87E-06	14,5	0,002387	109,385473	0,000000
90	3ТК-284	3ТК-1-32	0,15	0,0255	2013	2	9	5,10E-07	6,3	0,000004	109,385477	0,000000
91	3ТК-1-32	3ТК-2-32	0,15	0,0345	2013	2	9	6,90E-07	6,3	0,000005	109,385482	0,000000
92	3ТК-2-32	3ТК-3-32(рем 2013)	0,15	0,0485	2013	2	9	9,70E-07	6,3	0,000008	109,385490	0,000000
93	3ТК-3-32(рем 2013)	3ТК-3-32	0,15	0,003	1975	2	47	4,31E-05	6,3	0,000338	109,385827	0,000000
94	3ТК-3-32	3ТК-4-32	0,15	0,029	1975	2	47	4,17E-04	6,3	0,003263	109,389091	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
95	ЗТК-4-32	ЗТК-6-32	0,15	0,074	1975	2	47	1,06E-03	6,3	0,008327	109,397418	0,000000
96	ЗТК-6-32	ТК-7525-284-ТК1	0,125	0,1134	2015	2	7	2,27E-06	6,0	0,000011	109,397428	0,000000
97	ТК-7525-284-ТК1	ИЦТП-Затинная,64а	0,125	0,0035	2015	1	7	7,00E-08	5,0	0,000000	109,397428	0,000000
98	ИЦТП-Затинная,64а	ОТВ.-42370003	0,125	0,0028	2015	1	7	5,60E-08	5,0	0,000000	109,397428	0,000000
99	ОТВ.-42370003	ТК-0353-1	0,125	0,0035	2015	2	7	7,00E-08	6,0	0,000000	109,397428	0,000000
100	ТК-0353-1	ТК-0353-2	0,15	0,057	1975	2	47	8,19E-04	6,3	0,006414	109,403843	0,000000
101	ТК-0353-2	ТК-0353-3	0,15	0,023	1975	2	47	3,31E-04	6,3	0,002588	109,406431	0,000000
102	ТК-0353-3	ТК-0353-4	0,125	0,018	1975	2	47	2,59E-04	6,0	0,001207	109,407638	0,000000
103	ТК-0353-4	ТК-0353-5	0,125	0,085	1975	2	47	1,22E-03	6,0	0,005699	109,413337	0,000000
104	ТК-0353-5	ОТВ.-43370001	0,1	0,0155	1975	2	47	2,23E-04	5,6	0,000315	109,413652	0,000000
105	ОТВ.-43370001	ОТВ.-43370003	0,1	0,003	1975	2	47	4,31E-05	5,6	0,000061	109,413713	0,000000
106	ОТВ.-43370003	ТК-0353-99	0,1	0,007	1975	2	47	1,01E-04	5,6	0,000142	109,413855	0,000000
107	ТК-0353-99	ОТВ.-43370002	0,082	0,002	2009	2	13	4,00E-08	5,4	0,000000	109,413855	0,000000
108	ОТВ.-43370002	ОТВ.-43370004	0,082	0,0005	2009	2	13	1,00E-08	5,4	0,000000	109,413855	0,000000
109	ОТВ.-43370004	ИТП-Рыбацкая,6	0,082	0,03	2009	2	13	6,00E-07	5,4	0,000001	109,413856	0,000000

2.7 Теплопроводы зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Сов.Армии,2» (расчетный путь 2-4)

Теплопровод расчетного пути 2-4 начинается от Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Сов.Армии,2».

На рисунке 3.11 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 2-4).

В таблице 3.7 приведены данные расчета вероятности безотказной работы 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 вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «4ПАВ-1 – 4СТ-263»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 2-4, состоящая из двух составляющих:

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

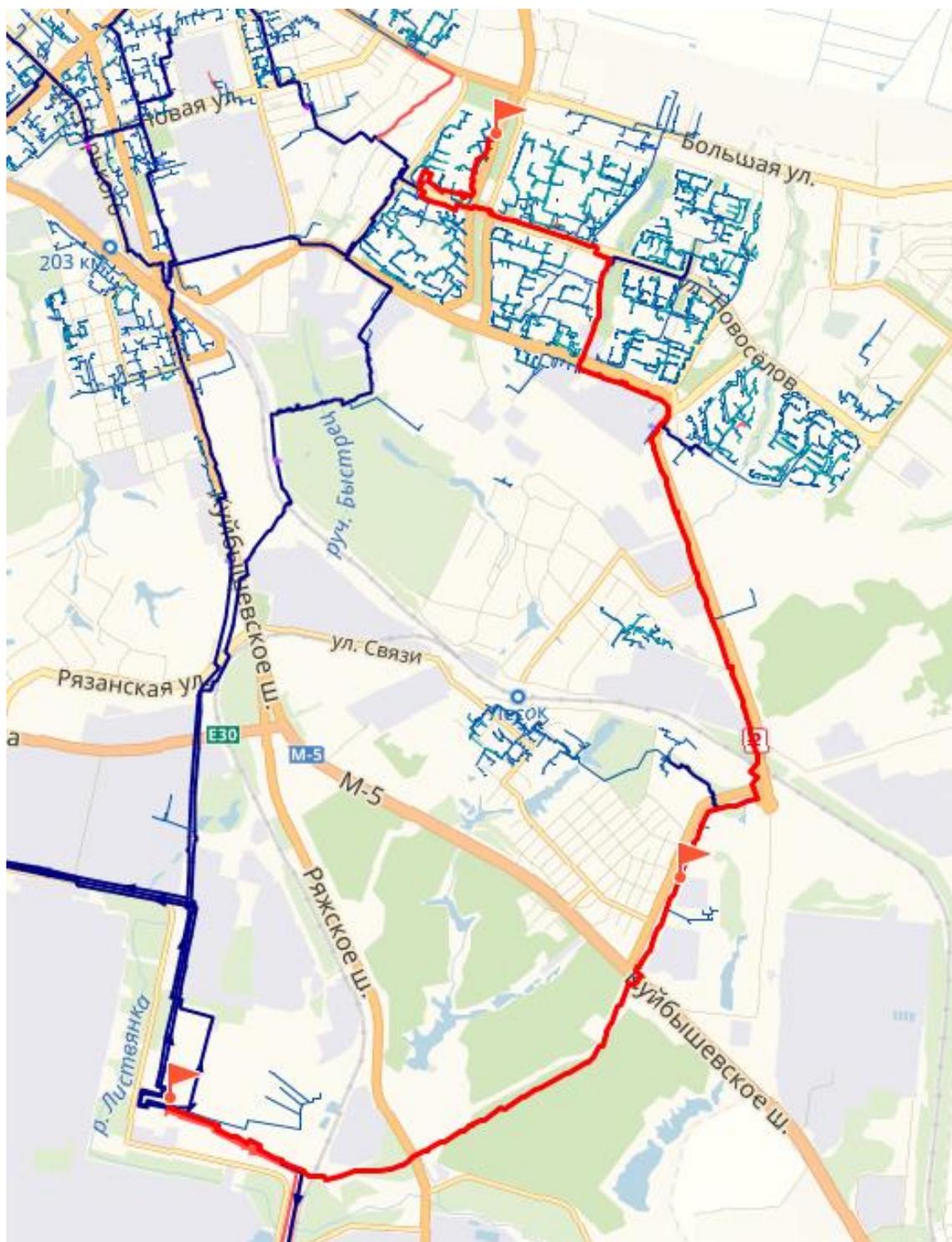


Рисунок 2.11 – Трассировка теплопровода от Ново-Рязанской ТЭС до потребителя «ИТП-Сов.Армии,2» (расчетный путь 2-4)

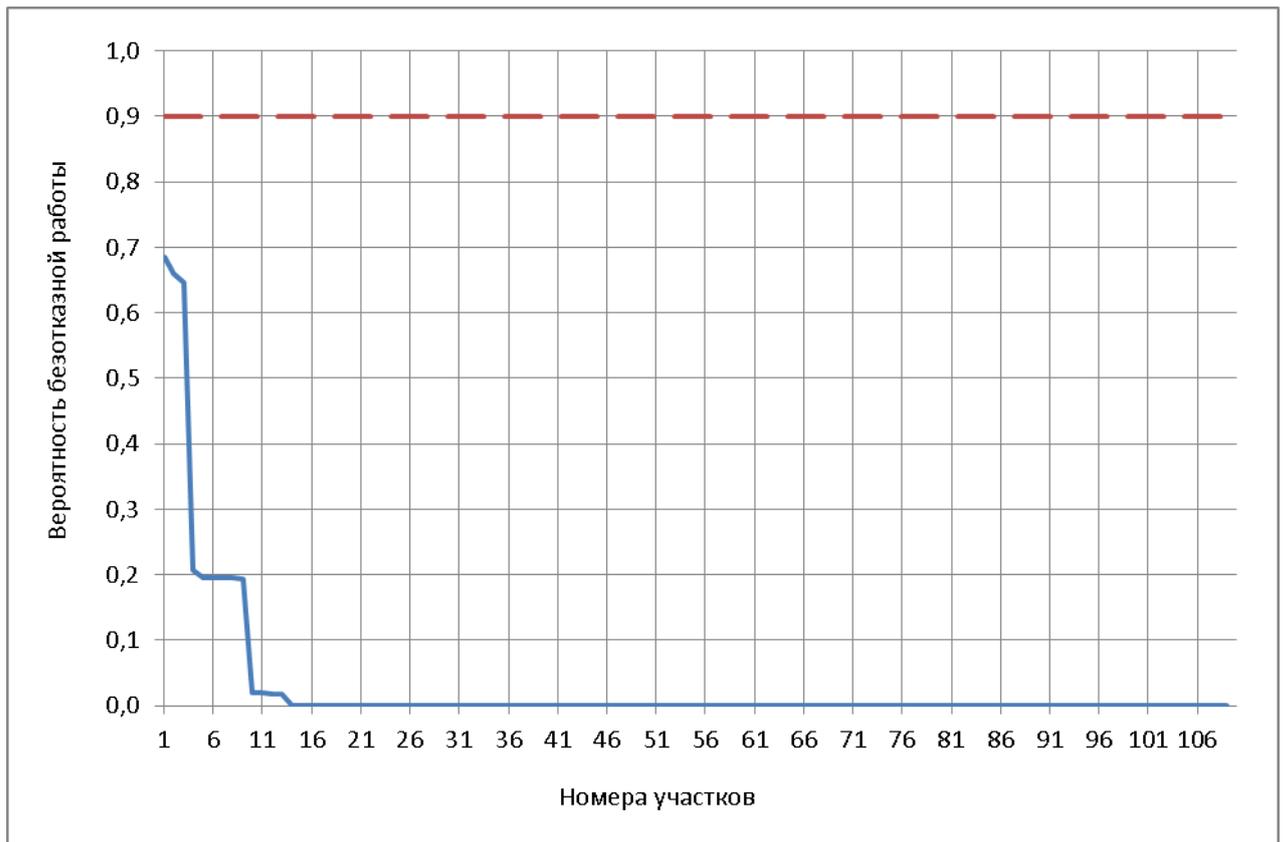


Рисунок 2.12 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Сов.Армии,2» теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ (расчетный путь 2-4)

Таблица 2.7 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до конечного потребителя «ИТП-Сов.Армии,2» (расчетный путь 2-4)

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	Ново-Рязанская ТЭЦ	КОЛ.НРТЭЦ	1,4	0,01	1975	2	47	1,44E-04	31,5	0,376891	0,376891	0,685991
2	КОЛ.НРТЭЦ	РДО-ТМ-IV	1	0,006	1973	1	49	2,09E-04	9,4	0,039177	0,416068	0,659635
3	РДО-ТМ-IV	ТМ-IV	1	0,003	1973	1	49	1,06E-04	9,4	0,019851	0,435919	0,646670
4	ТМ-IV	0	1	0,1731	1973	1	49	6,07E-03	9,4	1,138109	1,574028	0,207209
5	0	4СТ-0	1	0,0091	1973	1	49	3,19E-04	9,4	0,059817	1,633846	0,195178
6	4СТ-0	4СТ-4	1	0,038	2015	1	7	7,60E-07	9,4	0,000142	1,633988	0,195150
7	4СТ-4	4СТ-49	1	0,472	2015	1	7	9,44E-06	9,4	0,001769	1,635757	0,194805
8	4СТ-49	4СТ-72	1	0,294	2021	1	1	9,32E-06	9,4	0,001747	1,637504	0,194465
9	4СТ-72	4СТ-139	1	0,879	2021	1	1	2,79E-05	9,4	0,005222	1,642726	0,193452
10	4СТ-139	4СТ-168	1	0,347	1973	1	49	1,22E-02	9,4	2,280950	3,923677	0,019768
11	4СТ-168	4СТ-169	1	0,007	1973	1	49	2,45E-04	9,4	0,046013	3,969690	0,018879
12	4СТ-169	4ПАВ-1	1	0,005	1973	1	49	1,75E-04	9,4	0,032867	4,002557	0,018269
13	4ПАВ-1	РД-ПАВ-1	1	0,0034	1973	1	49	1,20E-04	9,4	0,022547	4,025103	0,017862
14	РД-ПАВ-1	4СТ-263	1	1,2156	1973	1	49	4,26E-02	9,4	7,990360	12,015463	0,000006
15	4СТ-263	4СТ-264	1	0,011	1973	1	49	3,86E-04	9,4	0,072307	12,087770	0,000006
16	4СТ-264	4СТ-292	1	0,364	1973	1	49	1,28E-02	9,4	2,392697	14,480467	0,000001
17	4СТ-292	4ПАВ-2	1	0,022	1973	1	49	7,72E-04	9,4	0,144614	14,625081	0,000000
18	4ПАВ-2	4СТ-298	0,804	0,0345	2015	1	7	6,90E-07	8,3	0,000061	14,625142	0,000000
19	4СТ-298	4ПАВ-2/1	0,804	0,0138	2015	2	7	2,76E-07	18,4	0,000371	14,625513	0,000000
20	4ПАВ-2/1	4ПАВ-2/2	0,804	0,0487	2015	2	7	9,74E-07	18,4	0,001310	14,626824	0,000000
21	4ПАВ-2/2	4СТ-299(выход)	0,804	0,077	2015	2	7	1,54E-06	18,4	0,002072	14,628895	0,000000
22	4СТ-299(выход)	4СТ-299	0,804	0,003	1975	1	47	4,31E-05	8,3	0,003821	14,632717	0,000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 потребителя
23	4СТ-299	4СТ-302	0,804	0,061	1975	1	47	8,77E-04	8,3	0,077699	14,710416	0,000000
24	4СТ-302	4СТ-317	0,804	0,185	1975	1	47	2,66E-03	8,3	0,235645	14,946060	0,000000
25	4СТ-317	4СТ-323	0,804	0,121	1975	1	47	1,74E-03	8,3	0,154124	15,100185	0,000000
26	4СТ-323	4СТ-333	0,804	0,126	1975	1	47	1,81E-03	8,3	0,160493	15,260678	0,000000
27	4СТ-333	4СТ-350	0,804	0,217	1975	1	47	3,12E-03	8,3	0,276405	15,537082	0,000000
28	4СТ-350	4СТ-370	0,804	0,296	1975	1	47	4,25E-03	8,3	0,377031	15,914113	0,000000
29	4СТ-370	4СТ-379	0,804	0,055	1975	1	47	7,90E-04	8,3	0,070056	15,984170	0,000000
30	4СТ-379	4СТ-381	0,804	0,029	1975	1	47	4,17E-04	8,3	0,036939	16,021109	0,000000
31	4СТ-381	4СТ-382	0,804	0,012	1975	1	47	1,72E-04	8,3	0,015285	16,036394	0,000000
32	4СТ-382	4СТ-391	0,804	0,229	1975	1	47	3,29E-03	8,3	0,291690	16,328083	0,000000
33	4СТ-391	4СТ-407	0,804	0,182	1975	1	47	2,62E-03	8,3	0,231823	16,559907	0,000000
34	4СТ-407	4СТ-430	0,804	0,338	1975	1	47	4,86E-03	8,3	0,430529	16,990436	0,000000
35	4СТ-430	4СТ-440	0,804	0,096	1975	1	47	1,38E-03	8,3	0,122280	17,112716	0,000000
36	4СТ-440	4СТ-445	0,804	0,088	1975	1	47	1,26E-03	8,3	0,112090	17,224806	0,000000
37	4СТ-445	4ПАВ-3	0,804	0,173	1975	1	47	2,49E-03	8,3	0,220359	17,445166	0,000000
38	4ПАВ-3	4СТ-459	0,804	0,018	1975	1	47	2,59E-04	8,3	0,022928	17,468093	0,000000
39	4СТ-459	4СТ-479	0,804	0,321	1975	1	47	4,61E-03	8,3	0,408875	17,876969	0,000000
40	4СТ-479	4СТ-479(опуск)	0,804	0,009	1975	1	47	1,29E-04	8,3	0,011464	17,888432	0,000000
41	4СТ-479(опуск)	4СТ-480(опуск)	0,804	0,033	2012	2	10	6,60E-07	18,4	0,000888	17,889320	0,000000
42	4СТ-480(опуск)	4СТ-480	0,804	0,008	1975	1	47	1,15E-04	8,3	0,010190	17,899510	0,000000
43	4СТ-480	4СТ-502	0,804	0,324	1975	1	47	4,66E-03	8,3	0,412696	18,312207	0,000000
44	4СТ-502	4СТ-524	0,804	0,314	1975	1	47	4,51E-03	8,3	0,399959	18,712165	0,000000
45	4СТ-524	4СТ-535	0,804	0,148	1975	1	47	2,13E-03	8,3	0,188516	18,900681	0,000000
46	4СТ-535	4СТ-551	0,804	0,196	1975	1	47	2,82E-03	8,3	0,249656	19,150337	0,000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 потребителя
47	4СТ-551	4СТ-585	0,804	0,524	1975	1	47	7,53E-03	8,3	0,667447	19,817784	0,000000
48	4СТ-585	4СТ-592	0,804	0,1	1975	1	47	1,44E-03	8,3	0,127375	19,945159	0,000000
49	4СТ-592	4ПАВ-4/1	0,804	0,004	1975	1	47	5,75E-05	8,3	0,005095	19,950254	0,000000
50	4ПАВ-4/1	4ПАВ-4/2	0,804	0,045	1975	2	47	6,47E-04	18,4	0,869968	20,820223	0,000000
51	4ПАВ-4/2	4СТ-593	0,804	0,004	1975	1	47	5,75E-05	8,3	0,005095	20,825318	0,000000
52	4СТ-593	4ПАВ-4	0,804	0,054	1975	1	47	7,76E-04	8,3	0,068783	20,894100	0,000000
53	4ПАВ-4	Регулятор давления НС-7	0,804	0,001	1975	1	47	1,44E-05	8,3	0,001274	20,895374	0,000000
54	Регулятор давления НС-7	4ПАВ-4 УЗВ	0,804	0,001	1975	1	47	1,44E-05	8,3	0,001274	20,896648	0,000000
55	4ПАВ-4 УЗВ	4СТ-608(750)	0,804	0,139	1975	1	47	2,00E-03	8,3	0,177052	21,073700	0,000000
56	4СТ-608(750)	4СТ-658(792)	0,804	0,683	1975	1	47	9,81E-03	8,3	0,869974	21,943674	0,000000
57	4СТ-658(792)	4ПАВ-662(797)	0,804	0,045	1975	1	47	6,47E-04	8,3	0,057319	22,000993	0,000000
58	4ПАВ-662(797)	4ПАВ-663(798)	0,804	0,062	2003	2	19	1,50E-06	18,4	0,002013	22,003006	0,000000
59	4ПАВ-663(798)	4СТ-663(799)	0,804	0,007	1975	1	47	1,01E-04	8,3	0,008916	22,011922	0,000000
60	4СТ-663(799)	4СТ-697(832)	0,804	0,634	1975	1	47	9,11E-03	8,3	0,807560	22,819482	0,000000
61	4СТ-697(832)	4СТ-707	0,804	0,171	1975	1	47	2,46E-03	8,3	0,217812	23,037294	0,000000
62	4СТ-707	4СТ-709	0,804	0,01	1975	1	47	1,44E-04	8,3	0,012738	23,050032	0,000000
63	4СТ-709	4ПАВ-5(рем 2005)	0,804	0,048	1975	1	47	6,90E-04	8,3	0,061140	23,111172	0,000000
64	4ПАВ-5(рем 2005)	4ТК-6(849)	0,804	0,128	2005	2	17	2,56E-06	18,4	0,003444	23,114616	0,000000
65	4ТК-6(849)	4ТК-6а(849а)	0,804	0,002	2005	2	17	4,00E-08	18,4	0,000054	23,114670	0,000000
66	4ТК-6а(849а)	4ТК-5	0,804	0,15	2005	2	17	3,00E-06	18,4	0,004036	23,118706	0,000000
67	4ТК-5	4ТК-5(рем 2008)	0,804	0,01	2005	2	17	2,00E-07	18,4	0,000269	23,118975	0,000000
68	4ТК-5(рем 2008)	4ТК-4(рем 2008)	0,706	0,208	2008	2	14	4,16E-06	16,4	0,004603	23,123579	0,000000
69	4ТК-4(рем 2008)	4ТК-4	0,706	0,13	2006	2	16	2,60E-06	16,4	0,002877	23,126456	0,000000
70	4ТК-4	4ТК-4(рем 2006)	0,706	0,03	2006	2	16	6,00E-07	16,4	0,000664	23,127120	0,000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА РЯЗАНИ ДО 2034 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2024 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 потребителя
71	4ТК-4(рем 2006)	4ТК-4(рем 2017)	0,706	0,072	2011	2	11	1,44E-06	16,4	0,001593	23,128713	0,000000
72	4ТК-4(рем 2017)	4ТК-4(рем 2011)	0,706	0,033	2011	2	11	6,60E-07	16,4	0,000730	23,129444	0,000000
73	4ТК-4(рем 2011)	4ТК-3СМ	0,706	0,076	2017	2	5	1,52E-06	16,4	0,001682	23,131126	0,000000
74	4ТК-3СМ	4ТК-3	0,706	0,057	2017	2	5	1,14E-06	16,4	0,001262	23,132387	0,000000
75	4ТК-3	4ТК-3(рем 2017)	0,706	0,0055	2017	2	5	1,10E-07	16,4	0,000122	23,132509	0,000000
76	4ТК-3(рем 2017)	4ТК-2(рем 1998)	0,706	0,0595	1999	2	23	1,93E-06	16,4	0,002133	23,134642	0,000000
77	4ТК-2(рем 1998)	4ТК-2-СМ	0,706	0,122	1998	2	24	4,35E-06	16,4	0,004812	23,139454	0,000000
78	4ТК-2-СМ	4ТК-2	0,706	0,037	1998	2	24	1,32E-06	16,4	0,001459	23,140914	0,000000
79	4ТК-2	4ТК-СМ(рем 2011)	0,706	0,094	1975	2	47	1,35E-03	16,4	1,494726	24,635640	0,000000
80	4ТК-СМ(рем 2011)	4ТК-СМ	0,706	0,087	2011	2	11	1,74E-06	16,4	0,001925	24,637565	0,000000
81	4ТК-СМ	4ТК-СМ1	0,706	0,065	2011	2	11	1,30E-06	16,4	0,001439	24,639004	0,000000
82	4ТК-СМ1	4ТК-СМ2	0,706	0,032	1992	2	30	2,50E-06	16,4	0,002768	24,641772	0,000000
83	4ТК-СМ2	4ТК-1	0,706	0,0135	1992	2	30	1,06E-06	16,4	0,001168	24,642940	0,000000
84	4ТК-1	4ТК-1(опуск)	0,309	0,015	1997	1	25	5,94E-07	5,8	0,000002	24,642942	0,000000
85	4ТК-1(опуск)	4ТК-1-Б	0,309	0,131	1997	1	25	5,19E-06	5,8	0,000014	24,642956	0,000000
86	4ТК-1-Б	ИЦТП-2квБ-Новос,7а	0,207	0,293	1997	1	25	1,16E-05	5,3	0,000009	24,642964	0,000000
87	ИЦТП-2квБ-Новос,7а	ОТВ.-48310023 ГВС	0,207	0,0076	1969	1	53	1,47E-03	5,3	0,001103	24,644067	0,000000
88	ОТВ.-48310023 ГВС	ТК-0204-29	0,207	0,0211	1969	1	53	4,06E-03	5,3	0,003047	24,647114	0,000000
89	ТК-0204-29	ТК-4409-0010	0,207	0,046	1969	2	53	8,86E-03	7,2	0,253628	24,900742	0,000000
90	ТК-4409-0010	СТ-0204-99	0,207	0,0103	1969	2	53	1,98E-03	7,2	0,056791	24,957532	0,000000
91	СТ-0204-99	ТК-4409-0011	0,207	0,0603	1969	2	53	1,16E-02	7,2	0,332473	25,290005	0,000000
92	ТК-4409-0011	ТК-4409-0012	0,207	0,0065	1969	2	53	1,25E-03	7,2	0,035839	25,325844	0,000000
93	ТК-4409-0012	ОТВ.-43290066	0,207	0,0366	1969	2	53	7,05E-03	7,2	0,201800	25,527644	0,000000
94	ОТВ.-43290066	ТК-4409-0013	0,207	0,0288	1969	2	53	5,55E-03	7,2	0,158793	25,686437	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
95	ТК-4409-0013	ТК-4409-0014	0,207	0,0065	1969	2	53	1,25E-03	7,2	0,035839	25,722276	0,000000
96	ТК-4409-0014	ОТВ.-43290073	0,207	0,0378	1969	2	53	7,28E-03	7,2	0,208416	25,930691	0,000000
97	ОТВ.-43290073	ТК-0204-98	0,207	0,0265	1969	2	53	5,10E-03	7,2	0,146112	26,076803	0,000000
98	ТК-0204-98	ТК-4409-0017	0,207	0,003	1969	2	53	5,78E-04	7,2	0,016541	26,093344	0,000000
99	ТК-4409-0017	ТК-0204-1*	0,207	0,022	1969	2	53	4,24E-03	7,2	0,121300	26,214644	0,000000
100	ТК-0204-1*	ТК-0204-1	0,207	0,129	1969	1	53	2,48E-02	5,3	0,018626	26,233271	0,000000
101	ТК-0204-1	ТК-0204-2	0,125	0,02	1969	2	53	3,85E-03	6,0	0,017969	26,251240	0,000000
102	ТК-0204-2	ТК-0204-3	0,1	0,063	1969	2	53	1,21E-02	5,6	0,017167	26,268407	0,000000
103	ТК-0204-3	ТК-0204-3*	0,082	0,011	1969	2	53	2,12E-03	5,4	0,001903	26,270310	0,000000
104	ТК-0204-3*	ТК-0204-4	0,082	0,044	1969	2	53	8,47E-03	5,4	0,007611	26,277922	0,000000
105	ТК-0204-4	СТ-0204-2	0,082	0,012	1969	2	53	2,31E-03	5,4	0,002076	26,279997	0,000000
106	СТ-0204-2	ТК-0204-4*	0,082	0,016	1969	2	53	3,08E-03	5,4	0,002768	26,282765	0,000000
107	ТК-0204-4*	ТК-4409-0031	0,082	0,001	1969	2	53	1,93E-04	5,4	0,000173	26,282938	0,000000
108	ТК-4409-0031	ТУО.-43290075	0,069	0,01	1969	2	53	1,93E-03	5,2	0,000983	26,283922	0,000000
109	ТУО.-43290075	ИТП-Сов.Армии,2	0,069	0,008	1969	2	53	1,55E-03	5,2	0,000791	26,284712	0,000000

2.8 Теплопроводы зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Качевская,36к1» (расчетный путь 2-5)

Теплопровод расчетного пути 2-5 начинается от Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Качевская,36к1».

На рисунке 3.13 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 2-5).

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

На рисунке 3.14 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «8СТ-0 – 8СТ-92»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 2-5, состоящая из двух составляющих:

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



Рисунок 2.13 – Трассировка теплопровода от Ново-Рязанской ТЭЦ до потребителя «ИТП-Качевская,36к1» (расчетный путь 2-5)

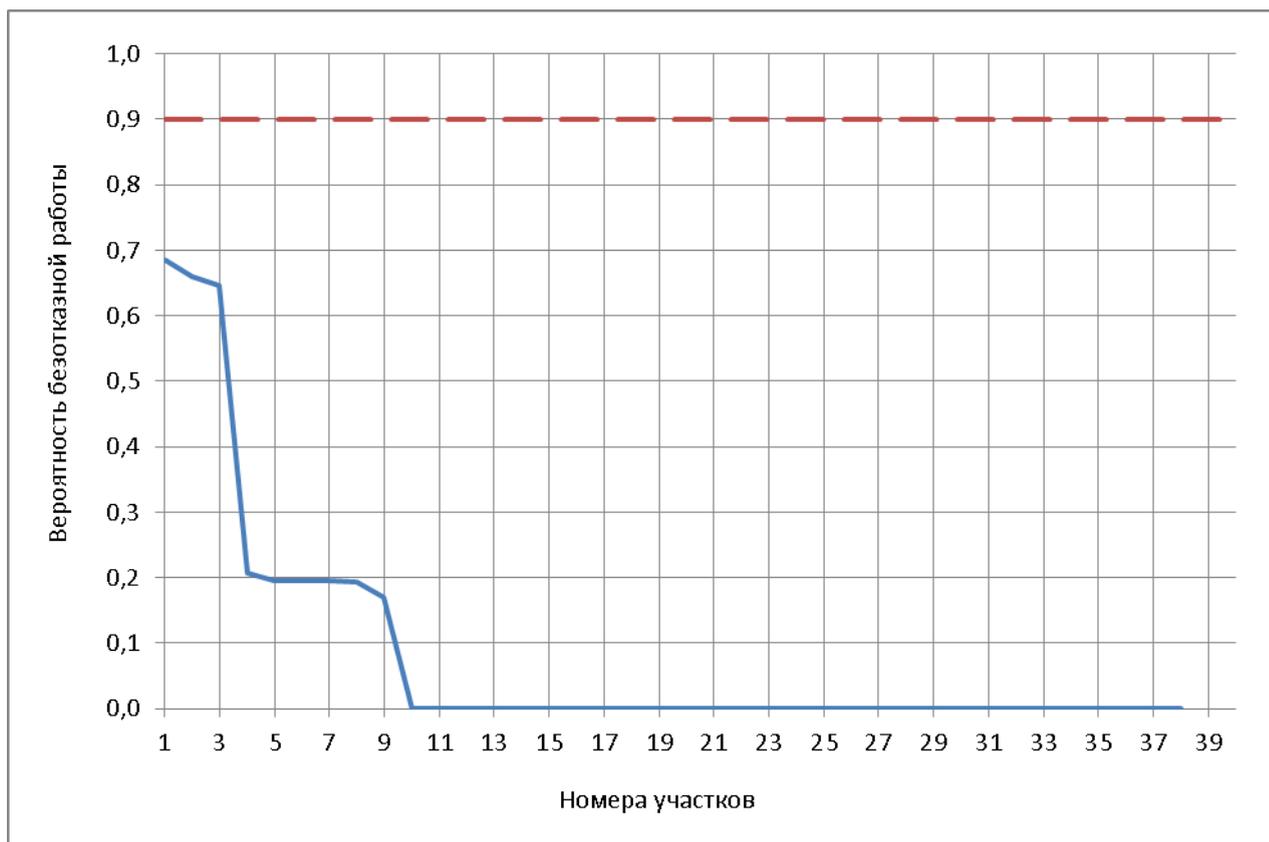


Рисунок 2.14 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Качевская,36к1» теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ (расчетный путь 2-5)

Таблица 2.8 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Рязанской ТЭЦ до конечного потребителя «ИТП-Качевская,36к1» (расчетный путь 2-5)

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	Ново-Рязанская ТЭЦ	КОЛ.НРТЭЦ	1,4	0,01	1975	2	47	1,44E-04	31,5	0,376891	0,376891	0,685991
2	КОЛ.НРТЭЦ	РДО-ТМ-IV	1	0,006	1973	1	49	2,09E-04	9,4	0,039177	0,416068	0,659635
3	РДО-ТМ-IV	ТМ-IV	1	0,003	1973	1	49	1,06E-04	9,4	0,019851	0,435919	0,646670
4	ТМ-IV	0	1	0,1731	1973	1	49	6,07E-03	9,4	1,138109	1,574028	0,207209
5	0	4СТ-0	1	0,0091	1973	1	49	3,19E-04	9,4	0,059817	1,633846	0,195178
6	4СТ-0	4СТ-4	1	0,038	2015	1	7	7,60E-07	9,4	0,000142	1,633988	0,195150
7	4СТ-4	4СТ-49	1	0,472	2015	1	7	9,44E-06	9,4	0,001769	1,635757	0,194805
8	4СТ-49	РД Строитель	0,4	0,001	1960	1	62	1,14E-03	6,2	0,007569	1,643326	0,193336
9	РД Строитель	СТ-49	0,4	0,017	1960	1	62	1,93E-02	6,2	0,128675	1,772002	0,169992
10	СТ-49	8СТ-92	0,5	0,5005	1960	1	62	5,69E-01	6,7	9,206152	10,978154	0,000017
11	8СТ-92	8СТ-120	0,5	0,233	1960	1	62	2,65E-01	6,7	4,285953	15,264107	0,000000
12	8СТ-120	7СТ-120	0,25	0,0086	1960	1	62	9,77E-03	5,5	0,011351	15,275458	0,000000
13	7СТ-120	7СТ-4к	0,4	0,044	1960	1	62	5,00E-02	6,2	0,333042	15,608500	0,000000
14	7СТ-4к	7СТ-69к	0,4	0,664	1960	1	62	7,54E-01	6,2	5,025908	20,634407	0,000000
15	7СТ-69к	7СТ-83к	0,4	0,088	1960	1	62	1,00E-01	6,2	0,666084	21,300492	0,000000
16	7СТ-83к	7СТ-88к	0,4	0,038	1960	1	62	4,32E-02	6,2	0,287627	21,588119	0,000000
17	7СТ-88к	7СТ-93к	0,4	0,167	1960	1	62	1,90E-01	6,2	1,264046	22,852165	0,000000
18	7СТ-93к	7СТ-94К	0,4	0,0271	1960	1	62	3,08E-02	6,2	0,205199	23,057364	0,000000
19	7СТ-94К	7СТ-96к	0,4	0,0229	1960	1	62	2,60E-02	6,2	0,173258	23,230622	0,000000
20	7СТ-96к	7СТ-117к	0,4	0,23	1960	1	62	2,61E-01	6,2	1,740902	24,971524	0,000000
21	7СТ-117к	7СТ-118к	0,4	0,04	1960	1	62	4,54E-02	6,2	0,302766	25,274289	0,000000
22	7СТ-118к	7СТ-119к	0,4	0,012	1960	1	62	1,36E-02	6,2	0,090830	25,365119	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
23	7СТ-119к	7СТ-140к	0,4	0,2	1960	1	62	2,27E-01	6,2	1,513828	26,878947	0,000000
24	7СТ-140к	7СТ-141к	0,4	0,011	1960	1	62	1,25E-02	6,2	0,083261	26,962207	0,000000
25	7СТ-141к	ТК-7703-ПАВ	0,25	0,194	1960	1	62	2,20E-01	5,5	0,256052	27,218259	0,000000
26	ТК-7703-ПАВ	СТ-8001-УТ-1	0,25	0,591	1960	1	62	6,71E-01	5,5	0,780034	27,998293	0,000000
27	СТ-8001-УТ-1	ОТВ.-46090016	0,25	0,615	1960	1	62	6,99E-01	5,5	0,811711	28,810004	0,000000
28	ОТВ.-47080016	ИТП-Качевская,36к1	0,05	0,005	1960	1	62	5,68E-03	4,7	0,000188	28,810191	0,000000
29	ИЦТП-2 Качевская,34	ОТВ.-47080032	0,2	0,013	2015	1	7	2,60E-07	5,3	0,000000	28,810192	0,000000
30	ОТВ.-47080032	СТ-0342-т.32	0,15	0,0129	1960	1	62	1,46E-02	5,1	0,002739	28,812930	0,000000
31	СТ-0342-т.32	СТ-0342-т.33	0,15	0,029	1960	1	62	3,29E-02	5,1	0,006180	28,819110	0,000000
32	СТ-0342-т.33	ОТВ.-47080013	0,15	0,106	1960	1	62	1,20E-01	5,1	0,022588	28,841698	0,000000
33	ОТВ.-47080013	ОТВ.-47080016	0,15	0,059	1960	1	62	6,70E-02	5,1	0,012572	28,854270	0,000000
34	ОТВ.-46090016	ОТВ.-46090001	0,15	0,0077	1960	1	62	8,72E-03	5,1	0,001637	28,855906	0,000000
35	ОТВ.-46090001	ОТВ.-46090017	0,15	0,0124	1960	1	62	1,41E-02	5,1	0,002638	28,858545	0,000000
36	ОТВ.-46090017	ОТВ.-46080005	0,15	0,5275	1960	1	62	5,99E-01	5,1	0,112405	28,970950	0,000000
37	ОТВ.-46080005	ОТВ.-46080006	0,15	0,013	1960	2	62	1,48E-02	6,3	0,115647	29,086597	0,000000
38	ОТВ.-46080006	ИЦТП-2 Качевская,34	0,15	0,104	1960	2	62	1,18E-01	6,3	0,925180	30,011777	0,000000

2.9 Теплопроводы зоны котельной МУП «РМПТС» (ул.1-е Бутырки, 9) до потребителя «ИТП-Общежитие "ТО"» (расчетный путь 3-1)

Теплопровод расчетного пути 3-1 начинается от котельной МУП «РМПТС» (ул.1-е Бутырки, 9) до потребителя «ИТП-Общежитие "ТО"».

На рисунке 3.15 приведена трассировка теплопровода от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 3-1).

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

На рисунке 3.16 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 3-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2023 не требуется.

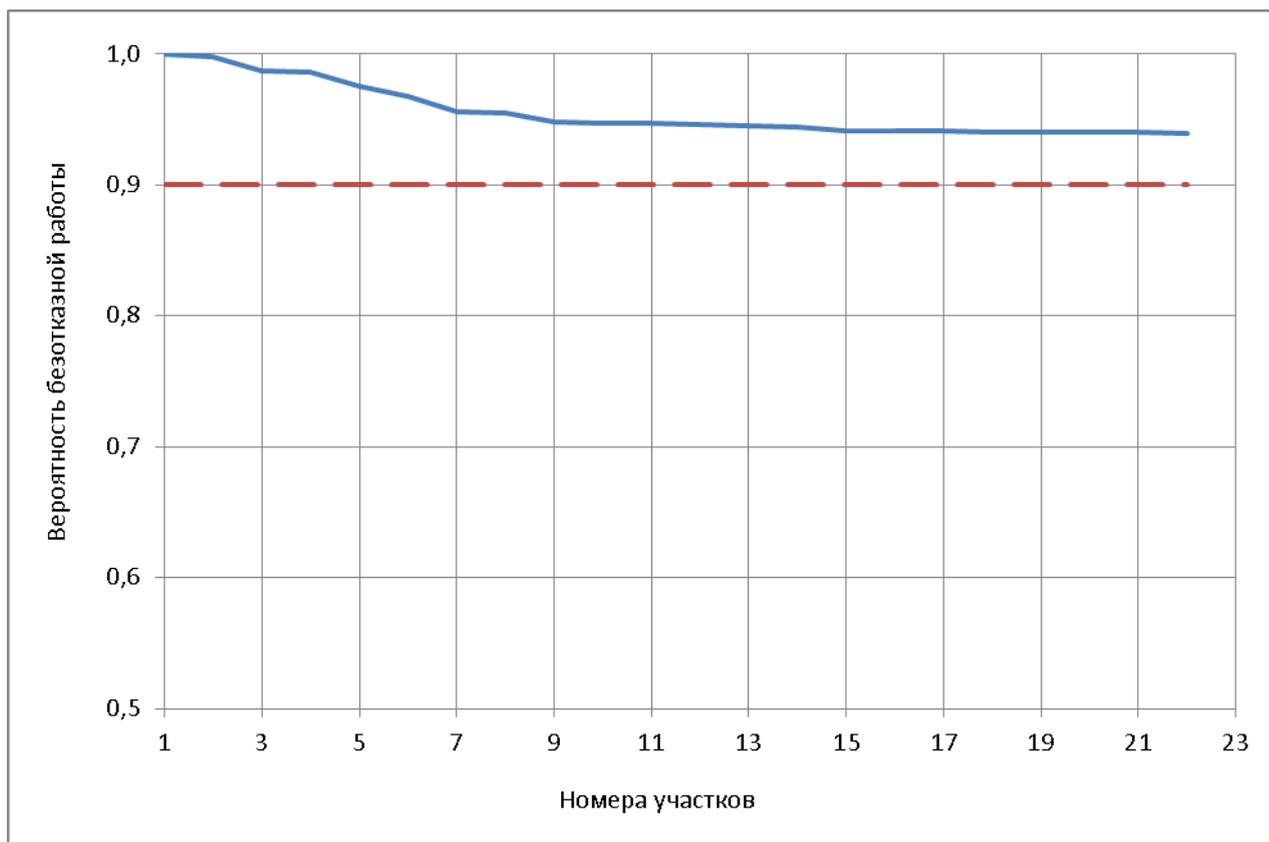


Рисунок 2.16 – ВБР относительно ТК потребителя «ИТП-Общежитие "ТО"» теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул.1-е Бутырки, 9) (расчетный путь 3-1)

Таблица 2.9 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул.1-е Бутырки, 9) до потребителя «ИТП-Общежитие "ТО"» (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	1-Бутырки,9	ОТВ.-36370001	0,3	0,003	1980	2	42	5,01E-06	8,7	0,000555	0,000555	0,999445
2	ОТВ.-36370001	ТК-0006-1А	0,3	0,009	1980	2	42	1,50E-05	8,7	0,001665	0,002220	0,997782
3	ТК-0006-1А	ТК-0006-1-1	0,3	0,057	1980	2	42	9,52E-05	8,7	0,010545	0,012766	0,987316
4	ТК-0006-1-1	ТК-0006-3-1	0,25	0,015	1980	2	42	2,50E-05	7,9	0,001634	0,014400	0,985704
5	ТК-0006-3-1	ТК-0006-4-1	0,25	0,094	1980	2	42	1,57E-04	7,9	0,010240	0,024640	0,975661
6	ТК-0006-4-1	ТК-0006-5-1	0,25	0,0785	1980	2	42	1,31E-04	7,9	0,008552	0,033191	0,967354
7	ТК-0006-5-1	ТК-0006-6-1	0,25	0,11	1980	2	42	1,84E-04	7,9	0,011983	0,045174	0,955831
8	ТК-0006-6-1	ОТВ.-36360015	0,25	0,009	1980	2	42	1,50E-05	7,9	0,000980	0,046155	0,954894
9	ОТВ.-36360015	ТК-0006-7	0,25	0,065	1980	2	42	1,09E-04	7,9	0,007081	0,053236	0,948157
10	ТК-0006-7	ОТВ.-37360031	0,2	0,033	1980	2	42	5,51E-05	7,1	0,001440	0,054676	0,946792
11	ОТВ.-37360031	ОТВ.-37360032	0,2	0,002	1980	2	42	3,34E-06	7,1	0,000087	0,054763	0,946710
12	ОТВ.-37360032	ОТВ.-37360033	0,2	0,013	1980	2	42	2,17E-05	7,1	0,000567	0,055330	0,946173
13	ОТВ.-37360033	ОТВ.-37360034	0,2	0,035	1980	2	42	5,84E-05	7,1	0,001527	0,056857	0,944729
14	ОТВ.-37360034	ОТВ.-37360035	0,2	0,015	1980	2	42	2,50E-05	7,1	0,000655	0,057512	0,944111
15	ОТВ.-37360035	ТК-0006-1	0,2	0,06	1980	2	42	1,00E-04	7,1	0,002618	0,060130	0,941642
16	ТК-0006-1	ОТВ.-37360036	0,15	0,0275	1980	2	42	4,59E-05	6,3	0,000360	0,060490	0,941304
17	ОТВ.-37360036	ОТВ.-37360037	0,15	0,0065	1980	2	42	1,09E-05	6,3	0,000085	0,060575	0,941224
18	ОТВ.-37360037	ОТВ.-37360039	0,15	0,085	1980	2	42	1,42E-04	6,3	0,001111	0,061686	0,940178
19	ОТВ.-37360039	ТК-0006-5	0,15	0,004	1980	2	42	6,68E-06	6,3	0,000052	0,061738	0,940129
20	ТК-0006-5	ТК-0006-6	0,125	0,0465	1980	2	42	7,76E-05	6,0	0,000362	0,062100	0,939789
21	ТК-0006-6	ОТВ.-37350010	0,08	0,0501	1980	2	42	8,36E-05	5,4	0,000070	0,062170	0,939723
22	ОТВ.-37350010	ИТП-Общежитие «ТО»	0,08	0,0075	1980	2	42	1,25E-05	5,4	0,000011	0,062181	0,939713

2.10 Теплопроводы зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Белякова, 20а) до потребителя «ИТП-Школа 21» (расчетный путь 4-1)

Теплопровод расчетного пути 4-1 начинается от котельной МУП «РМПТС» (ул. Белякова, 20а) до потребителя «ИТП-Школа 21».

На рисунке 3.17 приведена трассировка теплопровода от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 4-1).

В таблице 3.10 приведены данные расчета вероятности безотказной работы 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 вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «ОТВ.-15430008 - ОТВ.-15430010»).

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.

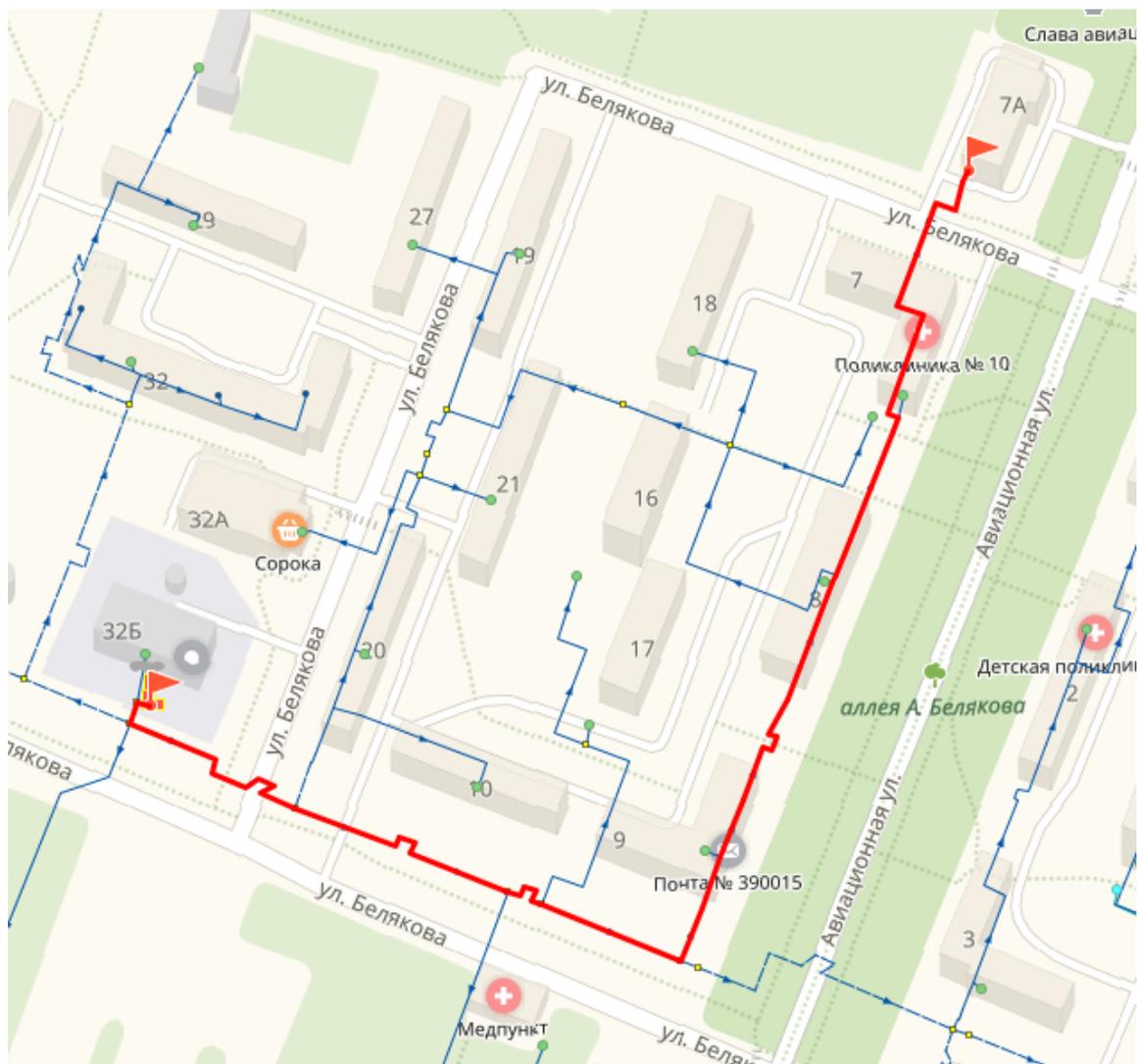


Рисунок 2.17 – Трассировка теплопровода от котельной МУП «РМПТС» (ул. Беякова, 20а) до конечного потребителя «ИТП-Школа 21» (расчетный путь 4-1)

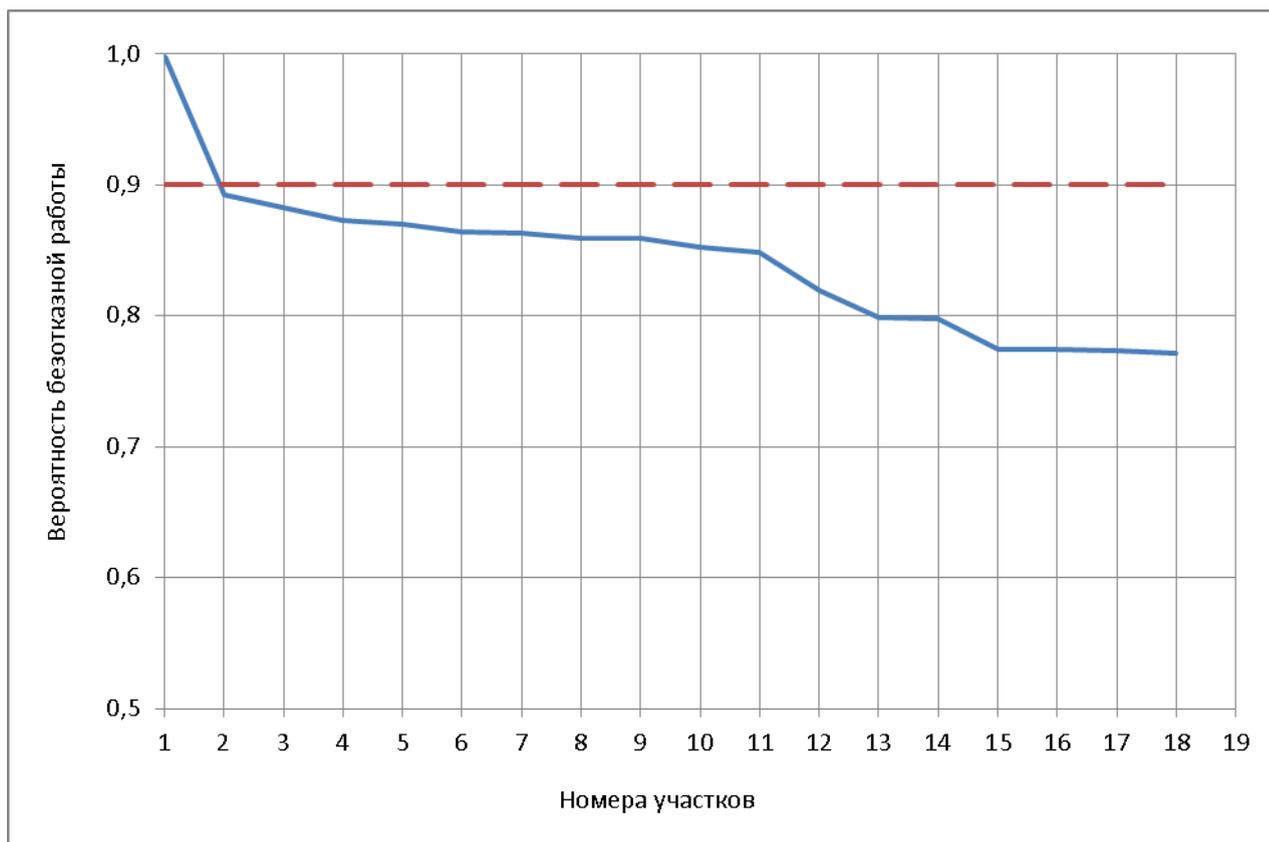


Рисунок 2.18 – ВБР относительно ТК потребителя «ИТП-Школа 21» теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Беякова, 20а) (расчетный путь 4-1)

Таблица 2.10 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Беякова, 20а) до потребителя «ИТП-Школа 21» (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	Беякова, 20а-кот. №1	ТК-0827-1	0,35	0,0084	1972	1	50	4,47E-04	6,0	0,002027	0,002027	0,997975
2	ТК-0827-1	СТ-0827-т.1	0,3	0,019	1972	2	50	1,01E-03	8,7	0,112038	0,114065	0,892200
3	СТ-0827-т.1	СТ-0827-т.5	0,3	0,0885	1972	1	50	4,71E-03	5,7	0,010825	0,124890	0,882594
4	СТ-0827-т.5	СТ-0827-т.А	0,3	0,095	1972	1	50	5,05E-03	5,7	0,011620	0,136510	0,872398
5	СТ-0827-т.А	СТ-0827-т.Д	0,3	0,022	1972	1	50	1,17E-03	5,7	0,002691	0,139201	0,870053
6	СТ-0827-т.Д	СТ-0827-т.6	0,3	0,059	1972	1	50	3,14E-03	5,7	0,007217	0,146418	0,863797
7	СТ-0827-т.6	СТ-0827-т.7	0,3	0,008	1972	1	50	4,26E-04	5,7	0,000979	0,147396	0,862952
8	СТ-0827-т.7	СТ-0827-т.8	0,2	0,1225	1972	1	50	6,52E-03	5,3	0,004443	0,151839	0,859126
9	СТ-0827-т.8	ОТВ.-15420018	0,15	0,0055	1972	1	50	2,93E-04	5,1	0,000055	0,151894	0,859079
10	ОТВ.-15420018	ОТВ.-15420008	0,15	0,0175	1972	2	50	9,31E-04	6,3	0,007292	0,159186	0,852838
11	ОТВ.-15420008	ОТВ.-15420009	0,15	0,012	1972	2	50	6,39E-04	6,3	0,005000	0,164186	0,848584
12	ОТВ.-15420009	ОТВ.-15430007	0,15	0,0858	1972	2	50	4,57E-03	6,3	0,035751	0,199937	0,818783
13	ОТВ.-15430007	ОТВ.-15430009	0,15	0,06	1972	2	50	3,19E-03	6,3	0,025000	0,224937	0,798567
14	ОТВ.-15430009	ОТВ.-15430008	0,125	0,005	1972	2	50	2,66E-04	6,0	0,001241	0,226178	0,797576
15	ОТВ.-15430008	ОТВ.-15430010	0,125	0,1195	1972	2	50	6,36E-03	6,0	0,029669	0,255848	0,774260
16	ОТВ.-15430010	ОТВ.-15430012	0,125	0,001	1972	2	50	5,32E-05	6,0	0,000248	0,256096	0,774068
17	ОТВ.-15430012	ОТВ.-15430011	0,1	0,011	1972	2	50	5,85E-04	5,6	0,000828	0,256924	0,773427
18	ОТВ.-15430011	ИТП-Школа 21	0,08	0,048	1972	2	50	2,55E-03	5,4	0,002144	0,259068	0,771770

2.11 Теплопроводы зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Керамзавода, 21а) до потребителя «ИТП-Керамзавода,35» (расчетный путь 5-1)

Теплопровод расчетного пути 5-1 начинается от котельной МУП «РМПТС» (ул. Керамзавода, 21а) до потребителя «ИТП-Керамзавода,35».

На рисунке 3.19 приведена трассировка теплопровода от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 5-1).

В таблице 3.11 приведены данные расчета вероятности безотказной работы 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 вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 5-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2023 не требуется.

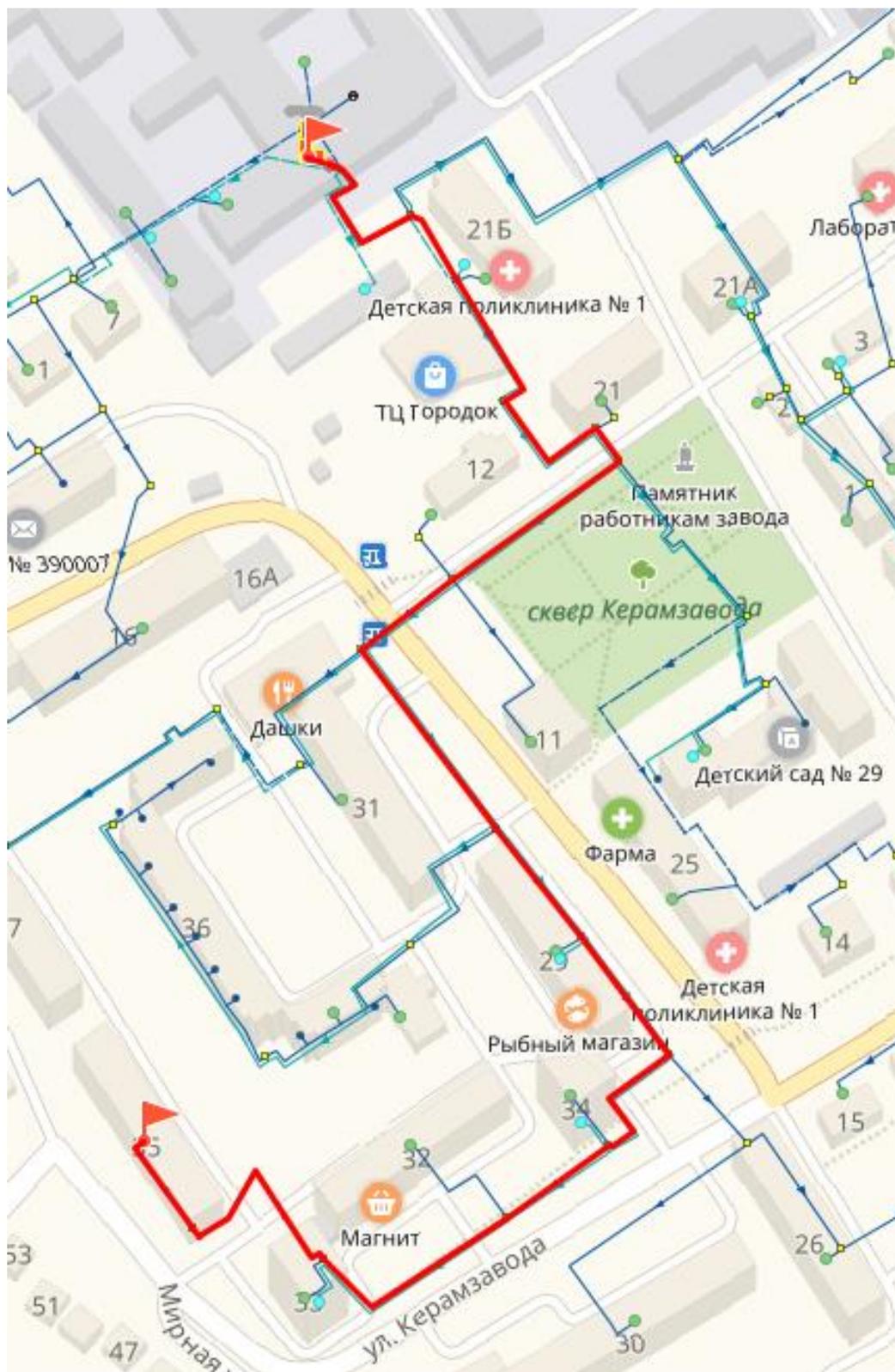


Рисунок 2.19 – Трассировка теплопровода от котельной МУП «РМПТС» (ул. Керамзавода, 21а) до конечного потребителя «ИТП-Керамзавода,35» (расчетный путь 5-1)

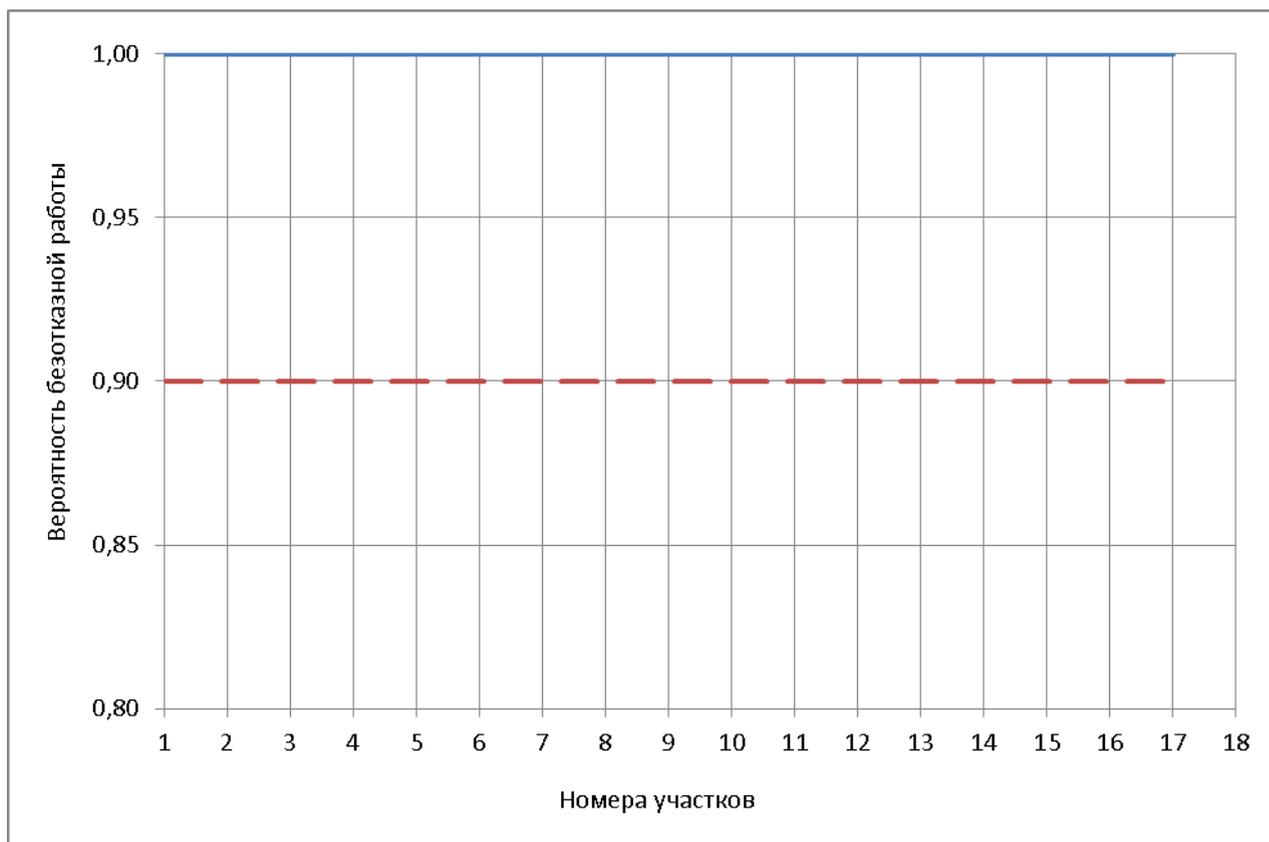


Рисунок 2.20 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Керамзавода,35» теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Керамзавода, 21а) (расчетный путь 5-1)

Таблица 2.11 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Керамзавода, 21а) до конечного потребителя «ИТП-Керамзавода,35» (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	Керамзавода,21а	ОТВ.-28290003	0,25	0,0101	2011	1	11	2,02E-07	5,5	0,000000	0,000000	1,000000
2	ОТВ.-28290003	СТ-0083-1	0,2	0,0515	2011	2	11	1,03E-06	7,1	0,000027	0,000027	0,999973
3	СТ-0083-1	ТК-0083-1	0,2	0,025	2011	1	11	5,00E-07	5,3	0,000000	0,000027	0,999973
4	ТК-0083-1	ТК-0083-2	0,2	0,052	2011	2	11	1,04E-06	7,1	0,000027	0,000055	0,999945
5	ТК-0083-2	ТК-0083-2а	0,2	0,045	2011	2	11	9,00E-07	7,1	0,000024	0,000078	0,999922
6	ТК-0083-2а	ТК-0083-4	0,2	0,014	2011	2	11	2,80E-07	7,1	0,000007	0,000086	0,999914
7	ТК-0083-4	ТК-0083-9	0,2	0,069	2011	2	11	1,38E-06	7,1	0,000036	0,000122	0,999878
8	ТК-0083-9	ТК-0083-11	0,2	0,042	2011	2	11	8,40E-07	7,1	0,000022	0,000144	0,999856
9	ТК-0083-11	ТК-0083-12	0,2	0,0725	2011	2	11	1,45E-06	7,1	0,000038	0,000181	0,999819
10	ТК-0083-12	ТК-0083-13	0,2	0,048	2011	2	11	9,60E-07	7,1	0,000025	0,000207	0,999793
11	ТК-0083-13	ТК-0083-14	0,2	0,048	2011	2	11	9,60E-07	7,1	0,000025	0,000232	0,999768
12	ТК-0083-14	ТК-0083-18	0,15	0,049	2011	2	11	9,80E-07	6,3	0,000008	0,000239	0,999761
13	ТК-0083-18	ТК-0083-19	0,1	0,042	2011	2	11	8,40E-07	5,6	0,000001	0,000241	0,999760
14	ТК-0083-19	ТК-0083-20	0,1	0,075	2011	2	11	1,50E-06	5,6	0,000002	0,000243	0,999757
15	ТК-0083-20	ОТВ.-28290024	0,1	0,0675	2011	1	11	1,35E-06	4,9	0,000000	0,000243	0,999757
16	ОТВ.-28290024	ТК-0083-99	0,1	0,001	2011	2	11	2,00E-08	5,6	0,000000	0,000243	0,999757
17	ТК-0083-99	ИТП-Керамзавода,35	0,1	0,0341	2011	2	11	6,82E-07	5,6	0,000001	0,000244	0,999756

2.12 Теплопроводы зоны котельной №1 МУП «РМПТС» (1-й Тракторный пр., 14 лит. А) до потребителя «ИТП-Юбилейная,15а» (расчетный путь 6-1)

Теплопровод расчетного пути 6-1 начинается от котельной по ул. Восточно-Кругликовская, д. 55/4 до потребителя «ИТП-Юбилейная,15а».

На рисунке 3.21 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 6-1).

В таблице 3.12 приведены данные расчета вероятности безотказной работы 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 вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «ОТВ.-25380001 – ТК-0003-55А»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 6-1, состоящая из двух составляющих:

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 3



Рисунок 2.21 – Трассировка теплопровода от котельной №1 МУП «РМПТС» (1-й Тракторный пр., 14 лит. А) до потребителя «ИТП-Юбилейная,15а» (расчетный путь 6-1)

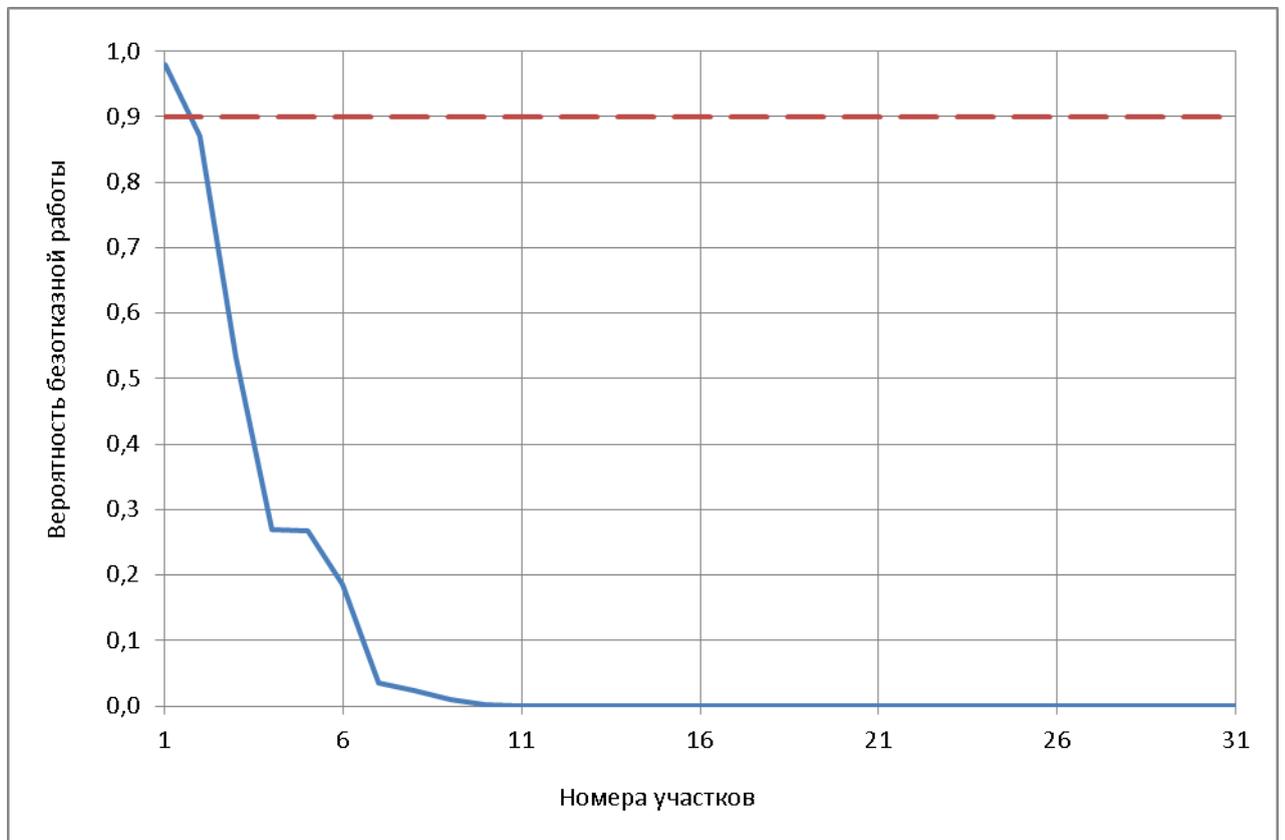


Рисунок 2.22 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Юбилейная,15а» теплопроводов зоны котельной №1 МУП «РМПТС» (1-й Тракторный пр., 14 лит. А) (расчетный путь 7-1)

Таблица 2.12 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной №1 МУП «РМПТС» (1-й Тракторный пр., 14 лит. А) до конечного потребителя «ИТП-Юбилейная,15а» (расчетный путь 7-1)

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	Котельная №1	ОТВ.-40310032	0,4	0,039	1971	1	51	3,17E-03	6,2	0,021104	0,021104	0,979117
2	ОТВ.-40310032	ОТВ.-40310027	0,4	0,005	1971	2	51	4,06E-04	10,5	0,117031	0,138136	0,870981
3	ОТВ.-40310027	ТК-1003-1	0,4	0,021	1971	2	51	1,71E-03	10,5	0,491532	0,629667	0,532769
4	ТК-1003-1	ОТВ.-40310028	0,3	0,076	1971	2	51	6,17E-03	8,7	0,684040	1,313707	0,268822
5	ОТВ.-40310028	ТК-0003-13	0,3	0,0355	1971	1	51	2,88E-03	5,7	0,006628	1,320335	0,267046
6	ТК-1003-2	ТК-0003-13	0,3	0,04	1971	2	51	3,25E-03	8,7	0,360021	1,680356	0,186308
7	ТК-1003-2	ТК-0003-3	0,35	0,1	1971	2	51	8,12E-03	9,6	1,670760	3,351116	0,035045
8	ТК-0003-3	ТК-0003-38	0,35	0,022	1971	2	51	1,79E-03	9,6	0,367567	3,718683	0,024266
9	ТК-0003-38	ОТВ.-25380001	0,3	0,0918	1971	2	51	7,46E-03	8,7	0,826248	4,544931	0,010621
10	ОТВ.-25380001	ТК-0003-55А	0,3	0,2109	1971	2	51	1,71E-02	8,7	1,898211	6,443142	0,001591
11	ТК-0003-55	ТК-0003-55А	0,3	0,036	1971	2	51	2,92E-03	8,7	0,324019	6,767161	0,001151
12	ТК-0003-54	ТК-0003-55	0,3	0,3297	1971	2	51	2,68E-02	8,7	2,967473	9,734634	0,000059
13	ТК-0003-54	ТК-0003-ДК-1	0,4	0,025	1971	2	51	2,03E-03	10,5	0,585157	10,319790	0,000033
14	ТК-0003-ДК-1	ТК-0003-88	0,4	0,21	1971	2	51	1,71E-02	10,5	4,915317	15,235107	0,000000
15	ТК-0003-88	ТК-0003-89	0,4	0,1401	1971	2	51	1,14E-02	10,5	3,279219	18,514326	0,000000
16	ТК-0003-89	ТК-0003-102	0,35	0,114	1971	1	51	9,26E-03	6,0	0,041991	18,556317	0,000000
17	ТК-0003-102	ОТВ.-46270007	0,25	0,155	1971	2	51	1,26E-02	7,9	0,821455	19,377772	0,000000
18	ОТВ.-46270007	ЦТП-49-Новаторов,9г	0,2	0,116	1971	2	51	9,42E-03	7,1	0,246251	19,624023	0,000000
19	ИЦТП-49-Новаторов,9г	ОТВ.-27310081	0,2	0,0062	1971	2	51	5,04E-04	7,1	0,013162	19,637185	0,000000
20	ОТВ.-27310081	ТК-0331-115	0,2	0,0495	1971	2	51	4,02E-03	7,1	0,105081	19,742266	0,000000
21	ТК-0331-115	ТК-0331-116	0,2	0,132	1971	2	51	1,07E-02	7,1	0,280217	20,022483	0,000000
22	ТК-0331-116	ТК-0331-121	0,125	0,056	1971	2	51	4,55E-03	6,0	0,021222	20,043705	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
23	ТК-0331-121	ТК-0331-123	0,15	0,092	1971	2	51	7,47E-03	6,3	0,058511	20,102216	0,000000
24	ТК-0331-123	ТК-0331-124	0,15	0,1075	1971	2	51	8,73E-03	6,3	0,068369	20,170585	0,000000
25	ТК-0331-124	ТК-0331-125	0,125	0,051	1971	2	51	4,14E-03	6,0	0,019327	20,189912	0,000000
26	ТК-0331-125	ТК-0331-126	0,125	0,051	1971	2	51	4,14E-03	6,0	0,019327	20,209239	0,000000
27	ТК-0331-126	ТК-0331-127	0,1	0,07	1971	2	51	5,69E-03	5,6	0,008045	20,217284	0,000000
28	ТК-0331-127	ТК-0331-128	0,08	0,0985	1971	2	51	8,00E-03	5,4	0,006716	20,224000	0,000000
29	ТК-0331-128	ТК-3612-0033	0,07	0,0165	1971	2	51	1,34E-03	5,2	0,000725	20,224725	0,000000
30	ТК-3612-0033	ТУО.-27310105	0,07	0,0665	1971	2	51	5,40E-03	5,2	0,002922	20,227646	0,000000
31	ТУО.-27310105	ИТП-Юбилейная,15а	0,07	0,0025	1971	2	51	2,03E-04	5,2	0,000110	20,227756	0,000000

2.13 Теплопроводы зоны котельной №3 МУП «РМПТС» (ул. Костычева, 3 стр. 3) до потребителя «ИТП-Комбайнов,26» (расчетный путь 7-1)

Теплопровод расчетного пути 7-1 начинается от котельной №3 МУП «РМПТС» (ул. Костычева, 3 стр. 3) до потребителя «ИТП Комбайнов,26».

На рисунке 3.23 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 7-1).

В таблице 3.13 приведены данные расчета вероятности безотказной работы 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 вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «ТК-0003-61- ТК-0003-ДК-2»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 7-1, состоящая из двух составляющих:

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

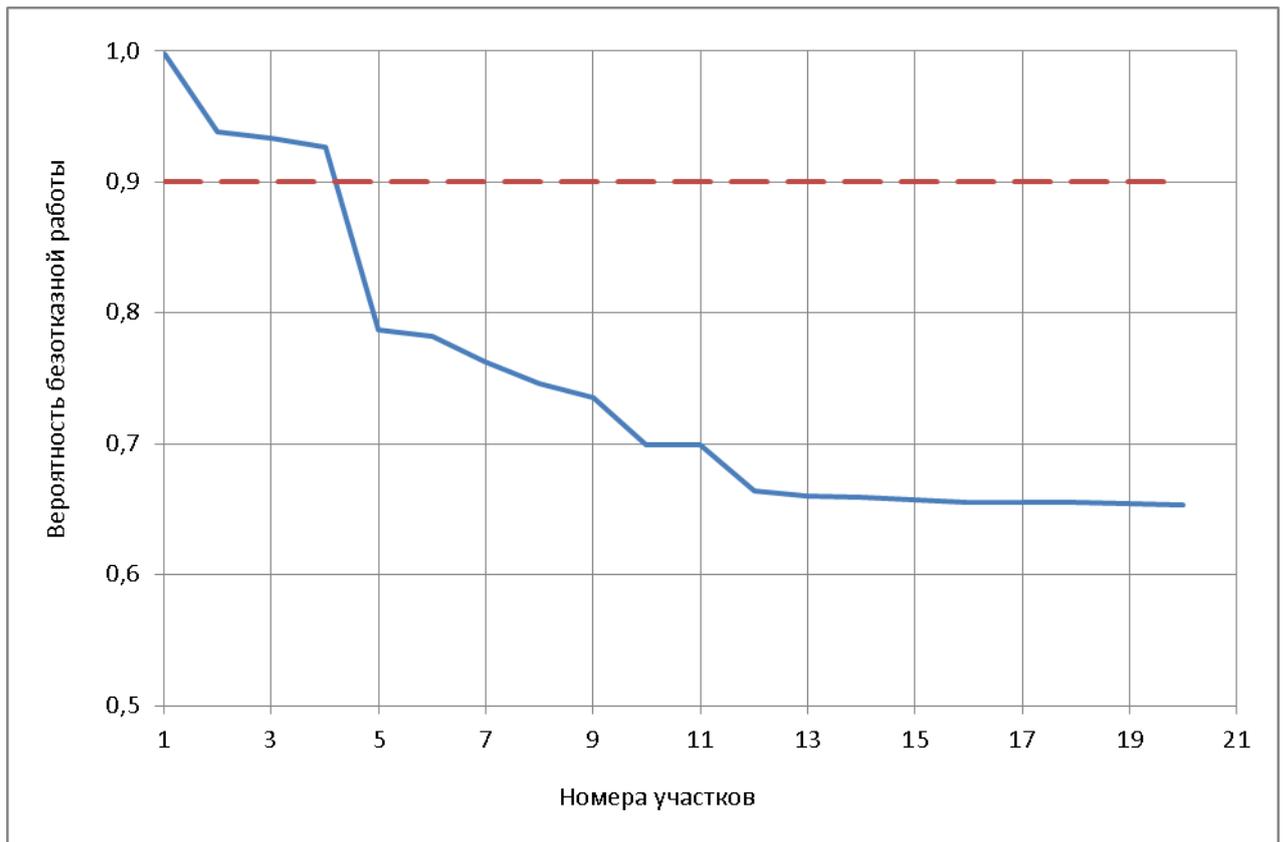


Рисунок 2.24 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Комбайнов,26» теплопроводов зоны котельной №3 МУП «РМПТС» (ул. Костычева, 3 стр. 3) (расчетный путь 7-1)

Таблица 2.13 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной №3 МУП «РМПТС» (ул. Костычева, 3 стр. 3) до конечного потребителя «ИТП-Комбайнов,26» (расчетный путь 7-1)

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	Котельная №3	ОТВ.-26370003	0,4	0,0133	1973	1	49	3,50E-04	6,2	0,002331	0,002331	0,997672
2	ОТВ.-26370003	ОТВ.-43320007	0,35	0,0114	1973	2	49	3,00E-04	9,6	0,061687	0,064018	0,937988
3	ОТВ.-43320007	ОТВ.-44310003	0,35	0,0395	1973	1	49	1,04E-03	6,0	0,004712	0,068730	0,933579
4	ОТВ.-44310003	ОТВ.-26370001	0,25	0,245	1973	1	49	6,44E-03	5,5	0,007487	0,076217	0,926615
5	ОТВ.-26370001	ТК-0003-69	0,25	0,095	1973	2	49	2,50E-03	7,9	0,163061	0,239279	0,787196
6	ТК-0003-69	ТК-0003-68	0,2	0,3278	1973	1	49	8,62E-03	5,3	0,005878	0,245156	0,782582
7	ТК-0003-68	ТК-0003-67	0,2	0,037	1973	2	49	9,73E-04	7,1	0,025439	0,270595	0,762925
8	ТК-0003-68А?	ТК-0003-67	0,15	0,1104	1973	2	49	2,90E-03	6,3	0,022740	0,293335	0,745772
9	ТК-0003-ДК-2	ТК-0003-68А?	0,15	0,0674	1973	2	49	1,77E-03	6,3	0,013883	0,307218	0,735490
10	ТК-0003-61	ТК-0003-ДК-2	0,15	0,2467	1973	2	49	6,49E-03	6,3	0,050815	0,358034	0,699050
11	ТК-0003-61	ОТВ.-46270002	0,2	0,005	1973	1	49	1,32E-04	5,3	0,000090	0,358123	0,698987
12	ОТВ.-46270002	ТК-0003-63	0,2	0,074	1973	2	49	1,95E-03	7,1	0,050878	0,409001	0,664314
13	ТК-0003-63	ЦТП-2-Крупской,23Б	0,2	0,01	1973	2	49	2,63E-04	7,1	0,006875	0,415876	0,659762
14	ИЦТП-2-Крупской,23Б	ТК-0321-63	0,125	0,01	1973	2	49	2,63E-04	6,0	0,001227	0,417104	0,658953
15	ТК-0321-63	ТК-0321-УТ-1	0,125	0,024	1973	2	49	6,31E-04	6,0	0,002946	0,420049	0,657014
16	ТК-0321-УТ-1	ТК-3602-0005	0,125	0,016	1973	2	49	4,21E-04	6,0	0,001964	0,422013	0,655725
17	ТК-3602-0005	ОТВ.-44340039	0,125	0,01	1973	2	49	2,63E-04	6,0	0,001227	0,423240	0,654921
18	ОТВ.-44340039	ТК-3602-0006	0,08	0,002	1973	2	49	5,26E-05	5,4	0,000044	0,423285	0,654892
19	ТК-3602-0006	ТК-0321-УТ-2	0,08	0,0245	1973	2	49	6,44E-04	5,4	0,000541	0,423826	0,654538
20	ТК-0321-УТ-2	ИТП-Комбайнов,26	0,07	0,0915	1973	2	49	2,41E-03	5,2	0,001302	0,425127	0,653686

2.14 Теплопроводы зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Новоселов, 53а) до потребителя «ИТП-Новосёлов,51» (расчетный путь 8-1)

Теплопровод расчетного пути 8-1 начинается от котельной МУП «РМПТС» (ул. Новоселов, 53а) до потребителя «ИТП-Новосёлов,51».

На рисунке 3.25 приведена трассировка теплопровода от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 8-1).

В таблице 3.14 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.26 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 8-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2023 не требуется.

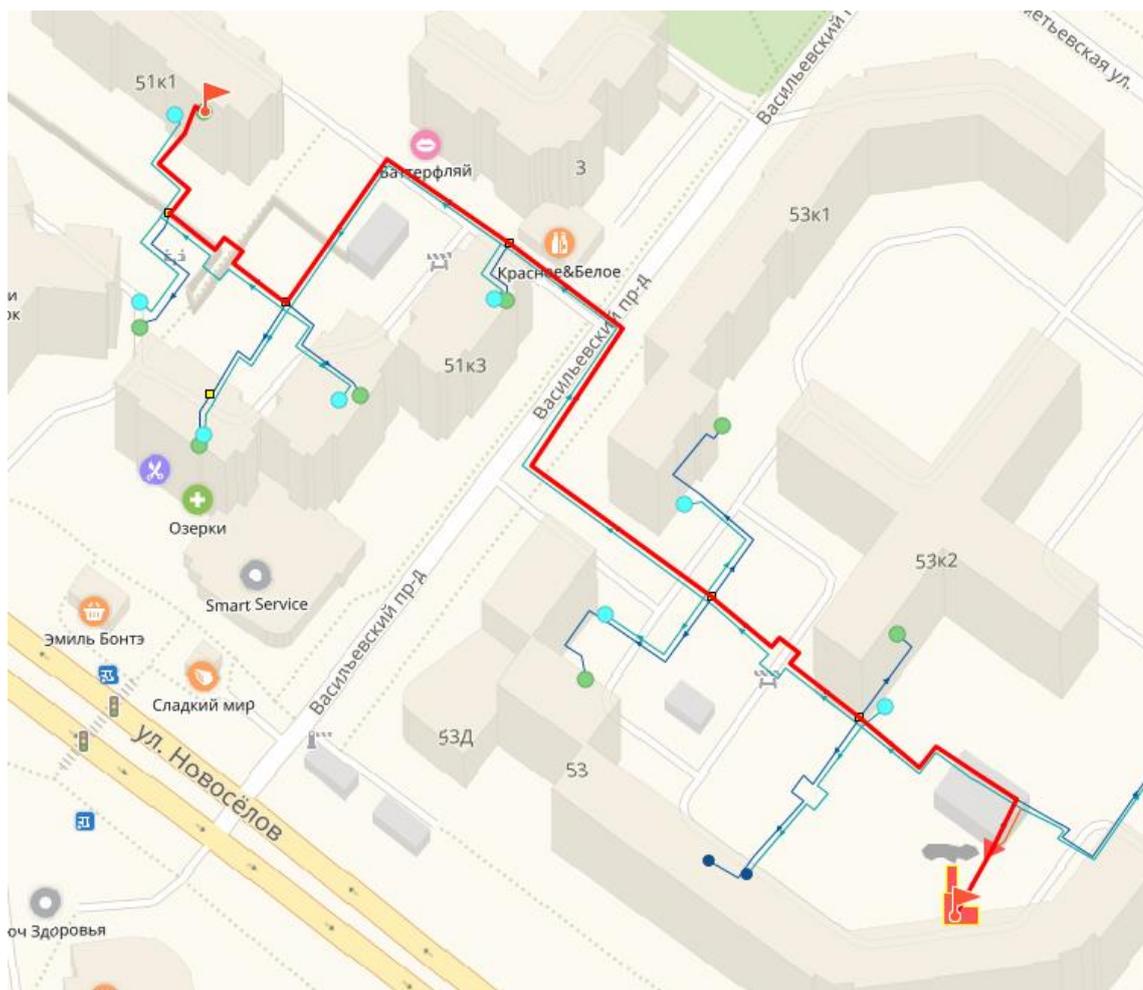


Рисунок 2.25 – Трассировка теплопровода от котельной МУП «РМПТС» (ул. Новоселов, 53а) до конечного потребителя «ИТП-Новосёлов,51» (расчетный путь 8-1)

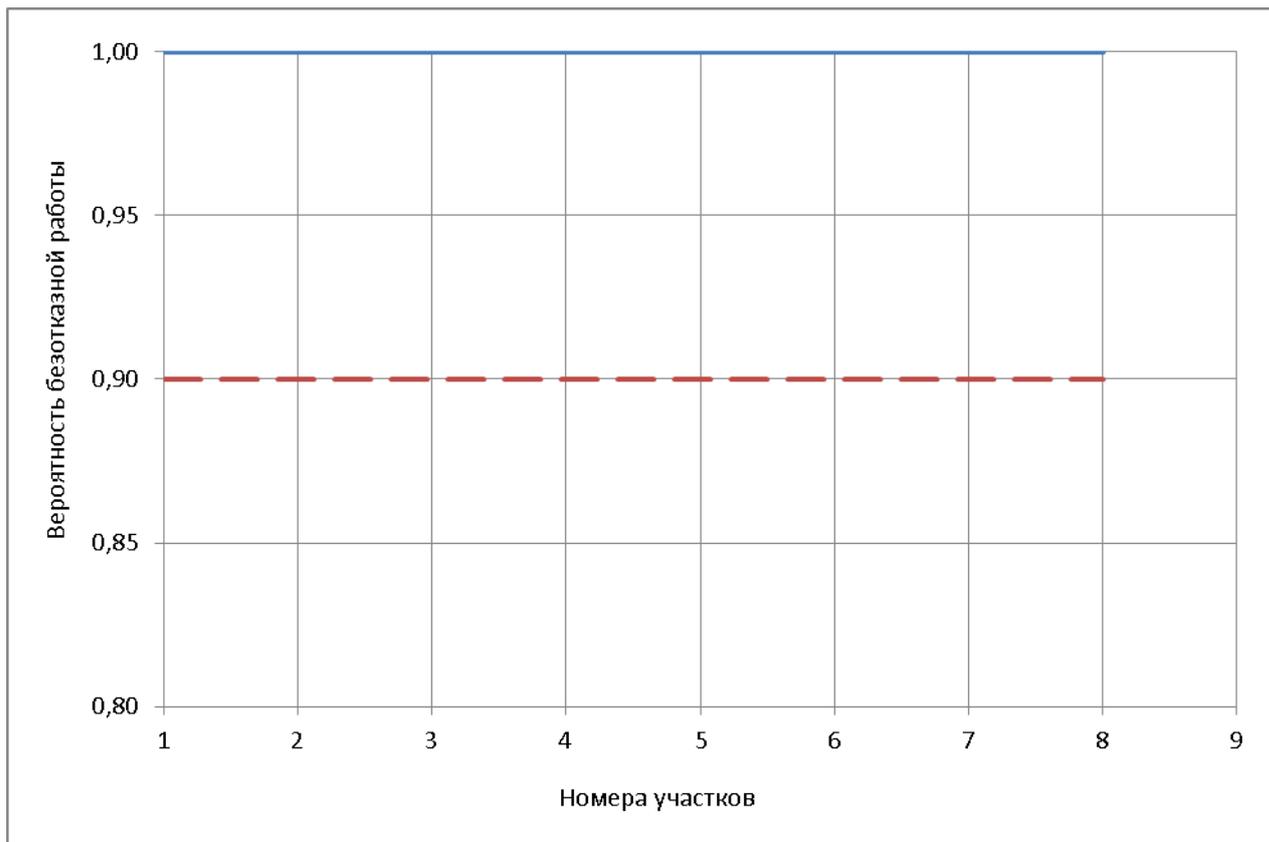


Рисунок 2.26 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Новосёлов,51» тепловыводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Новоселов, 53а) (расчетный путь 8-1)

Таблица 2.14 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (ул. Новоселов, 53а) до конечного потребителя «ИТП-Новосёлов,51» (расчетный путь 8-1)

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	Новосёлов,53а	ОТВ.-54270002	0,3	0,0174	1998	1	24	6,20E-07	5,7	0,000001	0,000001	0,999999
2	ОТВ.-54270002	ОТВ.-54280012	0,25	0,0203	1998	2	24	7,24E-07	7,9	0,000047	0,000049	0,999951
3	ОТВ.-54280012	ТК-0813-1	0,25	0,0378	1998	2	24	1,35E-06	7,9	0,000088	0,000137	0,999863
4	ТК-0813-1	ТК-0813-2	0,2	0,0514	1998	2	24	1,83E-06	7,1	0,000048	0,000184	0,999816
5	ТК-0813-2	ТК-0813-3А	0,2	0,119	1998	2	24	4,24E-06	7,1	0,000111	0,000295	0,999705
6	ТК-0813-3А	ТК-0813-4	0,15	0,072	1998	2	24	2,57E-06	6,3	0,000020	0,000315	0,999685
7	ТК-0813-4	ТК-0813-5	0,15	0,0382	1998	2	24	1,36E-06	6,3	0,000011	0,000326	0,999674
8	ТК-0813-5	ИТП-Новосёлов,51	0,1	0,034	1998	2	24	1,21E-06	5,6	0,000002	0,000328	0,999672

2.15 Теплопроводы зоны котельной МУП «РМПТС» (пос. Мехзавода, 10 стр.1) до потребителя «ИТП-Мехзавод,35» (расчетный путь 9-1)

Теплопровод расчетного пути 9-1 начинается от котельной МУП «РМПТС» (пос. Мехзавода, 10 стр.1) до потребителя «ИТП-Мехзавод,35».

На рисунке 3.27 приведена трассировка теплопровода от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 9-1).

В таблице 3.15 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.28 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 9-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2023 не требуется.



Рисунок 2.27 – Трассировка теплопровода от котельной МУП «РМПТС» (пос. Мехзавода, 10 стр.1) до конечного потребителя «ИТП-Мехзавод,35» (расчетный путь 10-1)

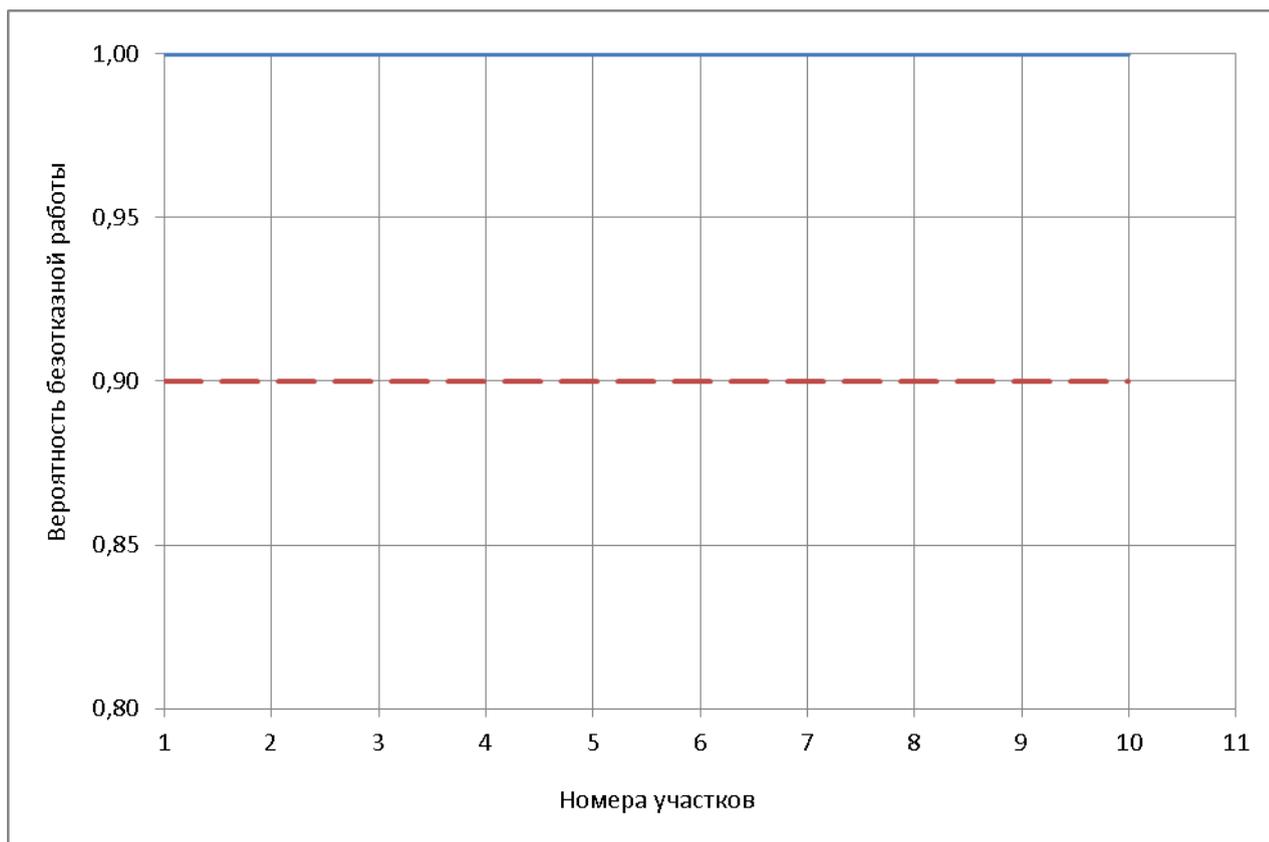


Рисунок 2.28 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ИТП-Мехзавод,35» теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (пос. Мехзавода, 10 стр.1) (расчетный путь 10-1)

Таблица 2.15 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МУП «РМПТС» (пос. Мехзавода, 10 стр.1) до конечного потребителя «ИТП-Мехзавод,35» (расчетный путь 10-1)

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	Пос.Мехзавода,10	ОТВ.-26300007	0,25	0,0077	2007	1	15	1,54E-07	5,5	0,000000	0,000000	1,000000
2	ОТВ.-26300007	ОТВ.-26300044	0,25	0,136	2007	1	15	2,72E-06	5,5	0,000003	0,000003	0,999997
3	ОТВ.-26300044	СТ-0078-т13а	0,25	0,0015	2007	1	15	3,00E-08	5,5	0,000000	0,000003	0,999997
4	СТ-0078-т13а	ТК-0078-2	0,25	0,0475	2007	1	15	9,50E-07	5,5	0,000001	0,000004	0,999996
5	ТК-0078-2	СТ-0078-т.15	0,15	0,106	2007	1	15	2,12E-06	5,1	0,000000	0,000005	0,999995
6	СТ-0078-т.15	СТ-0078-т.16	0,15	0,036	2007	1	15	7,20E-07	5,1	0,000000	0,000005	0,999995
7	СТ-0078-т.16	СТ-0078-2	0,15	0,0405	2007	1	15	8,10E-07	5,1	0,000000	0,000005	0,999995
8	СТ-0078-2	СТ-0078-1	0,1	0,0315	2007	1	15	6,30E-07	4,9	0,000000	0,000005	0,999995
9	СТ-0078-1	ОТВ.-26310001	0,08	0,061	2007	1	15	1,22E-06	4,8	0,000000	0,000005	0,999995
10	ОТВ.-26310001	ИТП-Мехзавод,35	0,08	0,002	2007	2	15	4,00E-08	5,4	0,000000	0,000005	0,999995