



## **ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)**

## **ГЛАВА 11. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

### **ТОМ 1**

Нижний Новгород 2024

## СОСТАВ РАБОТЫ

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения города Нижнего Новгорода на период до 2030 года (актуализация на 2025 год)	22401.СТ-ПСТ.000.000
<i>Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Нижнего Новгорода на период до 2030 года (актуализация на 2025 год)</i>	
Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.001.000
Приложение 1 «Тепловые нагрузки и потребление тепловой энергии абонентами»	22401.ОМ-ПСТ.001.001
Приложение 2 «Тепловые сети»	22401.ОМ-ПСТ.001.002
Приложение 3 «Оценка надежности теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.001.003
Приложение 4 «Существующие гидравлические режимы тепловых сетей»	22401.ОМ-ПСТ.001.004
Приложение 5 «Графическая часть»	22401.ОМ-ПСТ.001.005
Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.002.000
Приложение 1 «Характеристика существующей и перспективной застройки и тепловой нагрузки по элементам территориального деления»	22401.ОМ-ПСТ.002.001
Глава 3 «Электронная модель систем теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.003.000
Приложение 1 «Инструкция пользователя»	22401.ОМ-ПСТ.003.001
Приложение 2 «Руководство оператора»	22401.ОМ-ПСТ.003.002
Приложение 3 «Графическая часть»	22401.ОМ-ПСТ.003.003
Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»	22401.ОМ-ПСТ.004.000
Приложение 1 «Перспективные гидравлические режимы тепловых сетей»	22401.ОМ-ПСТ.004.001
Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.005.000
Глава 6 «Существующие и перспективные балансы про-	22401.ОМ-ПСТ.006.000

Наименование документа	Шифр
изводительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»	
Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»	22401.ОМ-ПСТ.007.000
Глава 8 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»	22401.ОМ-ПСТ.008.000
Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.009.000
Глава 10 «Перспективные топливные балансы»	22401.ОМ-ПСТ.010.000
Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.011.000
Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»	22401.ОМ-ПСТ.012.000
Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.013.000
Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»	22401.ОМ-ПСТ.014.000
Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»	22401.ОМ-ПСТ.015.000
Приложение 1 «Графическая часть»	22401.ОМ-ПСТ.015.001
Глава 16 «Реестр проектов схемы теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.016.000
Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.017.000
Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.018.000
Глава 19 «Оценка экологической безопасности теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.019.000

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО ОТКАЗАМ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, СРЕДНЕЙ ЧАСТОТЫ ОТКАЗОВ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ВОССТАНОВЛЕНИЯМ ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....	31
1.1.	Общие положения .....	31
1.2.	Термины и определения.....	33
1.3.	Методика расчета надежности теплоснабжения .....	35
1.4.	Основные расчетные зависимости .....	35
2	РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО ОТКАЗАМ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ПО ВОССТАНОВЛЕНИЯМ ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ОТКАЗА И БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ, ОЦЕНКИ КОЭФФИЦИЕНТОВ ГОТОВНОСТИ ТЕПЛОПРОВОДОВ К НЕСЕНИЮ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ, НЕДООТПУСКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПО ПРИЧИНЕ ОТКАЗОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА К 2030 ГОДУ .....	41
2.1.	Общие положения .....	41
3	РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ .....	44
3.1.	Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» (расчетный путь 1-1).....	44
3.2.	Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-пл.Рево,7 вест2» (расчетный путь 1-2).....	55
3.3.	Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Стрел,19» (расчетный путь 1-3).....	66
3.4.	Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» (расчетный путь 1-4).....	79
3.5.	Теплопроводы зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Карьерная,1а» (расчетный путь 2-1).....	88
3.6.	Теплопроводы зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Пилотов,21а» (расчетный путь 2-2).....	101



3.7. Теплопроводы зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до потребителя «ПТ-Строкина,16» (расчетный путь 3-1) .110	
3.8. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» (расчетный путь 4-1) .....	119
3.9. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до потребителя «ПТ-Минина,20к» (расчетный путь 4-2).....	134
3.10. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» (расчетный путь 4-3).....	147
3.11. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» (расчетный путь 5-1).....	158
3.12. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Нахимова,3» (расчетный путь 5-2).....	164
3.13. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до потребителя «ПТ-Вторчер,6а» (расчетный путь 6-1).....	168
3.14. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б» (расчетный путь 6-2) .....	173
3.15. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа» (расчетный путь 7-1).....	178
3.16. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК» (расчетный путь 7-2).....	183
3.17. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» (расчетный путь 8-1) .....	188
3.18. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» (расчетный путь 8-2) .....	193
3.19. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Искры,11а» (расчетный путь 9-1) .....	198
3.20. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Клим,3» (расчетный путь 9-2).....	203
3.21. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ПТ-Кашенко,14а» (расчетный путь 10-1).....	207

3.22. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» (расчетный путь 10-2) 214	
3.23. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ЦТП-706» (расчетный путь 10-3).....	221
3.24. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Комин,256 э2» (расчетный путь 11-1) .....	228
3.25. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Радищ,18» (расчетный путь 11-2).....	233
3.26. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» (расчетный путь 11-3) .....	238
3.27. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до потребителя «ПТ-Телег,3 э5» (расчетный путь 12-1).....	242
3.28. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП» (расчетный путь 13-1) .....	248
3.29. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ПТ-Зареч,1» (расчетный путь 14-1) .....	252
3.30. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ЦТП-204» (расчетный путь 14-2).....	256
3.31. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Судостр,28» (расчетный путь 15-1) .....	261
3.32. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» (расчетный путь 15-2) .....	264
3.33. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,56» (расчетный путь 16-1) .....	269
3.34. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» (расчетный путь 16-2) .....	274
3.35. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дачная,14» (расчетный путь 16-3) .....	279
3.36. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,11» (расчетный путь 16-4) .....	285
3.37. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1» (расчетный путь 17-1) .....	273
3.38. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд"АБК» (расчетный путь 17-2) .....	278

3.39. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до потребителя «ПТ-Больш,7» (расчетный путь 17-3).....	282
3.40. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до потребителя «ПТ-Мотал,6» (расчетный путь 18-1).....	288
3.41. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до потребителя «ПТ-Макар,18 э2» (расчетный 18-2).....	299
3.42. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» (расчетный путь 19-1)      308	
3.43. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а» (расчетный путь 19-2)	313
3.44. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2» (расчетный путь 20-1).....	318
3.45. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Голован,57 э2» (расчетный путь 20-2) .....	323
3.46. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до потребителя «ПТ-Барен,3а» (расчетный путь 21-1) .....	329
3.47. Теплопроводы зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 до потребителя «ПТ Род.197/2_н» (расчетный путь 22-1) .....	335
3.48. Теплопроводы зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до потребителя «ПТ Богдан.1 пр» (расчетный путь 23-1) .....	339
3.49. Теплопроводы зоны котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 52 до потребителя «ПТ Актюб,17м» (расчетный путь 24-1) .....	350
3.50. Теплопроводы зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до потребителя «ПТ-Мечн,63» (расчетный путь 25-1)      354	
3.51. Теплопроводы зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» (расчетный путь 26 1).....	365
3.52. Теплопроводы зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до потребителя «ЦТП-504» (расчетный путь 26 2) .....	372
3.53. Теплопроводы зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» (расчетный путь 27 1).....	379
3.54. Теплопроводы зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» (расчетный путь 27 2).....	390

3.55. Теплопроводы зоны котельной ООО «Генерация тепла» по ул. Мончегорская, д. 11 до потребителя «ПТ Мончегорская,2а» (расчетный путь 28 1) .....	399
3.56. Теплопроводы зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до потребителя «ЦТП ул.Федосеен,89а» (расчетный путь 29 1).....	403
3.57. Теплопроводы зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до потребителя «ПТ Остров,9» (расчетный путь 29 2).....	410
3.58. Теплопроводы зоны котельной ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.А.Седакова» по ул. Тропинина, д. 47 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,121 хлор.хоз.» (расчетный путь 30 1)	419
3.59. Теплопроводы зоны котельной ГП «ОКБМ им. И.И. Африкантова» по Бурнаковскому пр., д. 15 до потребителя «ПТ-Куйбыш,32,30» (расчетный путь 31 1).....	424
3.60. Теплопроводы зоны котельной ОАО «Мельинвест» по ул. Интернациональная, д. 95 до потребителя «ПТ Вольск,11» (расчетный путь 32 1).....	430
3.61. Объем недоотпуска тепла потребителям в результате нарушений в подаче тепловой энергии .....	433
3.62. Анализ результатов расчета показателей надежности теплоснабжения...	546
3.63. Сравнительный анализ показателей надежности магистралей «Прибрежная» ООО «КСК» и «Юго-западная» ООО «Теплосети».....	548
4    ПРЕДЛОЖЕНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	550
5    ОПИСАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ КАЖДОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ С УЧЕТОМ РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНОВ СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ КОТОРЫХ ОСУЩЕСТВЛЕН В ПЕРИОД, ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....	551

## ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 1.1 – Расстояния между СЗ в метрах и место их расположения .....	36
Таблица 2.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы.....	42
Таблица 3.1 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» (расчетный путь 1-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	47
Таблица 3.2 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» (расчетный путь 1-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	51
Таблица 3.3 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-пл.Револ,7 вест2» (расчетный путь 1-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	58
Таблица 3.4 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-пл.Револ,7 вест2» (расчетный путь 1-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	62
Таблица 3.5 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Стрел,19» (расчетный путь 1-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	69
Таблица 3.6 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Стрел,19» (расчетный путь 1-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	74
Таблица 3.7 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» (расчетный путь 1-4) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	82
Таблица 3.8 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» (расчетный путь 1-4) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	85
Таблица 3.9 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Карьерная,1а» (расчетный путь 2-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	91

Таблица 3.10 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Карьерная,1а» (расчетный путь 2-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	96
Таблица 3.11 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» (расчетный путь 2-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	104
Таблица 3.12 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» (расчетный путь 2-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	107
Таблица 3.13 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» (расчетный путь 3-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	113
Таблица 3.14 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» (расчетный путь 3-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	116
Таблица 3.15 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» (расчетный путь 4-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	122
Таблица 3.16 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» (расчетный путь 4-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	128
Таблица 3.17 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-Минина,20к» (расчетный путь 4-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	137
Таблица 3.18 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-Минина,20к» (расчетный путь 4-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	143
Таблица 3.19 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до	



обобщенного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» (расчетный путь 4-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	150
Таблица 3.20 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» (расчетный путь 4-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	154
Таблица 3.21 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» (расчетный путь 5-1) к 2030 году.....	161
Таблица 3.22 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Нахимова,3» (расчетный путь 5-2).....	166
Таблица 3.23 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Гордок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Вторчер,6а» (расчетный путь 6-1) к 2030 году.....	171
Таблица 3.24 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б» (расчетный путь 6-2) к 2030 году.....	176
Таблица 3.25 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа» (расчетный путь 7-1) к 2030 году.....	181
Таблица 3.26 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК» (расчетный путь 7-2) к 2030 году.....	186
Таблица 3.27 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» (расчетный путь 8-1) к 2030 году.....	190
Таблица 3.28 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» (расчетный путь 8-2) к 2030 году.....	196
Таблица 3.29 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Искры,11а» (расчетный путь 9-1) к 2030 году.....	201

Таблица 3.30 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Клим,3» (расчетный путь 9-2) к 2030 году.....	205
Таблица 3.31 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кашенко,14а» (расчетный путь 10-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	210
Таблица 3.32 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кашенко,14а» (расчетный путь 10-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	212
Таблица 3.33 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» (расчетный путь 10-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	217
Таблица 3.34 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» (расчетный путь 10-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	219
Таблица 3.35 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ЦТП-706» (расчетный путь 10-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	224
Таблица 3.37 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ЦТП-706» (расчетный путь 10-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	226
Таблица 3.37 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2» (расчетный путь 11-1) к 2030 году .....	230
Таблица 3.38 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Радищ,18» (расчетный путь 11-2) к 2030 году .....	236



Таблица 3.39 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» (расчетный путь 11-3) к 2030 году .....	240
Таблица 3.40 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до конечного потребителя «ПТ-Телег,3 э5» (расчетный путь 12-1) к 2030 году.....	244
Таблица 3.41 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до конечного потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП» (расчетный путь 13-1) к 2030 году .....	250
Таблица 3.42 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ПТ-Зареч,1» (расчетный путь 14-1) к 2030 году .....	254
Таблица 3.43 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ЦТП-204» (расчетный путь 14-2) к 2030 году .....	259
Таблица 3.44 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Судостр,28» (расчетный путь 15-1) к 2030 году .....	263
Таблица 3.45 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» (расчетный путь 15-2) к 2030 году .....	267
Таблица 3.46 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56» (расчетный путь 16-1) к 2030 году .....	272
Таблица 3.47 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» (расчетный путь 16-2) к 2030 году .....	276
Таблица 3.48 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дачная,14» (расчетный путь 16-3) к 2030 году .....	282
Таблица 3.49 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11» (расчетный путь 16-4) к 2030 году .....	288

Таблица 3.58 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до обобщенного потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1» (расчетный путь 17-1) к 2030 году .....	276
Таблица 3.59 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до обобщенного потребителя «ПТ-Юбилейн.б р "Труд"АБК» (расчетный путь 17-2) к 2030 году .....	280
Таблица 3.60 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до обобщенного потребителя «ПТ-Больш,7» (расчетный путь 17-3) к 2030 году .....	285
Таблица 3.61 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до обобщенного потребителя «ПТ-Мотал,6» (расчетный путь 18-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	291
Таблица 3.62 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до обобщенного потребителя «ПТ-Мотал,6» (расчетный путь 18-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	295
Таблица 3.63 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до обобщенного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» (расчетный путь 18-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	302
Таблица 3.64 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до обобщенного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» (расчетный путь 18-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	305
Таблица 3.65 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» (расчетный путь 19-1) к 2030 году .....	310
Таблица 3.66 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а» (расчетный путь 19-2) к 2030 году .....	316
Таблица 3.67 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» (расчетный путь 20-1) к 2030 году .....	321

Таблица 3.68 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до обобщенного потребителя «ПТ-Голован,57 э2» (расчетный путь 20-2) к 2030 году.....	326
Таблица 3.69 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до обобщенного потребителя «ПТ-Барен,3а» (расчетный путь 21-1) к 2030 году .....	332
Таблица 3.70 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 до конечного потребителя «ПТ-Род.197/2_н» (расчетный путь 22-1) к 2030 году .....	337
Таблица 3.71 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ Богдан.1 пр» (расчетный путь 23-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	342
Таблица 3.72 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ Богдан.1 пр» (расчетный путь 23-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	346
Таблица 3.73 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 52 до конечного потребителя «ПТ-Актюб,17м» (расчетный путь 24-1) к 2030 году .....	352
Таблица 3.74 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» (расчетный путь 25-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	357
Таблица 3.75 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» (расчетный путь 25-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	361
Таблица 3.76 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до обобщенного потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» (расчетный путь 26-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	368
Таблица 3.77 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до обобщенного потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» (расчетный путь 26-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	370

Таблица 3.78 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до обобщенного потребителя «ЦТП-504» (расчетный путь 26-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	375
Таблица 3.79 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до обобщенного потребителя «ЦТП-504» (расчетный путь 26-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	377
Таблица 3.80 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до обобщенного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» (расчетный путь 27-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	382
Таблица 3.81 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до обобщенного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» (расчетный путь 27-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	386
Таблица 3.82 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до обобщенного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» (расчетный путь 27-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	393
Таблица 3.83 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до обобщенного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» (расчетный путь 27-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	396
Таблица 3.84 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Генерация тепла» по ул. Мончегорская, д. 11 до обобщенного потребителя «ПТ Мончегорская,2а» (расчетный путь 28-1) к 2030 году .....	402
Таблица 3.85 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до обобщенного потребителя «ЦТП ул.Федосеен,89а» (расчетный путь 29-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	406
Таблица 3.86 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до обобщенного потребителя «ЦТП ул.Федосеен,89а» (расчетный путь 29-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	408

Таблица 3.87 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до обобщенного потребителя «ПТ Остров,9» (расчетный путь 29-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	413
Таблица 3.88 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до обобщенного потребителя «ПТ Остров,9» (расчетный путь 29-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	416
Таблица 3.89 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.А.Седакова» по ул. Тропинина, д. 47 до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,121 хлор.хоз.» (расчетный путь 30-1) к 2030 гду .....	422
Таблица 3.90 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ГП «ОКБМ им. И.И. Африкантова» по Бурнаковскому пр., д. 15 до обобщенного потребителя «ПТ-Куйбыш,32,30» (расчетный путь 31-1) к 2030 году .....	427
Таблица 3.91 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ОАО «Мельинвест» по ул. Интернациональная, д. 95 до обобщенного потребителя «ПТ Вольск,11» (расчетный путь 32-1) к 2030 году.....	432
Таблица 3.92 – Средний суммарный недоотпуск теплоты потребителям Автозаводского и Ленинского районов в результате нарушений в подаче тепловой энергии .....	395
Таблица 3.93 – Сравнительный анализ ВБР магистралей «Прибрежная» и «Юго-западная» .....	510

## ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 3.1 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» .....	45
Рисунок 3.2 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	46
Рисунок 3.3 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	46
Рисунок 3.4 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-пл.Ревоп,7 вест2» .....	56
Рисунок 3.5 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	57
Рисунок 3.6 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	57
Рисунок 3.7 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Стрел,19».....	67
Рисунок 3.8 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Стрел,19» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	67
Рисунок 3.9 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Стрел,19» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	68
Рисунок 3.10 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт».....	80
Рисунок 3.11 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-4) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	80



Рисунок 3.12 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-4) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	81
Рисунок 3.13 – Трассировка теплопровода от Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Карьерная,1а».....	89
Рисунок 3.14 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Карьерная,1а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	90
Рисунок 3.15 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Карьерная,1а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	90
Рисунок 3.16 – Трассировка теплопровода от Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» .....	102
Рисунок 3.17 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	103
Рисунок 3.18 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	103
Рисунок 3.19 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» .....	111
Рисунок 3.20 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 (расчетный путь 3-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	111
Рисунок 3.21 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 (расчетный путь 3-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	112
Рисунок 3.22 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой».....	120
Рисунок 3.23 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по	

ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	121
Рисунок 3.24 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	121
Рисунок 3.25 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-Минина,20к».....	135
Рисунок 3.26 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Минина,20к» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	136
Рисунок 3.27 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Минина,20к» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	136
Рисунок 3.28 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.».....	148
Рисунок 3.29 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	149
Рисунок 3.30 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	149
Рисунок 3.31 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2».....	159
Рисунок 3.32 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 (расчетный путь 5-1) к 2030 году.....	160
Рисунок 3.33 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Нахимова,3».....	165



Рисунок 3.34 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Нахимова,3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 (расчетный путь 5-2) к 2030 году.....	165
Рисунок 3.35 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Вторчер,6а» .....	169
Рисунок 3.36 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Вторчер,6а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В (расчетный путь 6-1) к 2030 году.....	170
Рисунок 3.37 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б».....	174
Рисунок 3.38 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В (расчетный путь 6-2) к 2030 году.....	175
Рисунок 3.39 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа» .....	179
Рисунок 3.40 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 (расчетный путь 7-1) к 2030 году.....	180
Рисунок 3.41 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК».....	184
Рисунок 3.42 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 (расчетный путь 7-2) к 2030 году.....	185
Рисунок 3.43 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» .....	189
Рисунок 3.44 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 (расчетный путь 8-1) к 2030 году.....	189
Рисунок 3.45 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» .....	194
Рисунок 3.46 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 (расчетный путь 8-2) к 2030 году.....	195
Рисунок 3.47 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Искры,11а» .....	199

Рисунок 3.48 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Искры,11а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А (расчетный путь 9-1) к 2030 году.....	200
Рисунок 3.49 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Клим,3».....	204
Рисунок 3.50 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Клим,3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А (расчетный путь 9-2) к 2030 году.....	204
Рисунок 3.51 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кащенко,14а».....	208
Рисунок 3.52 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кащенко,14а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	209
Рисунок 3.53 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кащенко,14а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	209
Рисунок 3.54 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2».....	215
Рисунок 3.55 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	215
Рисунок 3.56 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	216
Рисунок 3.57 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ЦТП-706».....	222
Рисунок 3.58 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-706» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	223

Рисунок 3.59 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-706» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	223
Рисунок 3.60 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2» .....	228
Рисунок 3.61 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 11-1) к 2030 году .....	229
Рисунок 3.62 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Радищ,18» .....	234
Рисунок 3.63 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Радищ,18» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 11-2) к 2030 году .....	235
Рисунок 3.64 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» .....	238
Рисунок 3.65 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 11-3) к 2030 году .....	239
Рисунок 3.66 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до конечного потребителя «ПТ-Телег,3 э5» .....	243
Рисунок 3.67 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Телег,3 э5» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д (расчетный путь 12-1) к 2030 году .....	243
Рисунок 3.68 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до конечного потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП» .....	249
Рисунок 3.69 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 (расчетный путь 13-1) к 2030 году .....	249
Рисунок 3.70 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ПТ-Зареч,1» .....	253
Рисунок 3.71 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Зареч,1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В (расчетный путь 14-1) к 2030 году .....	253

Рисунок 3.72 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ЦТП-204» .....	257
Рисунок 3.73 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-204» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В (расчетный путь 14-2) к 2030 году .....	258
Рисунок 3.74 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Судостр,28».....	262
Рисунок 3.75 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Судостр,28» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 (расчетный путь 15-1) к 2030 году .....	262
Рисунок 3.76 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» .....	265
Рисунок 3.77 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 (расчетный путь 15-2) к 2030 году .....	266
Рисунок 3.78 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56» .....	270
Рисунок 3.79 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-1) к 2030 году .....	271
Рисунок 3.80 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» .....	275
Рисунок 3.81 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-2) к 2030 году .....	275
Рисунок 3.82 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дачная,14» .....	280
Рисунок 3.83 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дачная,14» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-3) к 2030 года .....	281
Рисунок 3.84 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11» .....	286
Рисунок 3.85 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-4) к 2030 году .....	287

Рисунок 3.98 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1» .....	274
Рисунок 3.99 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 17-1) к 2030 году .....	275
Рисунок 3.100 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд"АБК» .....	279
Рисунок 3.101 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд"АБК» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 17-2) к 2030 году .....	279
Рисунок 3.102 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Больш,7» .....	283
Рисунок 3.103 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Больш,7» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 17-3) к 2030 году .....	284
Рисунок 3.104 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Мотал,6» .....	289
Рисунок 3.105 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мотал,6» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	290
Рисунок 3.106 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мотал,6» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	290
Рисунок 3.107 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» .....	300
Рисунок 3.108 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	301
Рисунок 3.109 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	301

Рисунок 3.110 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» .....	309
Рисунок 3.111 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 (расчетный путь 19-1) к 2030 году .....	309
Рисунок 3.112 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а» .....	314
Рисунок 3.113 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 (расчетный путь 19-2) к 2030 году .....	315
Рисунок 3.114 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2» .....	319
Рисунок 3.115 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А (расчетный путь 20-1) к 2030 году .....	320
Рисунок 3.116 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до конечного потребителя «ПТ-Голован,57 э2» .....	324
Рисунок 3.117 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Голован,57 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А (расчетный путь 20-2) к 2030 году .....	325
Рисунок 3.118 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до конечного потребителя «ПТ-Барен,3а» .....	330
Рисунок 3.119 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Барен,3а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А (расчетный путь 21-1) к 2030 году .....	331
Рисунок 3.120 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 до конечного потребителя «ПТ-Рыбак,10/1» .....	336
Рисунок 3.121 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Род.197/2_н» теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 (расчетный путь 22-1) к 2030 году .....	336
Рисунок 3.122 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» .....	340



Рисунок 3.123 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б (расчетный путь 23-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	341
Рисунок 3.124 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б (расчетный путь 23-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	341
Рисунок 3.125 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 до конечного потребителя «ПТ-Актюб,17м» .....	351
Рисунок 3.126 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Актюб,17м» теплопроводов зоны котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 (расчетный путь 24-1) к 2030 году .....	351
Рисунок 3.127 – Трассировка теплопровода от котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» .....	355
Рисунок 3.128 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 (расчетный путь 25-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	356
Рисунок 3.129 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 (расчетный путь 25-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	356
Рисунок 3.130 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до конечного потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» .....	366
Рисунок 3.131 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в (расчетный путь 26-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети ...	367
Рисунок 3.132 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в (расчетный путь 26-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	367
Рисунок 3.133 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до конечного потребителя «ЦТП-504» .....	373

Рисунок 3.134 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-504» теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в (расчетный путь 26-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	374
Рисунок 3.135 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-504» теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в (расчетный путь 26-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	374
Рисунок 3.136 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до конечного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» .....	380
Рисунок 3.137 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 (расчетный путь 27-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	381
Рисунок 3.138 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 (расчетный путь 27-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	381
Рисунок 3.139 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до конечного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» .....	391
Рисунок 3.140 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 (расчетный путь 27-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	392
Рисунок 3.141 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 (расчетный путь 27-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	392
Рисунок 3.142 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Генерация тепла» по ул. Мончегорская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Мончегорская,2а» .....	400
Рисунок 3.143 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мончегорская,2а» теплопроводов зоны котельной ООО «Генерация тепла» по ул. Мончегорская, д. 11 (расчетный путь 28-1) к 2030 году .....	401
Рисунок 3.144 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до конечного потребителя «ЦТП-ул.Федосеен,89а» .....	404
Рисунок 3.145 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-ул.Федосеен,89а» теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64	



(расчетный путь 29-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	404
Рисунок 3.146 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-ул.Федосеен,89а» теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 (расчетный путь 29-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	405
Рисунок 3.147 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до конечного потребителя «ПТ-Остров,9» .....	411
Рисунок 3.148 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Остров,9» теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 (расчетный путь 29-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	411
Рисунок 3.149 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Остров,9» теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 (расчетный путь 29-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	412
Рисунок 3.150 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.А.Седакова» по ул. Тропинина, д. 47 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,121 хлор.хоз.» .....	420
Рисунок 3.151 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,121 хлор.хоз.» теплопроводов зоны котельной ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.А.Седакова» по ул. Тропинина, д. 47 (расчетный путь 30-1) к 2030 году .....	421
Рисунок 3.152 – Трассировка теплопровода от котельной ГП «ОКБМ им. И.И. Африкантова» по Бурнаковскому пр., д. 15 до конечного потребителя «ПТ-Куйбыш,32,30» .....	425
Рисунок 3.153 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Куйбыш,32,30» теплопроводов зоны котельной ГП «ОКБМ им. И.И. Африкантова» по Бурнаковскому пр., д. 15 (расчетный путь 31-1) к 2030 году .....	426
Рисунок 3.154 – Трассировка теплопровода от котельной ОАО «Мельинвест» по ул. Интернациональная, д. 95 до конечного потребителя «ПТ-Вольск,11» .....	431
Рисунок 3.155 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Вольск,11» теплопроводов зоны котельной ОАО «Мельинвест» по ул. Интернациональная, д. 95 (расчетный путь 32-1) к 2030 году .....	431
Рисунок 3.156 – Значения вероятности безотказной работы в системах теплоснабжения города Нижнего Новгорода к 2030 г. ....	509

Рисунок 3.157 – Темпы снижения ВБР магистралей «Прибрежная» и «Юго-западная»511

# **1 ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО ОТКАЗАМ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, СРЕДНЕЙ ЧАСТОТЫ ОТКАЗОВ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ВОССТАНОВЛЕНИЯМ ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

## **1.1. Общие положения**

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

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

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 °С;
- промышленных зданий до +8 °С.

Третья категория – прочие потребители.

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 [Р], коэффициент готовности [K<sub>г</sub>], 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  $R_{ит} = 0,97$ ;
- тепловых сетей  $R_{тс} = 0,9$ ;
- потребителя теплоты  $R_{пт} = 0,99$ ;
- СЦТ в целом  $R_{сцт} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$ .

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  $K_g$  принимается 0,97.

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются

следующими мероприятиями:

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

## **1.2. Термины и определения**

Термины и определения, используемые в данном разделе, соответствуют определениям Р 53480-2009 «Надежность в технике. Термины и определения».

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

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

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

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

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

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

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

Неработоспособное состояние - состояние элемента тепловой сети, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации. Для сложных объектов возможно деление их неработоспособных состояний. При этом из множества неработоспособных состояний выделяют частично неработоспособные состояния, при которых тепловая сеть способна частично выполнять требуемые функции;

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

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

Дефект – по ГОСТ 15467;

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

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

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

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

отказ участка тепловой сети – событие, приводящие к нарушению его работоспособного состояния (т.е. прекращению транспорта теплоносителя по этому участку в свя-

зи 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 тепловой сети и, следовательно, не требуют выполнения незамедлительных ремонтных работ с целью восстановления его работоспособности. К таким событиям относятся зарегистрированные «свищи» на прямом или обратном теплопроводах тепловых сетей. Тем не менее, ремонтные работы по ликвидации свищей требуют прерывания теплоснабжения (если нет вариантов подключения резервных теплопроводов), и в этом смысле они аналогичны «отложенным» отказам.

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

### **1.3. Методика расчета надежности теплоснабжения**

Методика расчета надежности тепловых сетей города Нижнего Новгорода 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.

### **1.4. Основные расчетные зависимости**

#### **1. Интенсивность отказов элементов ТС**

- Интенсивность отказов теплопровода  $\lambda$  с учетом времени его эксплуатации:

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

где  $\lambda^{\text{нач}}$  – начальная интенсивность отказов теплопровода, соответствующая

периоду нормальной эксплуатации,  $1/(\text{км} \cdot \text{ч})$ ;

$\tau^{\text{ЭКСПЛ}}$  - продолжительность эксплуатации участка, лет;

$\alpha$  - коэффициент, учитывающий продолжительность эксплуатации участка:

$$\alpha = \begin{cases} 0,8 & \text{при } 0 < \tau^{\text{ПЭ}} \leq 3 \\ 1 & \text{при } 3 < \tau^{\text{ПЭ}} \leq 17 \\ 0,5 \cdot e^{\left(\frac{\tau^{\text{ЭКСПЛ}}}{20}\right)} & \text{при } \tau^{\text{ПЭ}} > 17 \end{cases}; (2)$$

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

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

## 2. Параметр потока отказов элементов ТС:

- Параметр потока отказов участков ТС:

$$\omega = \lambda \cdot L, 1/\text{ч}; (3)$$

где L - длина участка ТС, км;

- Параметр потока отказов ЗРА:

$$\omega_{\text{зра}} = \lambda_{\text{зра}} = 2,28 \cdot 10^{-7}, 1/\text{ч}; (4)$$

## 3. Среднее время до восстановления элементов ТС

- Среднее время до восстановления участков ТС:

$$z^B = a \cdot [1 + (b + c \cdot L_{\text{СЗ}}) \cdot d^{1,2}], \text{ч}; (5)$$

где:  $L_{\text{СЗ}}$  - расстояние между секционирующими задвижками, км;

d – диаметр теплопровода, м.

Таблица 1.1 – Расстояния между СЗ в метрах и место их расположения

Диаметр теплопровода, м	Диаметр не изменяется		Диаметр изменяется	
	ответвлений нет	ответвления есть	ответвлений нет	ответвления есть
до 0,4 (включительно)	1000	непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м	непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м	непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м
от 0,4 до 0,6 (включительно)	1500	непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 1500 м	непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м	непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м
от 0,6 до 0,9 (включительно)	3000	непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 3000 м	непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м, 1500 м)	непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м, 1500 м)
более 0,9	5000	непосредственно за ответвлением,	непосредственно за местом изменения диаметра, рас-	непосредственно за ответвлением, на теплопроводе



Диаметр теплопровода, м	Диаметр не изменяется		Диаметр изменяется	
	ответвлений нет	ответвления есть	ответвлений нет	ответвления есть
		расстояние до ближайшей СЗ не более 5000 м	стояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м, 1500 м, 3000 м)	меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м, 1500 м, 3000 м)

- Среднее время до восстановления ЗРА

Время восстановления ЗРА принимается равным времени восстановления теплопровода, так как отказ ЗРА и отказ теплопровода одного и того же диаметра требуют сопоставимых временных затрат на их восстановление.

4. Интенсивность восстановления элементов ТС:

$$\mu = \frac{1}{z^B}, 1/ч; \quad (6)$$

5. Стационарная вероятность рабочего состояния сети:

$$p_0 = \left(1 + \sum_{i=1}^N \frac{\omega_i}{\mu_i}\right)^{-1}; \quad (7)$$

где N – число элементов ТС (участков и ЗРА).

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

$$p_f = \frac{\omega_f}{\mu_f} \cdot p_0; \quad (8)$$

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

$$t_{j,f}^B = t^{HP} + \frac{t_j^{BP} - t^{HP} - \bar{q}_{j,f} (t_j^{BP} - t^{HP})}{\left(\frac{z_f^B}{\beta_j}\right)} + \bar{q}_{j,f} \cdot (t_j^{BP} - t^{HP}), \text{ } ^\circ\text{C}; \quad (9)$$

где  $t_j^{BP}$  - расчетная температура воздуха в здании j-го потребителя,  $^\circ\text{C}$ ;

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

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

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

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

$z_f^B$  - время восстановления f-го элемента ТС, ч;

$\beta_j$  - коэффициент тепловой аккумуляции здания j-го потребителя, ч.

8. Коэффициент готовности к обеспечению расчетного теплоснабжения j-го потребителя (определяется для каждого потребителя расчетной схемы ТС):

$$K_j = p_0 + \sum_{f \in F_j} p_f, \quad (10)$$

где:  $F_j$  - множество элементов ТС, выход которых в аварию не нарушает расчетный уровень теплоснабжения j-го потребителя.

9. Вероятность безотказного теплоснабжения j-го потребителя – вероятность обеспечения в течение отопительного периода температуры воздуха в здании j-го потребителя не ниже минимально допустимого значения (определяется для каждого потребителя расчетной схемы ТС):

$$P_j = e^{-[p_0 \cdot \sum_f (\omega_f \tau_{j,f}^{pав})]}, \quad (11)$$

где  $\tau_{j,f}^{pав}$  – продолжительность (число часов) стояния в течение отопительного периода температуры наружного воздуха  $t^H$  ниже  $t_{j,f}^{pав}$  - температуры наружного воздуха, при которой время восстановления f-го элемента  $z_f^B$  равно временному резерву j-го потребителя, т.е. времени снижения температуры воздуха в здании j-го потребителя до минимально допустимого значения  $t_{j,min}^B$ .

С помощью величин  $t_{j,f}^{pав}$  и  $\tau_{j,f}^{pав}$  выделяется доля отопительного сезона, в течение которой выход в аварию f-го элемента влияет на величину  $P_j$ .

- Температура наружного воздуха  $t_{j,f}^{pав}$ , при которой время восстановления f-го элемента равно временному резерву j-го потребителя

При  $\bar{q}_{j,f} = 0$  (j-ый потребитель при аварии на f-ом участке не получает тепло):

$$t_{j,f}^{pав} = \frac{t_j^{вп} - t_{j,min}^B \cdot e^{\left(\frac{z_f^B}{\beta_j}\right)}}{1 - e^{\left(\frac{z_f^B}{\beta_j}\right)}}; \quad (12)$$

При  $\bar{q}_{j,f} > 0$ :

$$t_{j,f}^{\text{рав}} = \frac{t_j^{\text{BP}} - \bar{q}_{j,f}(t_j^{\text{BP}} - t^{\text{HP}}) - (t_{j,\text{min}}^{\text{B}} - \bar{q}_{j,f}(t_j^{\text{BP}} - t^{\text{HP}})) \cdot e^{\left(\frac{z_f^{\text{B}}}{\beta_j}\right)}}{1 - e^{\left(\frac{z_f^{\text{B}}}{\beta_j}\right)}}; \quad (12a)$$

Здесь  $t_{j,\text{min}}^{\text{B}}$  - минимально допустимая температура воздуха в здании  $j$ -го потребителя,  $^{\circ}\text{C}$ .

Численные значения коэффициентов тепловой аккумуляции зданий различных типов принимаются в соответствии с рекомендациями МДС 41-6.2000.

Расчетные температуры воздуха в зданиях принимаются в соответствии с требованиями СанПин 2.1.2.2645-10 [15],  $t_{j,\text{min}}^{\text{B}}$  - по СНиП 41-02-2003 (п. 4.2).

Продолжительности стояния температур наружного воздуха принимаются по СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология».

- Правила определения  $\tau_{j,f}^{\text{рав}}$  - числа часов стояния температуры наружного воздуха ниже  $t_{j,f}^{\text{рав}}$

Если  $t_{j,f}^{\text{рав}}$  оказывается равной или выше  $+8^{\circ}\text{C}$  (начало отопительного сезона), это означает, что отказ  $f$ -го элемента нарушает пониженный уровень теплоснабжения  $j$ -го потребителя при любой температуре наружного воздуха и в формуле (11) величина  $\tau_{j,f}^{\text{рав}}$  берется равной продолжительности отопительного периода.

Если  $t_{j,f}^{\text{рав}}$  оказывается равной  $t^{\text{HP}} + \delta$ , в формуле (11)  $\tau_{j,f}^{\text{рав}}$  берется равной числу часов стояния температуре наружного воздуха ниже  $t^{\text{HP}}$ .

Если  $t_{j,f}^{\text{рав}}$  оказывается ниже  $t^{\text{HP}} + \delta$ , отказ  $f$ -го элемента не влияет на теплоснабжение  $j$ -го потребителя и в формуле (11)  $\tau_{j,f}^{\text{рав}} = 0$ .

Если  $t^{\text{HP}} < t_{j,f}^{\text{рав}} < +8^{\circ}\text{C}$ , то  $0 < \tau_{j,f}^{\text{рав}} < \tau^{\text{OT}}$  и значение  $\tau_{j,f}^{\text{рав}}$  определяется по графику продолжительностей стояния температур (график Россандера):

$$\tau_{j,f}^{\text{рав}} = \tau^{\text{ХОЛ}} + (\tau^{\text{OT}} - \tau^{\text{ХОЛ}}) \cdot \left( \frac{t_{j,f}^{\text{рав}} - t^{\text{HP}}}{8 - t^{\text{HP}}} \right)^{\frac{t^{\text{H CP}} - t^{\text{HP}}}{8 - t^{\text{HP}}}}, \quad (13)$$

где:  $\tau^{\text{ХОЛ}}$  - продолжительность стояния температуры наружного воздуха ниже расчетной для отопления, ч;

$\tau^{\text{OT}}$  - продолжительность отопительного периода, ч;

$t^{\text{H CP}}$  - средняя за отопительный период температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ .

10. Средний суммарный недоотпуск теплоты  $j$ -му потребителю в течение отопительного периода:

$$Q_j^- = \left( g_j^p - \sum_{f \in I} p_f g_{j,f} \right) \cdot (\tau_1^p - \tau_2^p) \cdot \frac{t_j^{bp} - t^{н\text{сп}}}{t_j^{bp} - t^{hp}} \cdot \tau^{от} \cdot 10^{-3}, \frac{\Gamma_{\text{кал}}}{\text{от.период}}; \quad (14)$$

где  $g_j^p$  – расчетный при  $t^{hp}$  часовой расход теплоносителя у  $j$ -го потребителя, т/ч;

$g_{j,f}$  – часовой расход теплоносителя у  $j$ -го потребителя при отказе  $f$ -го элемента, т/ч;

$\tau_1^p$  и  $\tau_2^p$  - расчетные (при  $t^{hp}$ ) температуры воды в подающей и обратной магистралях ТС, °С.

## **2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО ОТКАЗАМ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ПО ВОССТАНОВЛЕНИЯМ ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ОТКАЗА И БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ, ОЦЕНКИ КОЭФФИЦИЕНТОВ ГОТОВНОСТИ ТЕПЛОПРОВОДОВ К НЕСЕНИЮ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ, НЕДООТПУСКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПО ПРИЧИНЕ ОТКАЗОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА К 2030 ГОДУ**

### **2.1. Общие положения**

Значения вероятности безотказной работы (далее – ВБР) для нерезервируемых участков тепловой сети в модели рассчитываются относительно тепловых камер (узлов) наиболее удаленных от источников потребителей тепловой энергии.

Чтобы выявить потребителей тепловой энергии с явно наименьшими значениями ВБР всех участков тепловой сети от источника тепловой энергии до конечной точки «пути» теплоносителя (тепловых узлов или пунктов зданий-потребителей), необходимо провести анализ на максимальные значения условной материальной характеристики всех участков с подземной прокладкой и с наиболее старыми годами прокладки участков тепловой сети. Значения ВБР участков тепловой сети с подземной прокладкой при прочих равных условиях окажутся ниже, чем для участков с надземной прокладкой, так как среднее время восстановления поврежденного участка с подземной прокладкой больше, чем с надземной.

Таким образом, наименьшие значения ВБР участков тепловой сети будут иметь те потребители тепловой энергии, у которых суммарная условная материальная характеристика участков с подземной прокладкой окажется максимальной при наличии в «пути» теплоносителя участков с наиболее старыми годами прокладок. В случае, если ВБР участков тепловой сети таких потребителей будет не менее нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), можно будет сделать вывод об общей удовлетворительной ВБР всей рассматриваемой тепловой сети от источника до потребителей тепловой энергии.

ВБР рассчитываются для всех теплопроводов (как не резервируемых), реестр которых установлен в электронной модели теплоснабжения города Нижнего Новгорода, в которой представлены тепловые сети, находящиеся на обеспечении и обслуживании различных теплоснабжающих организаций города.

Основные пути для расчета вероятности безотказной работы системы теплоснабжения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы

Номер расчетного пути	Начальная камера участка (источник тепловой энергии)	Конечная камера участка (потребитель)
	<u>Сормовская ТЭЦ</u>	
1-1	Сормовская ТЭЦ	ПТ-Люкина,5 аптека
1-2	Сормовская ТЭЦ	ПТ-пл.Ревоп,7 вест2
1-3	Сормовская ТЭЦ	ПТ-Стрел,19
1-4	Сормовская ТЭЦ	ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт
	<u>Автозаводская ТЭЦ</u>	
2-1	Автозаводская ТЭЦ	ПТ-Карьерная,1а
2-2	Автозаводская ТЭЦ	ПТ-Пилотов,21а
3-1	Котельная «Северная» (по ул. Новикова-Прибоя, д.18)	ПТ-Строкина,16
	<u>Котельные АО «Теплоэнерго»</u>	
4-1	Котельная НТЦ по ул. Ветеринарная, д. 5	ПТ-Малин,2 пристрой
4-2	Котельная НТЦ по ул. Ветеринарная, д. 5	ПТ-Минина,20к
4-3	Котельная НТЦ по ул. Ветеринарная, д. 5	ПТ-М.Покр,7 прист.
5-1	Котельная по ул. Памирская, д. 11	ПТ-Сафрон,15 вв2
5-2	Котельная по ул. Памирская, д. 11	ПТ-Нахимова,3
6-1	Котельная по ул. Лесной Городок, д. 6В	ПТ-Вторчер,6а
6-2	Котельная по ул. Лесной Городок, д. 6В	ПТ-Моск.ш,294в лит.Б
7-1	Котельная по ул. Июльских дней, д. 1	ПТ-Июл.дней,10 школа
7-2	Котельная по ул. Июльских дней, д. 1	ПТ-Деревооб,1а АБК
8-1	Котельная по ул. Баранова, д. 11	ПТ-Мечн,74 маст
8-2	Котельная по ул. Баранова, д. 11	ПТ-Панфил,15 э2
9-1	Котельная по ул. Климовская, д. 86А	ПТ-Искры,11а
9-2	Котельная по ул. Климовская, д. 86А	ПТ-Клим,3
10-1	Котельная по пр. Гагарина, д. 178Б	ПТ-Кащенко,14а
10-2	Котельная по пр. Гагарина, д. 178Б	ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2
10-3	Котельная по пр. Гагарина, д. 178Б	ЦТП-706
11-1	Котельная по пр. Союзный, д. 43	ПТ-Комин,256 э2
11-2	Котельная по пр. Союзный, д. 43	ПТ-Радищ,18
11-3	Котельная по пр. Союзный, д. 43	ПТ-Замкнут,15 э3
12-1	Котельная по ул. Иванова, д. 14Д	ПТ-Телег,3 э5
13-1	Котельная по ул. Базарная, д. 6	ПТ-В.Рев,5а УФССП
14-1	Котельная по ул. Таллинская, д. 15В	ПТ-Зареч,1
14-2	Котельная по ул. Таллинская, д. 15В	ЦТП-204
15-1	Котельная по ул. Пугачева, д. 1	ПТ-Судостр,28
15-2	Котельная по ул. Пугачева, д. 1	ПТ-Юбилейн. б-р,17

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА  
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)  
ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

Номер расчетно-го пути	Начальная камера участка (источник тепловой энергии)	Конечная камера участка (потребитель)
16-1	Котельная по ул. Премудрова, д. 12А	ПТ-Дружбы,56
16-2	Котельная по ул. Премудрова, д. 12А	ПТ-Днепр,16 э4
16-3	Котельная по ул. Премудрова, д. 12А	ПТ-Дачная,14
16-4	Котельная по ул. Премудрова, д. 12А	ПТ-Дружбы,11
17-1	Котельная по ул. Энгельса, д. 1В	ПТ-Ефрем,2 э1
17-2	Котельная по ул. Энгельса, д. 1В	ПТ-Юбилейн.б-р "Труд"АБК
17-3	Котельная по ул. Энгельса, д. 1В	ПТ-Больш,7
18-1	Котельная по ул. Академика Баха, д. 4А	ПТ-Мотал,6
18-2	Котельная по ул. Академика Баха, д. 4А	ПТ-Макар,18 э2
19-1	Котельная по ул. В. Комиссаров, д. 9	ПТ-Гагар.пр,226 пристр
19-2	Котельная по ул. В. Комиссаров, д. 9	ПТ-Гагар.пр,105а
20-1	Котельная по ул. Голованова, д. 25А	ПТ-Гагар.пр,184 э2
20-2	Котельная по ул. Голованова, д. 25А	ПТ-Голован,57 э2
21-1	Котельная по ул. Баренца, д. 9А	ПТ-Барен,3а
	<i>Котельные ООО «Нижнотеплоэнерго»</i>	
22-1	Котельная по ул. Деловая, д. 14	ПТ-Род.197/2_н
23-1	Котельная по ул. Родионова, д. 194Б	ПТ-Богдан.1 пр
	<i>Котельные прочих теплоснабжающих организаций</i>	
24-1	Котельная Московское ш., д. 62	ПТ-Актюб,17м
25-1	Котельная по ул. Чаадаева, д. 10	ПТ-Мечн,63
26-1	Котельная по ул. Зайцева, д. 31В	ПТ-Ясная,33 э3
26-2	Котельная по ул. Зайцева, д. 31В	ЦТП-504
27-1	Котельная по ул. Заводская, д. 19	ПТ-Кашир,70 э3
27-2	Котельная по ул. Заводская, д. 19	ПТ-Комсом.пл,3
28-1	Котельная по ул. Мончегорская, д. 11	ПТ-Мончегорская,2а
29-1	Котельная по ул. Федосеенко, д. 64	ЦТП-ул.Федосеен,89а
29-2	Котельная по ул. Федосеенко, д. 64	ПТ-Остров,9
30-1	Котельная по ул. Тропинина, д. 47	ПТ-Гагар.пр,121 хлор.хоз.
31-1	Котельная по пр. Бурнаковский, д. 15	ПТ-Куйбыш,32,30
32-1	Котельная по ул. Интернациональная, д. 95	ПТ-Вольск,11



### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ**

#### **3.1.Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ- Люкина,5 аптека» (расчетный путь 1-1)**

Теплопровод расчетного пути 1-1 начинается от Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека».

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

В таблице 3.1 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.2 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «УТ-030-415в – УТ-030-415г»).

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.

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2021 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструк-

ции тепловой сети показана на рисунке 3.3 и в таблице 3.2



Рисунок 3.1 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека»

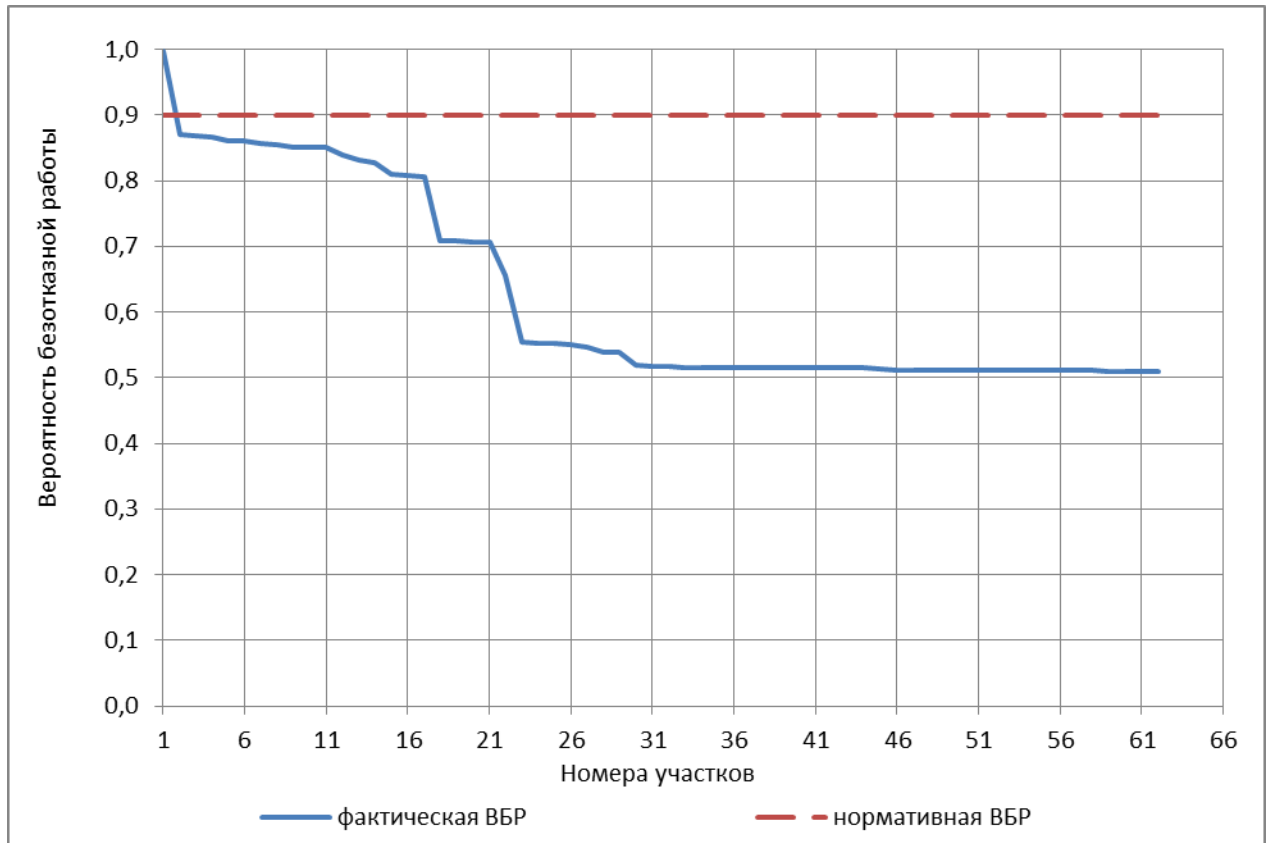


Рисунок 3.2 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

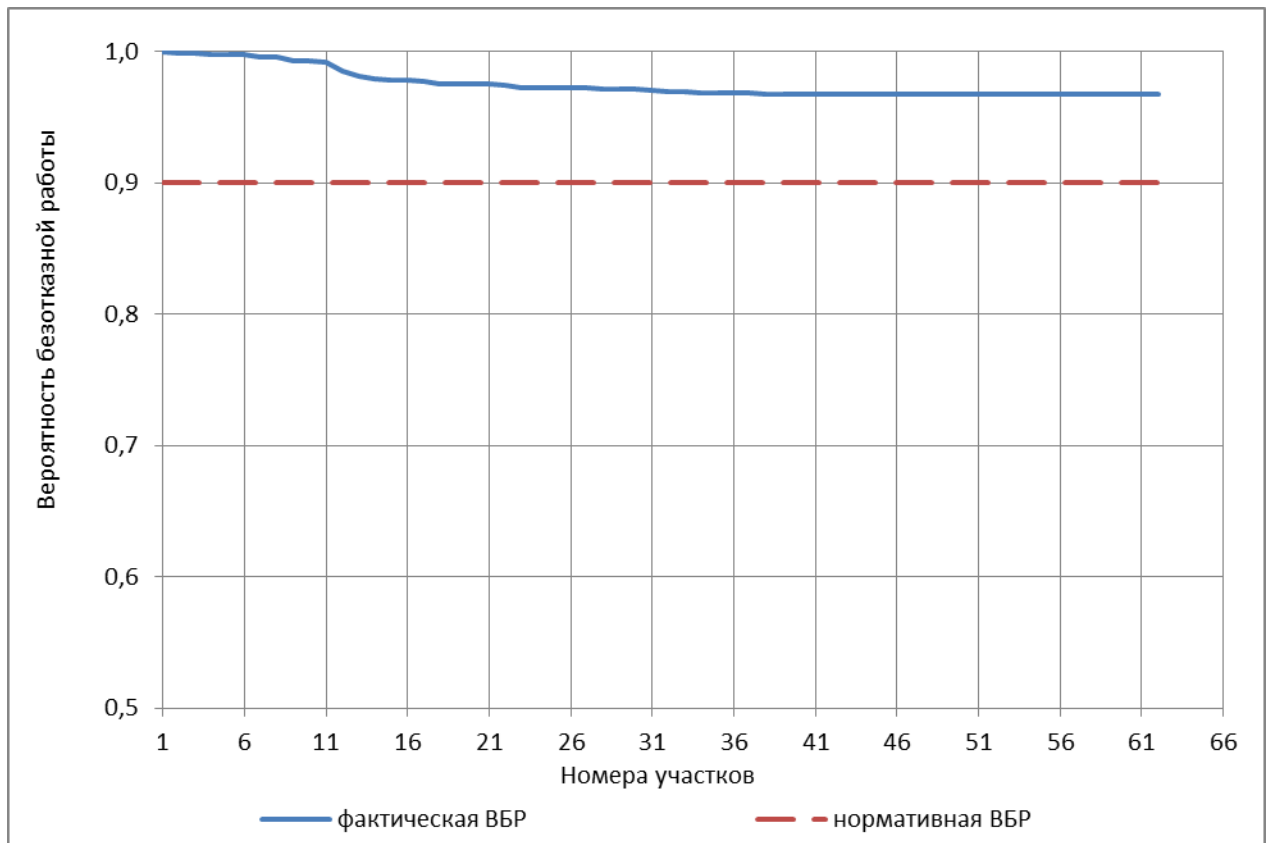


Рисунок 3.3 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.1 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» (расчетный путь 1-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	31,5	0,002308	0,002308	0,997695
2	ОТВ-003243	ВД-004452	0,9	0,095	1990	2	40	7,96E-05	20,4	0,136781	0,139089	0,870151
3	ВД-004452	ПЕР-001057	0,9	0,017	1990	1	40	1,42E-05	8,9	0,002299	0,141388	0,868152
4	ПЕР-001057	ПЕР-000945	1	0,136	2013	1	17	2,72E-06	9,4	0,000637	0,142025	0,867600
5	ПЕР-000945	ВД-004453	0,9	0,056	1990	1	40	4,69E-05	8,9	0,007574	0,149599	0,861053
6	ВД-004453	ВД-004454	0,9	0,003	1990	1	40	2,51E-06	8,9	0,000406	0,150005	0,860704
7	ВД-004454	ПАВ-030-1	1	0,898	2012	1	18	2,06E-05	9,4	0,004811	0,154816	0,856572
8	ПАВ-030-1	ВД-004438	0,8	0,007	1990	1	40	5,87E-06	8,3	0,000693	0,155510	0,855979
9	ВД-004438	ВД-004571	0,8	0,17	2012	2	18	3,89E-06	18,3	0,005696	0,161206	0,851117
10	ВД-004571	ВД-004572	0,8	0,014	2012	2	18	3,20E-07	18,3	0,000469	0,161675	0,850718
11	ВД-004572	ТК-030-402	0,8	0,008	2012	2	18	1,83E-07	18,3	0,000268	0,161943	0,850490
12	ТК-030-402	ТК-030-403	0,8	0,421	2012	2	18	9,64E-06	18,3	0,014106	0,176049	0,838577
13	ТК-030-403	ТК-030-404	0,8	0,262	2012	2	18	6,00E-06	18,3	0,008779	0,184828	0,831247
14	ТК-030-404	ТК-030-405	0,8	0,137	2012	2	18	3,14E-06	18,3	0,004590	0,189419	0,827440
15	ТК-030-405	ТК-030-408	0,8	0,221	1990	1	40	1,85E-04	8,3	0,021889	0,211308	0,809525



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	TK-030-408	TK-030-409	0,8	0,037	2013	2	17	7,40E-07	18,3	0,001083	0,212391	0,808649
17	TK-030-409	TK-030-411	0,8	0,07	2014	2	16	1,40E-06	18,3	0,002049	0,214440	0,806993
18	TK-030-411	TK-030-412	0,8	0,106	1990	2	40	8,88E-05	18,3	0,130030	0,344470	0,708596
19	TK-030-412	УТ-030-412а	0,8	0,012	1990	1	40	1,01E-05	8,3	0,001189	0,345659	0,707754
20	УТ-030-412а	УТ-030-412б	0,8	0,13	2010	1	20	3,33E-06	8,3	0,000394	0,346053	0,707475
21	УТ-030-412б	TK-030-413	0,8	0,22	2011	1	19	5,31E-06	8,3	0,000628	0,346680	0,707031
22	TK-030-413	TK-030-414	0,8	0,06	1990	2	40	5,03E-05	18,3	0,073602	0,420282	0,656861
23	TK-030-414	TK-030-415	0,8	0,137	1990	2	40	1,15E-04	18,3	0,168058	0,588340	0,555248
24	TK-030-415	УТ-030-415а	0,8	0,065	1990	1	40	5,45E-05	8,3	0,006438	0,594778	0,551685
25	УТ-030-415а	ПЕР-000893	0,8	0,002	1990	1	40	1,68E-06	8,3	0,000198	0,594976	0,551576
26	ПЕР-000893	УТ-030-415б	0,6	0,003	1990	1	40	2,51E-06	7,2	0,000110	0,595086	0,551515
27	УТ-030-415б	УТ-030-415в	0,6	0,275	1990	1	40	2,30E-04	7,2	0,010064	0,605150	0,545993
28	УТ-030-415в	УТ-030-415г	0,6	0,38	1990	1	40	3,18E-04	7,2	0,013906	0,619056	0,538453
29	УТ-030-415г	TK-030-416	0,6	0,01	1990	1	40	8,38E-06	7,2	0,000366	0,619422	0,538256
30	TK-030-416	TK-030-417	0,6	0,05	1990	2	40	4,19E-05	14,3	0,037084	0,656506	0,518660
31	TK-030-417	TK-030-418	0,5	0,141	2008	2	22	4,19E-06	12,3	0,002608	0,659114	0,517309
32	TK-030-418	TK-030-419	0,5	0,062	2008	2	22	1,84E-06	12,3	0,001147	0,660261	0,516716

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	TK-030-419	TK-030-420	0,5	0,047	2013	2	17	9,40E-07	12,3	0,000585	0,660846	0,516414
34	TK-030-420	TK-030-421	0,5	0,073	2013	2	17	1,46E-06	12,3	0,000909	0,661755	0,515945
35	TK-030-421	TK-030-422	0,5	0,002	2013	2	17	4,00E-08	12,3	0,000025	0,661780	0,515932
36	TK-030-422	TK-030-423	0,4	0,102	2013	2	17	2,04E-06	10,5	0,000710	0,662490	0,515566
37	TK-030-423	TK-030-424	0,4	0,069	2013	2	17	1,38E-06	10,5	0,000480	0,662970	0,515319
38	TK-030-424	TK-030-425	0,4	0,088	2013	2	17	1,76E-06	10,5	0,000612	0,663582	0,515003
39	TK-030-425	TK-030-425a	0,4	0,08	2013	2	17	1,60E-06	10,5	0,000557	0,664139	0,514717
40	TK-030-425a	TK-030-426	0,4	0,137	2013	1	17	2,74E-06	6,2	0,000031	0,664169	0,514701
41	TK-030-426	TK-030-427	0,4	0,038	2013	1	17	7,60E-07	6,2	0,000008	0,664178	0,514697
42	TK-030-427	TK-030-428	0,4	0,005	2013	2	17	1,00E-07	10,5	0,000035	0,664213	0,514679
43	TK-030-428	УТ-030-430 к3б	0,2	0,26	2013	1	17	5,20E-06	5,3	0,000007	0,664219	0,514675
44	УТ-030-430 к3б	TK-030-430 к4	0,25	0,155	1990	1	40	1,30E-04	5,5	0,000280	0,664500	0,514531
45	TK-030-430 к4	TK-030-430 к4а	0,2	0,102	1990	2	40	8,55E-05	7,1	0,003426	0,667926	0,512771
46	TK-030-430 к4а	ШО-001852	0,2	0,024	1990	2	40	2,01E-05	7,1	0,000806	0,668732	0,512358
47	ШО-001852	УТ-030-430 к4б	0,2	0,009	1990	2	40	7,54E-06	7,1	0,000302	0,669034	0,512203
48	УТ-030-430 к4б	ОТВ-005951	0,2	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,1	0,000269	0,669303	0,512065
49	ОТВ-005951	ВД-005861	0,2	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,1	0,000840	0,670143	0,511635

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	ВД-005861	ТК-030-430 к5	0,2	0,046	1990	2	40	3,86E-05	7,1	0,001545	0,671688	0,510845
51	ТК-030-430 к5	ТК-030-430 к5-1	0,2	0,062	2013	2	17	1,24E-06	7,1	0,000050	0,671738	0,510820
52	ТК-030-430 к5-1	ВД-005863	0,2	0,019	2013	2	17	3,80E-07	7,1	0,000015	0,671753	0,510812
53	ВД-005863	ОТВ-005996	0,2	0,007	2013	2	17	1,40E-07	7,1	0,000006	0,671759	0,510809
54	ОТВ-005996	ВД-002645	0,2	0,018	2013	2	17	3,60E-07	7,1	0,000014	0,671773	0,510802
55	ВД-002645	УТ-030-430 к6	0,2	0,155	1990	1	40	1,30E-04	5,3	0,000165	0,671938	0,510718
56	УТ-030-430 к6	УТ-030-430 к7	0,2	0,215	1990	1	40	1,80E-04	5,3	0,000229	0,672168	0,510601
57	УТ-030-430 к7	ШО-001854	0,15	0,014	1990	1	40	1,17E-05	5,1	0,000004	0,672172	0,510598
58	ШО-001854	ВД-012403	0,15	0,001	1990	2	40	8,38E-07	6,3	0,000011	0,672183	0,510593
59	ВД-012403	ОТВ-006055	0,15	0,038	1990	2	40	3,18E-05	6,3	0,000417	0,672600	0,510380
60	ОТВ-006055	ВД-012404	0,07	0,03	1990	2	40	2,51E-05	5,2	0,000025	0,672625	0,510367
61	ВД-012404	ОТВ-006057	0,07	0,015	1990	2	40	1,26E-05	5,2	0,000013	0,672638	0,510361
62	ОТВ-006057	ПТ-Люкина,5 аптека	0,07	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,2	0,000002	0,672639	0,510360



Таблица 3.2 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» (расчетный путь 1-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	2023	2	7	1,00E-08	31,5	0,000028	0,000028	0,999972
2	ОТВ-003243	ВД-004452	0,9	0,095	2023	2	7	9,50E-07	20,4	0,001632	0,001660	0,998342
3	ВД-004452	ПЕР-001057	0,9	0,017	2023	1	7	1,70E-07	8,9	0,000027	0,001687	0,998314
4	ПЕР-001057	ПЕР-000945	1	0,136	2013	1	17	1,36E-06	9,4	0,000318	0,002005	0,997997
5	ПЕР-000945	ВД-004453	0,9	0,056	1990	1	40	2,35E-05	8,9	0,003787	0,005792	0,994224
6	ВД-004453	ВД-004454	0,9	0,003	1990	1	40	1,26E-06	8,9	0,000203	0,005995	0,994023
7	ВД-004454	ПАВ-030-1	1	0,898	2012	1	18	1,03E-05	9,4	0,002406	0,004506	0,995504
8	ПАВ-030-1	ВД-004438	0,8	0,007	2021	1	9	7,00E-08	8,3	0,000008	0,004515	0,995496
9	ВД-004438	ВД-004571	0,8	0,17	2012	2	18	1,95E-06	18,3	0,002848	0,007363	0,992664
10	ВД-004571	ВД-004572	0,8	0,014	2012	2	18	1,60E-07	18,3	0,000235	0,007597	0,992432
11	ВД-004572	ТК-030-402	0,8	0,008	2012	2	18	9,16E-08	18,3	0,000134	0,007731	0,992299
12	ТК-030-402	ТК-030-403	0,8	0,421	2012	2	18	4,82E-06	18,3	0,007053	0,014784	0,985324
13	ТК-030-403	ТК-030-404	0,8	0,262	2012	2	18	3,00E-06	18,3	0,004389	0,019174	0,981009
14	ТК-030-404	ТК-030-405	0,8	0,137	2012	2	18	1,57E-06	18,3	0,002295	0,021469	0,978760
15	ТК-030-405	ТК-030-408	0,8	0,221	2023	1	7	2,21E-06	8,3	0,000261	0,021730	0,978504

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ТК-030-408	ТК-030-409	0,8	0,037	2023	2	7	3,70E-07	18,3	0,000542	0,022272	0,977974
17	ТК-030-409	ТК-030-411	0,8	0,07	2014	2	16	7,00E-07	18,3	0,001025	0,023296	0,976973
18	ТК-030-411	ТК-030-412	0,8	0,106	2023	2	7	1,06E-06	18,3	0,001551	0,024848	0,975458
19	ТК-030-412	УТ-030-412а	0,8	0,012	2024	1	6	1,20E-07	8,3	0,000014	0,024862	0,975445
20	УТ-030-412а	УТ-030-412б	0,8	0,13	2010	1	20	1,67E-06	8,3	0,000197	0,025059	0,975252
21	УТ-030-412б	ТК-030-413	0,8	0,22	2011	1	19	2,65E-06	8,3	0,000314	0,025373	0,974946
22	ТК-030-413	ТК-030-414	0,8	0,06	2024	2	6	6,00E-07	18,3	0,000878	0,026251	0,974091
23	ТК-030-414	ТК-030-415	0,8	0,137	2024	2	6	1,37E-06	18,3	0,002005	0,028256	0,972139
24	ТК-030-415	УТ-030-415а	0,8	0,065	2024	1	6	6,50E-07	8,3	0,000077	0,028333	0,972065
25	УТ-030-415а	ПЕР-000893	0,8	0,002	2024	1	6	2,00E-08	8,3	0,000002	0,028335	0,972062
26	ПЕР-000893	УТ-030-415б	0,6	0,003	2021	1	9	3,00E-08	7,2	0,000001	0,028337	0,972061
27	УТ-030-415б	УТ-030-415в	0,6	0,275	2021	1	9	2,75E-06	7,2	0,000120	0,028457	0,971944
28	УТ-030-415в	УТ-030-415г	0,6	0,38	2019	1	11	3,80E-06	7,2	0,000166	0,028623	0,971783
29	УТ-030-415г	ТК-030-416	0,6	0,01	2019	1	11	1,00E-07	7,2	0,000004	0,028627	0,971779
30	ТК-030-416	ТК-030-417	0,6	0,05	2021	2	9	5,00E-07	14,3	0,000442	0,029070	0,971349
31	ТК-030-417	ТК-030-418	0,5	0,141	2008	2	22	2,09E-06	12,3	0,001304	0,030374	0,970083
32	ТК-030-418	ТК-030-419	0,5	0,062	2008	2	22	9,21E-07	12,3	0,000573	0,030947	0,969527

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	TK-030-419	TK-030-420	0,5	0,047	2013	2	17	4,70E-07	12,3	0,000293	0,031240	0,969243
34	TK-030-420	TK-030-421	0,5	0,073	2013	2	17	7,30E-07	12,3	0,000454	0,031694	0,968803
35	TK-030-421	TK-030-422	0,5	0,002	2013	2	17	2,00E-08	12,3	0,000012	0,031707	0,968791
36	TK-030-422	TK-030-423	0,4	0,102	2013	2	17	1,02E-06	10,5	0,000355	0,032061	0,968447
37	TK-030-423	TK-030-424	0,4	0,069	2013	2	17	6,90E-07	10,5	0,000240	0,032301	0,968215
38	TK-030-424	TK-030-425	0,4	0,088	2013	2	17	8,80E-07	10,5	0,000306	0,032607	0,967918
39	TK-030-425	TK-030-425a	0,4	0,08	2013	2	17	8,00E-07	10,5	0,000278	0,032886	0,967649
40	TK-030-425a	TK-030-426	0,4	0,137	2013	1	17	1,37E-06	6,2	0,000015	0,032901	0,967634
41	TK-030-426	TK-030-427	0,4	0,038	2013	1	17	3,80E-07	6,2	0,000004	0,032905	0,967630
42	TK-030-427	TK-030-428	0,4	0,005	2013	2	17	5,00E-08	10,5	0,000017	0,032923	0,967613
43	TK-030-428	УТ-030-430 к3б	0,2	0,26	2013	1	17	2,60E-06	5,3	0,000003	0,032926	0,967610
44	УТ-030-430 к3б	TK-030-430 к4	0,25	0,155	2021	1	9	1,55E-06	5,5	0,000003	0,032929	0,967607
45	TK-030-430 к4	TK-030-430 к4а	0,2	0,102	2021	2	9	1,02E-06	7,1	0,000041	0,032970	0,967567
46	TK-030-430 к4а	ШО-001852	0,2	0,024	2021	2	9	2,40E-07	7,1	0,000010	0,032980	0,967558
47	ШО-001852	УТ-030-430 к4б	0,2	0,009	2021	2	9	9,00E-08	7,1	0,000004	0,032983	0,967555
48	УТ-030-430 к4б	ОТВ-005951	0,2	0,008	2021	2	9	8,00E-08	7,1	0,000003	0,032987	0,967551
49	ОТВ-005951	ВД-005861	0,2	0,025	2021	2	9	2,50E-07	7,1	0,000010	0,032997	0,967542

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	ВД-005861	ТК-030-430 к5	0,2	0,046	2021	2	9	4,60E-07	7,1	0,000018	0,033015	0,967524
51	ТК-030-430 к5	ТК-030-430 к5-1	0,2	0,062	2013	2	17	6,20E-07	7,1	0,000025	0,033040	0,967500
52	ТК-030-430 к5-1	ВД-005863	0,2	0,019	2013	2	17	1,90E-07	7,1	0,000008	0,033048	0,967493
53	ВД-005863	ОТВ-005996	0,2	0,007	2013	2	17	7,00E-08	7,1	0,000003	0,033050	0,967490
54	ОТВ-005996	ВД-002645	0,2	0,018	2013	2	17	1,80E-07	7,1	0,000007	0,033058	0,967483
55	ВД-002645	УТ-030-430 к6	0,2	0,155	2021	1	9	1,55E-06	5,3	0,000002	0,033060	0,967481

### **3.2.Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-пл.Револ,7 вест2» (расчетный путь 1-2)**

Теплопровод расчетного пути 1-2 начинается от Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-пл.Револ,7 вест2».

На рисунке 3.4 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 1-2).

В таблице 3.3 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.5 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «УТ-030-202в – ШО-001252»).

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.

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2021 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.6 и в таблице 3.4.



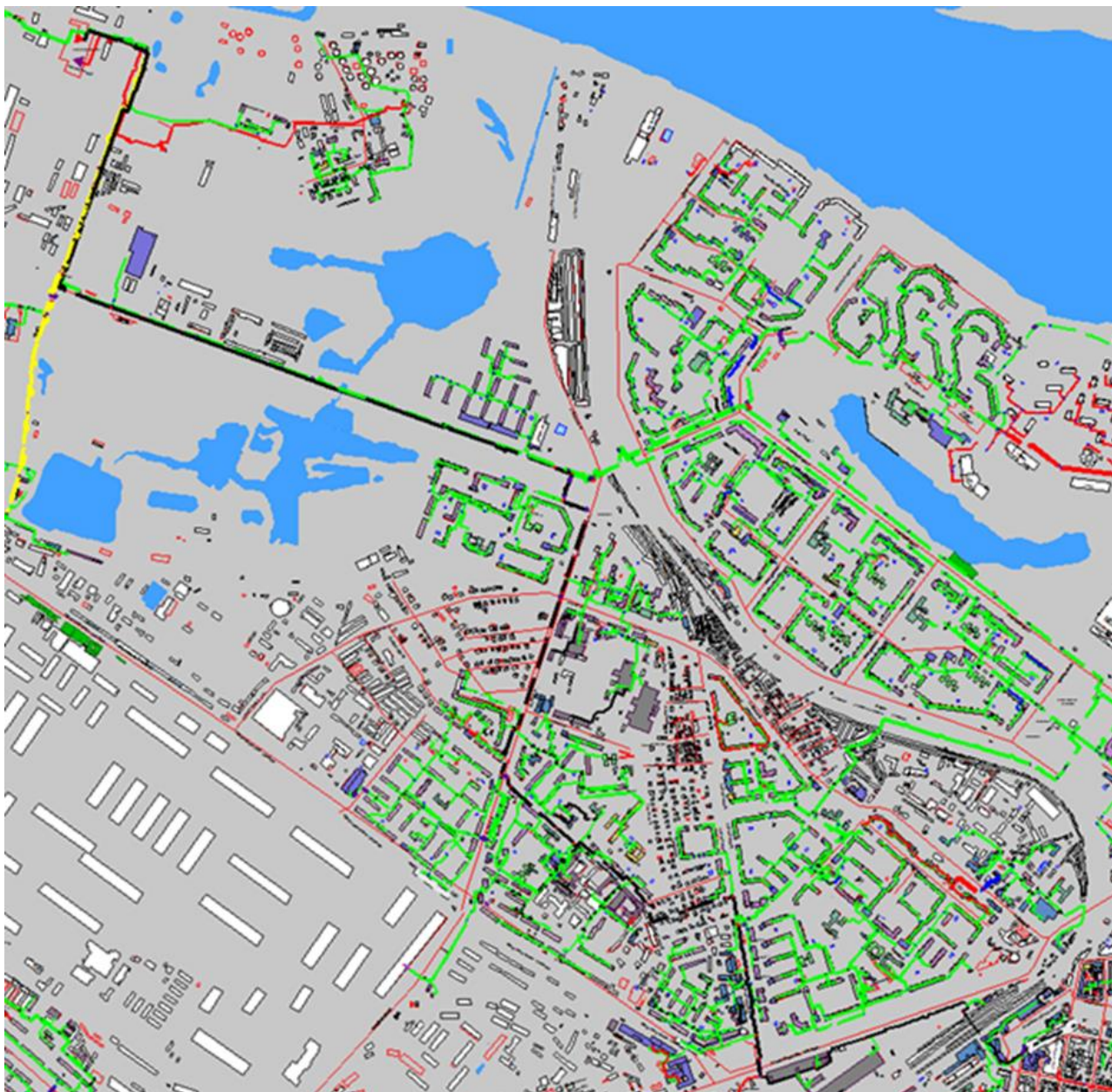


Рисунок 3.4 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-пл.Револ,7 вест2»

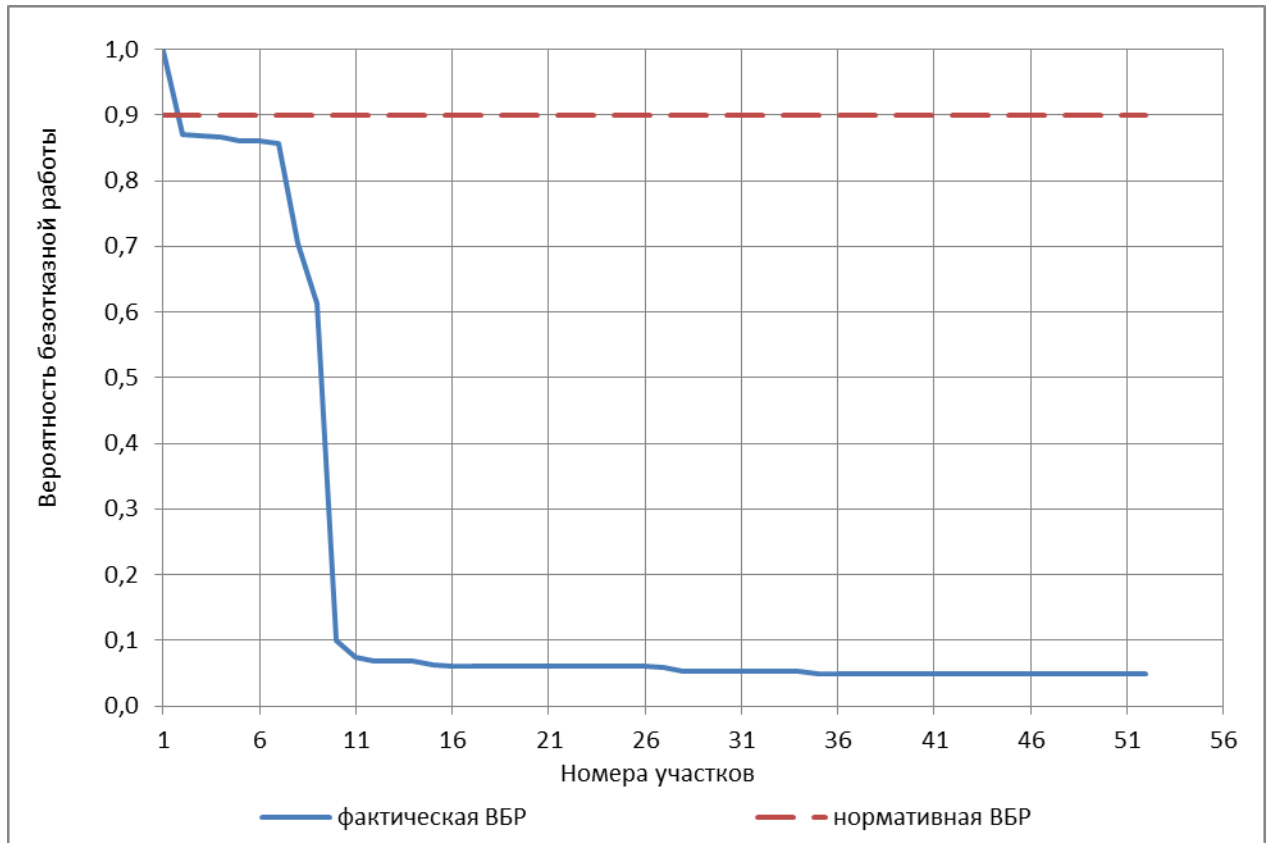


Рисунок 3.5 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

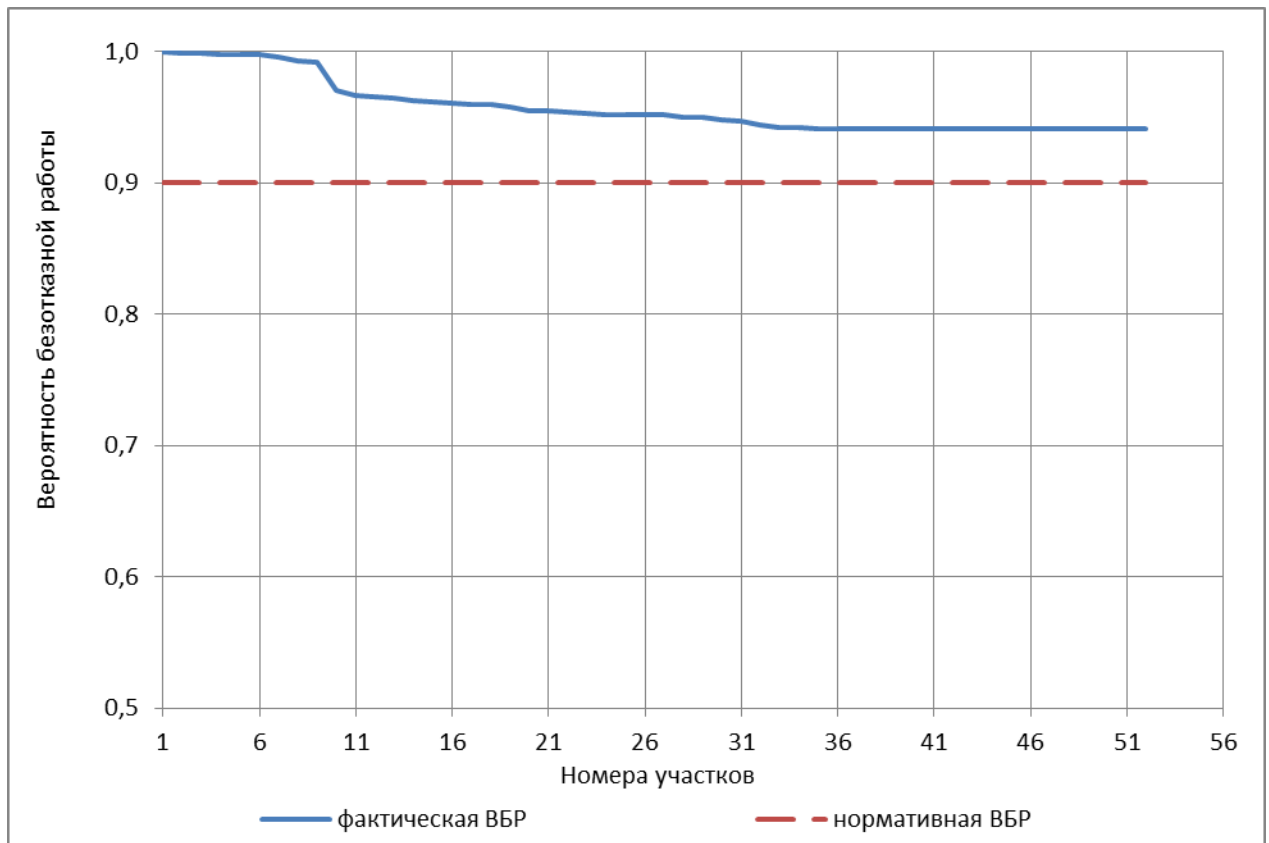


Рисунок 3.6 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года



Таблица 3.3 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-пл.Револ,7 вест2» (расчетный путь 1-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	31,5	0,002308	0,002308	0,997695
2	ОТВ-003243	ВД-004452	0,9	0,095	1990	2	40	7,96E-05	20,4	0,136781	0,139089	0,870151
3	ВД-004452	ПЕР-001057	0,9	0,017	1990	1	40	1,42E-05	8,9	0,002299	0,141388	0,868152
4	ПЕР-001057	ПЕР-000945	1	0,136	2013	1	17	2,72E-06	9,4	0,000637	0,142025	0,867600
5	ПЕР-000945	ВД-004453	0,9	0,056	1990	1	40	4,69E-05	8,9	0,007574	0,149599	0,861053
6	ВД-004453	ВД-004454	0,9	0,003	1990	1	40	2,51E-06	8,9	0,000406	0,150005	0,860704
7	ВД-004454	ПАВ-030-1	1	0,898	2012	1	18	2,06E-05	9,4	0,004811	0,154816	0,856572
8	ПАВ-030-1	ШО-001251	0,8	0,16	1990	2	40	1,34E-04	18,3	0,196272	0,351088	0,703922
9	ШО-001251	УТ-030-202в	0,8	0,112	1990	2	40	9,39E-05	18,3	0,137390	0,488479	0,613559
10	УТ-030-202в	ШО-001252	0,8	1,48	1990	2	40	1,24E-03	18,3	1,815516	2,303994	0,099859
11	ШО-001252	ТК-030-203	0,8	0,235	1990	2	40	1,97E-04	18,3	0,288274	2,592269	0,074850
12	ТК-030-203	ТК-030-203а	0,8	0,077	1990	2	40	6,45E-05	18,3	0,094456	2,686725	0,068104
13	ТК-030-203а	ТК-030-301	0,7	0,113	2013	2	17	2,26E-06	16,2	0,002726	2,689450	0,067918
14	ТК-030-301	ТК-030-302	0,7	0,147	2013	2	17	2,94E-06	16,2	0,003546	2,692996	0,067678
15	ТК-030-302	ТК-030-303	0,6	0,125	1990	2	40	1,05E-04	14,3	0,092711	2,785707	0,061685

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	TK-030-303	TK-030-304	0,7	0,086	2014	2	16	1,72E-06	16,2	0,002074	2,787781	0,061558
17	TK-030-304	TK-030-305	0,7	0,055	2014	2	16	1,10E-06	16,2	0,001327	2,789108	0,061476
18	TK-030-305	TK-030-306	0,7	0,025	2014	2	16	5,00E-07	16,2	0,000603	2,789711	0,061439
19	TK-030-306	TK-030-307	0,7	0,15	2014	2	16	3,00E-06	16,2	0,003618	2,793329	0,061217
20	TK-030-307	TK-030-308	0,7	0,32	2014	2	16	6,40E-06	16,2	0,007718	2,801047	0,060746
21	TK-030-308	TK-030-309	0,5	0,002	1990	2	40	1,68E-06	12,3	0,001044	2,802090	0,060683
22	TK-030-309	TK-030-310	0,7	0,026	2014	2	16	5,20E-07	16,2	0,000627	2,802718	0,060645
23	TK-030-310	ПЕР-001033	0,7	0,148	2014	2	16	2,96E-06	16,2	0,003570	2,806287	0,060429
24	ПЕР-001033	TK-030-311	0,7	0,038	2014	2	16	7,60E-07	16,2	0,000917	2,807204	0,060374
25	TK-030-311	TK-030-312	0,5	0,001	2014	2	16	2,00E-08	12,3	0,000012	2,807216	0,060373
26	TK-030-312	TK-030-313	0,5	0,024	2014	2	16	4,80E-07	12,3	0,000299	2,807515	0,060355
27	TK-030-313	TK-030-314	0,5	0,037	1990	2	40	3,10E-05	12,3	0,019305	2,826820	0,059201
28	TK-030-314	TK-030-315	0,5	0,216	1990	2	40	1,81E-04	12,3	0,112699	2,939519	0,052891
29	TK-030-315	TK-030-316	0,5	0,082	2009	2	21	2,25E-06	12,3	0,001403	2,940922	0,052817
30	TK-030-316	TK-030-317	0,5	0,164	2008	2	22	4,87E-06	12,3	0,003034	2,943956	0,052657
31	TK-030-317	TK-030-318	0,5	0,109	2009	2	21	3,00E-06	12,3	0,001866	2,945822	0,052559
32	TK-030-318	TK-030-319	0,5	0,3	2005	2	25	1,19E-05	12,3	0,007394	2,953215	0,052172

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	TK-030-319	TK-030-320	0,5	0,147	2005	2	25	5,82E-06	12,3	0,003623	2,956838	0,051983
34	TK-030-320	TK-030-321	0,5	0,026	2005	2	25	1,03E-06	12,3	0,000641	2,957479	0,051950
35	TK-030-321	TK-030-322a	0,5	0,1	1990	2	40	8,38E-05	12,3	0,052175	3,009654	0,049309
36	TK-030-322a	TK-030-322б	0,5	0,001	1990	2	40	8,38E-07	12,3	0,000522	3,010176	0,049283
37	TK-030-322б	УТ-030-322б-1	0,4	0,17	1990	1	40	1,42E-04	6,2	0,001593	3,011768	0,049205
38	УТ-030-322б-1	УТ-030-322б-2	0,4	0,12	1990	1	40	1,01E-04	6,2	0,001124	3,012893	0,049149
39	УТ-030-322б-2	TK-030-322в	0,4	0,127	1990	1	40	1,06E-04	6,2	0,001190	3,014082	0,049091
40	TK-030-322в	TK-030-322г	0,4	0,102	1990	1	40	8,55E-05	6,2	0,000956	3,015038	0,049044
41	TK-030-322г	TK-030-322д	0,35	0,066	2013	2	17	1,32E-06	9,6	0,000336	3,015374	0,049027
42	TK-030-322д	УТ-030-322д к2	0,35	0,172	1990	1	40	1,44E-04	6,0	0,001112	3,016486	0,048973
43	УТ-030-322д к2	УТ-030-322д к3	0,35	0,062	1990	1	40	5,20E-05	6,0	0,000401	3,016887	0,048953
44	УТ-030-322д к3	УТ-030-322д к4	0,25	0,255	1997	1	33	3,46E-05	5,5	0,000075	3,016962	0,048950
45	УТ-030-322д к4	УТ-030-322д к5	0,25	0,45	2006	1	24	1,60E-05	5,5	0,000035	3,016996	0,048948
46	УТ-030-322д к5	TK-030-322д к5	0,25	0,03	2006	1	24	1,07E-06	5,5	0,000002	3,016999	0,048948
47	TK-030-322д к5	TK-030-322д к6	0,25	0,132	1990	2	40	1,11E-04	7,9	0,010006	3,027005	0,048461
48	TK-030-322д к6	ОТВ-006236	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	3,027114	0,048455
49	ОТВ-006236	ВД-002678	0,1	0,065	1994	2	36	1,74E-05	5,6	0,000046	3,027160	0,048453

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	ВД-002678	ВД-002679	0,1	0,049	1994	2	36	1,31E-05	5,6	0,000034	3,027194	0,048451
51	ВД-002679	ОТВ-006241	0,1	0,135	1994	2	36	3,61E-05	5,6	0,000095	3,027289	0,048447
52	ОТВ-006241	ПТ-пл.Ревоп,7 вест2	0,08	0,172	1994	2	36	4,60E-05	5,4	0,000072	3,027361	0,048443

Таблица 3.4 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-пл.Ревоп,7 вест2» (расчетный путь 1-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	2023	2	7	1,00E-08	31,5	0,000028	0,000028	0,999972
2	ОТВ-003243	ВД-004452	0,9	0,095	2023	2	7	9,50E-07	20,4	0,001632	0,001660	0,998342
3	ВД-004452	ПЕР-001057	0,9	0,017	2023	1	7	1,70E-07	8,9	0,000027	0,001687	0,998314
4	ПЕР-001057	ПЕР-000945	1	0,136	2013	1	17	1,36E-06	9,4	0,000318	0,002005	0,997997
5	ПЕР-000945	ВД-004453	0,9	0,056	1990	1	40	2,35E-05	8,9	0,003787	0,005792	0,994224
6	ВД-004453	ВД-004454	0,9	0,003	1990	1	40	1,26E-06	8,9	0,000203	0,005995	0,994023
7	ВД-004454	ПАВ-030-1	1	0,898	2012	1	18	1,03E-05	9,4	0,002406	0,004506	0,995504
8	ПАВ-030-1	ШО-001251	0,8	0,16	2021	2	9	1,60E-06	18,3	0,002342	0,006848	0,993175
9	ШО-001251	УТ-030-202в	0,8	0,112	2021	2	9	1,12E-06	18,3	0,001639	0,008487	0,991548
10	УТ-030-202в	ШО-001252	0,8	1,48	2021	2	9	1,48E-05	18,3	0,021662	0,030150	0,970300
11	ШО-001252	ТК-030-203	0,8	0,235	2021	2	9	2,35E-06	18,3	0,003440	0,033589	0,966969
12	ТК-030-203	ТК-030-203a	0,8	0,077	2021	2	9	7,70E-07	18,3	0,001127	0,034716	0,965879
13	ТК-030-203a	ТК-030-301	0,7	0,113	2013	2	17	1,13E-06	16,2	0,001363	0,036079	0,964564
14	ТК-030-301	ТК-030-302	0,7	0,147	2013	2	17	1,47E-06	16,2	0,001773	0,037852	0,962856
15	ТК-030-302	ТК-030-303	0,6	0,125	2021	2	9	1,25E-06	14,3	0,001106	0,038958	0,961791

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	TK-030-303	TK-030-304	0,7	0,086	2014	2	16	8,60E-07	16,2	0,001037	0,039995	0,960794
17	TK-030-304	TK-030-305	0,7	0,055	2014	2	16	5,50E-07	16,2	0,000663	0,040658	0,960157
18	TK-030-305	TK-030-306	0,7	0,025	2014	2	16	2,50E-07	16,2	0,000301	0,040960	0,959868
19	TK-030-306	TK-030-307	0,7	0,15	2014	2	16	1,50E-06	16,2	0,001809	0,042769	0,958133
20	TK-030-307	TK-030-308	0,7	0,32	2014	2	16	3,20E-06	16,2	0,003859	0,046628	0,954442
21	TK-030-308	TK-030-309	0,5	0,002	2021	2	9	2,00E-08	12,3	0,000012	0,046641	0,954430
22	TK-030-309	TK-030-310	0,7	0,026	2014	2	16	2,60E-07	16,2	0,000314	0,046954	0,954131
23	TK-030-310	ПЕР-001033	0,7	0,148	2014	2	16	1,48E-06	16,2	0,001785	0,048739	0,952430
24	ПЕР-001033	TK-030-311	0,7	0,038	2014	2	16	3,80E-07	16,2	0,000458	0,049197	0,951993
25	TK-030-311	TK-030-312	0,5	0,001	2014	2	16	1,00E-08	12,3	0,000006	0,049203	0,951987
26	TK-030-312	TK-030-313	0,5	0,024	2014	2	16	2,40E-07	12,3	0,000149	0,049353	0,951845
27	TK-030-313	TK-030-314	0,5	0,037	2021	2	9	3,70E-07	12,3	0,000230	0,049583	0,951626
28	TK-030-314	TK-030-315	0,5	0,216	2021	2	9	2,16E-06	12,3	0,001345	0,050928	0,950347
29	TK-030-315	TK-030-316	0,5	0,082	2009	2	21	1,13E-06	12,3	0,000702	0,051630	0,949681
30	TK-030-316	TK-030-317	0,5	0,164	2008	2	22	2,44E-06	12,3	0,001517	0,053146	0,948241
31	TK-030-317	TK-030-318	0,5	0,109	2009	2	21	1,50E-06	12,3	0,000933	0,054079	0,947357
32	TK-030-318	TK-030-319	0,5	0,3	2005	2	25	5,94E-06	12,3	0,003697	0,057776	0,943861

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	TK-030-319	TK-030-320	0,5	0,147	2005	2	25	2,91E-06	12,3	0,001811	0,059587	0,942153
34	TK-030-320	TK-030-321	0,5	0,026	2005	2	25	5,15E-07	12,3	0,000320	0,059908	0,941851
35	TK-030-321	TK-030-322a	0,5	0,1	2021	2	9	1,00E-06	12,3	0,000623	0,060530	0,941265
36	TK-030-322a	TK-030-322б	0,5	0,001	2021	2	9	1,00E-08	12,3	0,000006	0,060537	0,941259
37	TK-030-322б	УТ-030-322б-1	0,4	0,17	2021	1	9	1,70E-06	6,2	0,000019	0,060556	0,941241
38	УТ-030-322б-1	УТ-030-322б-2	0,4	0,12	2021	1	9	1,20E-06	6,2	0,000013	0,060569	0,941229
39	УТ-030-322б-2	TK-030-322в	0,4	0,127	2021	1	9	1,27E-06	6,2	0,000014	0,060583	0,941215
40	TK-030-322в	TK-030-322г	0,4	0,102	2021	1	9	1,02E-06	6,2	0,000011	0,060595	0,941205
41	TK-030-322г	TK-030-322д	0,35	0,066	2013	2	17	6,60E-07	9,6	0,000168	0,060763	0,941047
42	TK-030-322д	УТ-030-322д к2	0,35	0,172	2021	1	9	1,72E-06	6,0	0,000013	0,060776	0,941034
43	УТ-030-322д к2	УТ-030-322д к3	0,35	0,062	2021	1	9	6,20E-07	6,0	0,000005	0,060781	0,941030
44	УТ-030-322д к3	УТ-030-322д к4	0,25	0,255	2023	1	7	2,55E-06	5,5	0,000006	0,060786	0,941024
45	УТ-030-322д к4	УТ-030-322д к5	0,25	0,45	2006	1	24	8,02E-06	5,5	0,000017	0,060804	0,941008
46	УТ-030-322д к5	TK-030-322д к5	0,25	0,03	2006	1	24	5,35E-07	5,5	0,000001	0,060805	0,941007
47	TK-030-322д к5	TK-030-322д к6	0,25	0,132	2021	2	9	1,32E-06	7,9	0,000119	0,060924	0,940895
48	TK-030-322д к6	ОТВ-006236	0,15	0,01	2021	2	9	1,00E-07	6,3	0,000001	0,060925	0,940893
49	ОТВ-006236	ВД-002678	0,1	0,065	2025	2	5	6,50E-07	5,6	0,000002	0,060927	0,940892



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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	ВД-002678	ВД-002679	0,1	0,049	2025	2	5	4,90E-07	5,6	0,000001	0,060928	0,940891
51	ВД-002679	ОТВ-006241	0,1	0,135	2025	2	5	1,35E-06	5,6	0,000004	0,060932	0,940887

### **3.3.Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Стрел,19» (расчетный путь 1-3)**

Теплопровод расчетного пути 1-3 начинается от Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Стрел,19».

На рисунке 3.7 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 1-3).

В таблице 3.5 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.8 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «ТК-030-101 – ТК-030-102»).

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

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2021 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.9 и в таблице 3.6.



Рисунок 3.7 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Стрел,19»

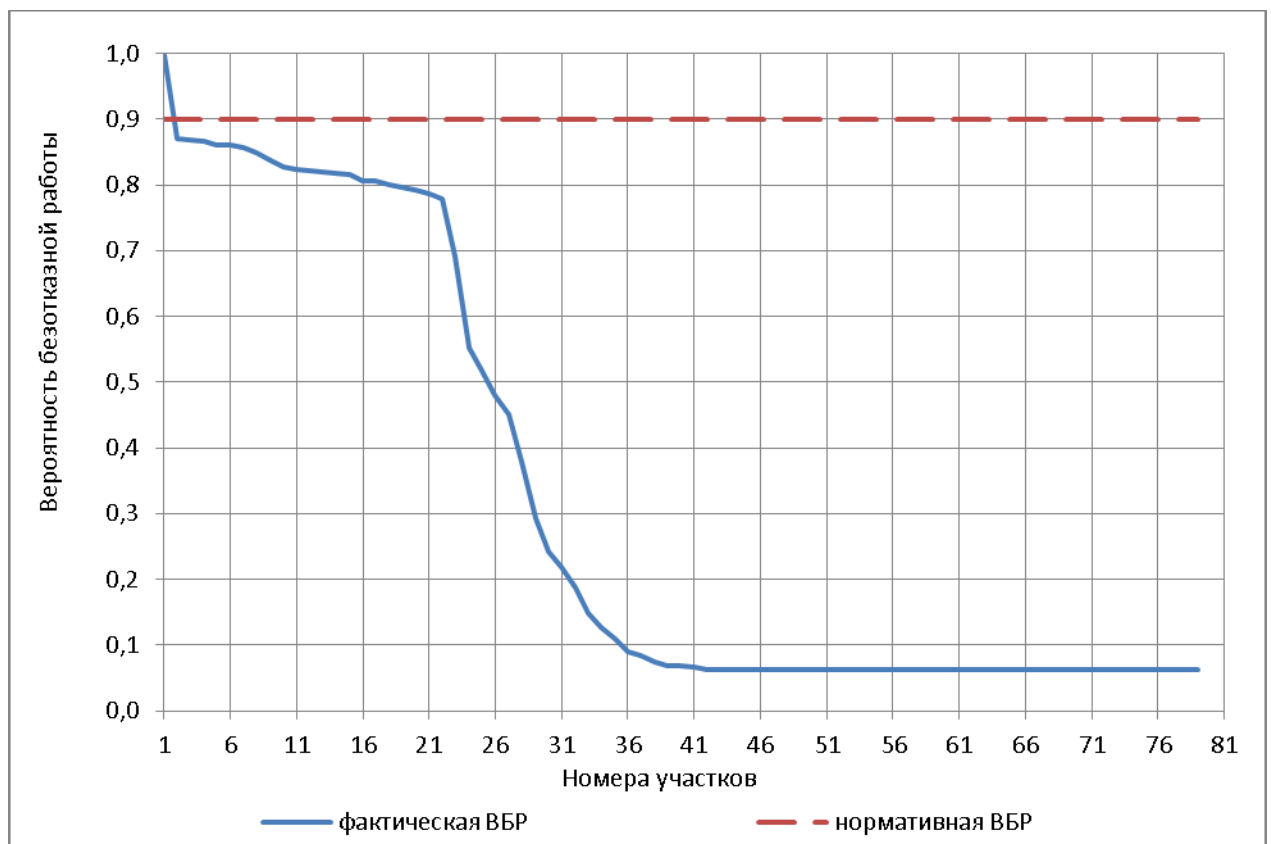


Рисунок 3.8 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Стрел,19» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

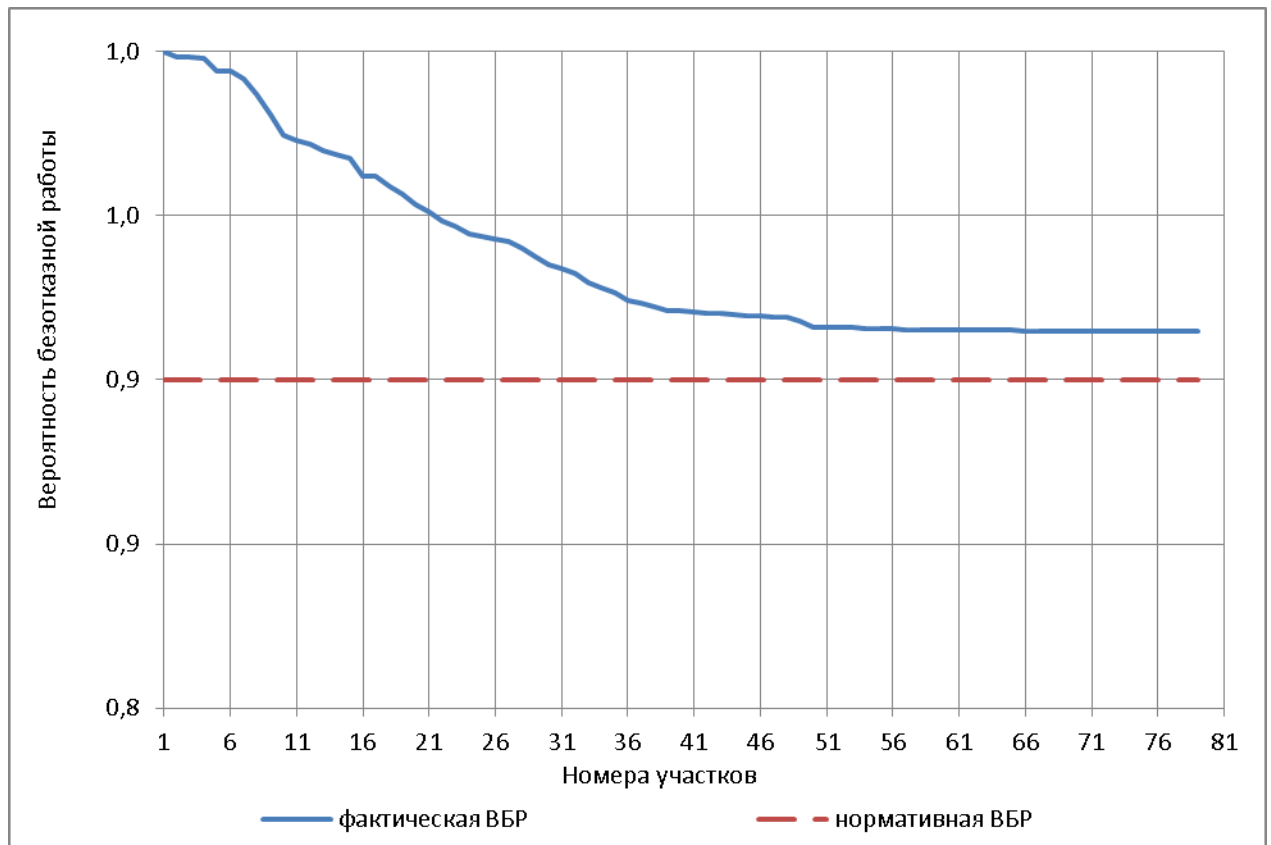


Рисунок 3.9 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Стрел,19» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.5 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Стрел,19» (расчетный путь 1-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	31,5	0,002308	0,002308	0,997695
2	ОТВ-003243	ВД-004452	0,9	0,095	1990	2	40	7,96E-05	20,4	0,136781	0,139089	0,870151
3	ВД-004452	ПЕР-001057	0,9	0,017	1990	1	40	1,42E-05	8,9	0,002299	0,141388	0,868152
4	ПЕР-001057	ПЕР-000945	1	0,136	2013	1	17	2,72E-06	9,4	0,000637	0,142025	0,867600
5	ПЕР-000945	ВД-004453	0,9	0,056	1990	1	40	4,69E-05	8,9	0,007574	0,149599	0,861053
6	ВД-004453	ВД-004454	0,9	0,003	1990	1	40	2,51E-06	8,9	0,000406	0,150005	0,860704
7	ВД-004454	ПАВ-030-1	1	0,898	2012	1	18	2,06E-05	9,4	0,004811	0,154816	0,856572
8	ПАВ-030-1	ТК-030-101	1	0,239	2021	2	9	4,78E-06	22,5	0,009545	0,164362	0,848435
9	ТК-030-101	ТК-030-102	1	0,32	2021	2	9	6,40E-06	22,5	0,012780	0,177142	0,837661
10	ТК-030-102	ТК-030-103	1	0,32	2021	2	9	6,40E-06	22,5	0,012780	0,189922	0,827024
11	ТК-030-103	ШО-001280	1	0,081	2021	2	9	1,62E-06	22,5	0,003235	0,193157	0,824353
12	ШО-001280	ТК-030-104	1	0,051	2021	2	9	1,02E-06	22,5	0,002037	0,195194	0,822675
13	ТК-030-104	ШО-001407	1	0,112	2021	2	9	2,24E-06	22,5	0,004473	0,199667	0,819004
14	ШО-001407	ШО-001408	1	0,045	2021	2	9	9,00E-07	22,5	0,001797	0,201464	0,817533
15	ШО-001408	ТК-030-105	1	0,071	2021	2	9	1,42E-06	22,5	0,002836	0,204300	0,815218

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	TK-030-105	ШО-000624	1	0,281	2021	2	9	5,62E-06	22,5	0,011223	0,215522	0,806120
17	ШО-000624	TK-030-106	1	0,055	2021	1	9	1,10E-06	9,4	0,000257	0,215780	0,805913
18	TK-030-106	TK-030-107	1	0,16	2021	2	9	3,20E-06	22,5	0,006390	0,222170	0,800779
19	TK-030-107	TK-030-107a	1	0,123	2021	2	9	2,46E-06	22,5	0,004912	0,227082	0,796855
20	TK-030-107a	TK-030-108	1	0,155	2021	2	9	3,10E-06	22,5	0,006190	0,233272	0,791938
21	TK-030-108	TK-030-109	0,8	0,117	2004	2	26	5,19E-06	18,3	0,007603	0,240876	0,785939
22	TK-030-109	ПАВ-030-2	0,8	0,152	2004	2	26	6,75E-06	18,3	0,009878	0,250754	0,778214
23	ПАВ-030-2	TK-030-205	0,7	0,118	1990	2	40	9,89E-05	16,2	0,119268	0,370022	0,690719
24	TK-030-205	TK-030-206	0,7	0,222	1990	2	40	1,86E-04	16,2	0,224385	0,594407	0,551890
25	TK-030-206	TK-030-207	0,7	0,065	1990	2	40	5,45E-05	16,2	0,065698	0,660105	0,516797
26	TK-030-207	TK-030-208	0,7	0,074	1990	2	40	6,20E-05	16,2	0,074795	0,734900	0,479553
27	TK-030-208	TK-030-209	0,7	0,059	1990	2	40	4,94E-05	16,2	0,059634	0,794534	0,451792
28	TK-030-209	TK-030-210	0,7	0,175	1990	2	40	1,47E-04	16,2	0,176880	0,971415	0,378547
29	TK-030-210	TK-030-211	0,7	0,255	1990	2	40	2,14E-04	16,2	0,257740	1,229154	0,292540
30	TK-030-211	TK-030-212	0,7	0,184	1990	2	40	1,54E-04	16,2	0,185977	1,415131	0,242894
31	TK-030-212	TK-030-213	0,7	0,1	1990	2	40	8,38E-05	16,2	0,101074	1,516206	0,219543
32	TK-030-213	TK-030-214	0,7	0,16	1990	2	40	1,34E-04	16,2	0,161719	1,677925	0,186761

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	TK-030-214	TK-030-215	0,7	0,228	1990	2	40	1,91E-04	16,2	0,230450	1,908374	0,148321
34	TK-030-215	TK-030-216	0,7	0,152	1990	2	40	1,27E-04	16,2	0,153633	2,062008	0,127198
35	TK-030-216	TK-030-217	0,7	0,146	1990	2	40	1,22E-04	16,2	0,147569	2,209576	0,109747
36	TK-030-217	TK-030-217a	0,7	0,188	1990	2	40	1,58E-04	16,2	0,190020	2,399596	0,090755
37	TK-030-217a	ПАВ-030-5	0,7	0,066	1990	2	40	5,53E-05	16,2	0,066709	2,466305	0,084898
38	ПАВ-030-5	TK-030-218	0,7	0,126	1990	2	40	1,06E-04	16,2	0,127354	2,593659	0,074746
39	TK-030-218	TK-030-218a	0,7	0,085	1990	2	40	7,12E-05	16,2	0,085913	2,679572	0,068592
40	TK-030-218a	TK-030-218б	0,4	0,018	1990	2	40	1,51E-05	10,5	0,005248	2,684820	0,068233
41	TK-030-218б	TK-030-219	0,4	0,118	1990	2	40	9,89E-05	10,5	0,034400	2,719220	0,065926
42	TK-030-219	TK-030-220	0,4	0,128	1990	2	40	1,07E-04	10,5	0,037316	2,756536	0,063511
43	TK-030-220	ПЕР-000407	0,3	0,103	1990	2	40	8,63E-05	8,7	0,012728	2,769264	0,062708
44	ПЕР-000407	ВД-009163	0,4	0,13	1990	1	40	1,09E-04	6,2	0,001218	2,770482	0,062632
45	ВД-009163	РД-ЦТП-312	0,4	0,01	1990	1	40	8,38E-06	6,2	0,000094	2,770575	0,062626
46	РД-ЦТП-312	ВД-002503	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	2,771333	0,062579
47	ВД-002503	УТ-030-220 к12	0,25	0,018	1990	1	40	1,51E-05	5,5	0,000033	2,771366	0,062576
48	УТ-030-220 к12	ШО-000682	0,25	0,011	1990	1	40	9,22E-06	5,5	0,000020	2,771386	0,062575
49	ШО-000682	TK-030-220 к13	0,25	0,04	1990	2	40	3,35E-05	7,9	0,003032	2,774418	0,062386



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	ТК-030-220 к13	УТ-030-220 к14	0,25	0,056	1990	2	40	4,69E-05	7,9	0,004245	2,778663	0,062122
51	УТ-030-220 к14	УТ-030-220 к14а	0,25	0,075	1990	1	40	6,29E-05	5,5	0,000136	2,778799	0,062113
52	УТ-030-220 к14а	УТ-030-220 к15	0,25	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,5	0,000090	2,778889	0,062107
53	УТ-030-220 к15	ТК-030-220 к16	0,25	0,036	2007	2	23	1,17E-06	7,9	0,000105	2,778995	0,062101
54	ТК-030-220 к16	ШО-001302	0,25	0,051	2007	2	23	1,65E-06	7,9	0,000149	2,779144	0,062092
55	ШО-001302	УТ-030-220 к16а	0,25	0,042	2007	2	23	1,36E-06	7,9	0,000123	2,779267	0,062084
56	УТ-030-220 к16а	ТК-030-220 к17	0,25	0,056	1990	1	40	4,69E-05	5,5	0,000101	2,779368	0,062078
57	ТК-030-220 к17	ТК-030-220 к18	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	2,780040	0,062036
58	ТК-030-220 к18	ТК-030-220 к19	0,2	0,063	2014	2	16	1,26E-06	7,1	0,000051	2,780091	0,062033
59	ТК-030-220 к19	ТК-030-220 к19в	0,15	0,036	1990	2	40	3,02E-05	6,3	0,000395	2,780485	0,062008
60	ТК-030-220 к19в	ТК-030-220 к21	0,15	0,132	2014	2	16	2,64E-06	6,3	0,000035	2,780520	0,062006
61	ТК-030-220 к21	ТК-030-220 к22	0,15	0,022	2014	2	16	4,40E-07	6,3	0,000006	2,780526	0,062006
62	ТК-030-220 к22	ТК-030-220 к23	0,15	0,125	2014	2	16	2,50E-06	6,3	0,000033	2,780558	0,062004
63	ТК-030-220 к23	ТК-030-220 к24	0,15	0,037	1990	1	40	3,10E-05	5,1	0,000011	2,780570	0,062003
64	ТК-030-220 к24	УТ-030-220 к25	0,15	0,04	1990	1	40	3,35E-05	5,1	0,000012	2,780582	0,062002
65	УТ-030-220 к25	УТ-030-220 к26	0,15	0,002	1990	1	40	1,68E-06	5,1	0,000001	2,780582	0,062002
66	УТ-030-220 к26	ШО-001038	0,15	0,016	1990	2	40	1,34E-05	6,3	0,000175	2,780758	0,061992

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
67	ШО-001038	УТ-030-220 к27	0,15	0,004	1990	1	40	3,35E-06	5,1	0,000001	2,780759	0,061991
68	УТ-030-220 к27	УТ-030-220 к27а	0,15	0,09	1990	1	40	7,54E-05	5,1	0,000027	2,780786	0,061990
69	УТ-030-220 к27а	ШО-002209	0,1	0,035	1990	1	40	2,93E-05	4,9	0,000004	2,780790	0,061990
70	ШО-002209	ТК-030-220 к27б	0,1	0,068	1990	1	40	5,70E-05	4,9	0,000008	2,780798	0,061989
71	ТК-030-220 к27б	ТК-030-220 к28	0,1	0,061	1990	2	40	5,11E-05	5,6	0,000134	2,780932	0,061981
72	ТК-030-220 к28	ТК-030-220 к29	0,1	0,061	1990	2	40	5,11E-05	5,6	0,000134	2,781066	0,061972
73	ТК-030-220 к29	ВД-009393	0,1	0,02	1990	2	40	1,68E-05	5,6	0,000044	2,781110	0,061970
74	ВД-009393	ОТВ-005081	0,1	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,6	0,000004	2,781115	0,061969
75	ОТВ-005081	ВД-009394	0,08	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,4	0,000003	2,781117	0,061969
76	ВД-009394	ТК-030-220 к29	0,08	0,02	1990	2	40	1,68E-05	5,4	0,000026	2,781143	0,061968
77	ТК-030-220 к29	ТК-030-220 к30	0,08	0,08	1990	2	40	6,70E-05	5,4	0,000105	2,781248	0,061961
78	ТК-030-220 к30	ВД-009398	0,05	0,033	1990	2	40	2,77E-05	5,0	0,000005	2,781253	0,061961
79	ВД-009398	ПТ-Стрел, 19	0,05	0,007	1990	2	40	5,87E-06	5,0	0,000001	2,781254	0,061961

Таблица 3.6 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Стрел,19» (расчетный путь 1-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	2023	2	7	1,00E-08	31,5	0,000028	0,000028	0,999972
2	ОТВ-003243	ВД-004452	0,9	0,095	2023	2	7	9,50E-07	20,4	0,001632	0,001660	0,998342
3	ВД-004452	ПЕР-001057	0,9	0,017	2023	1	7	1,70E-07	8,9	0,000027	0,001687	0,998314
4	ПЕР-001057	ПЕР-000945	1	0,136	2013	1	17	1,36E-06	9,4	0,000318	0,002005	0,997997
5	ПЕР-000945	ВД-004453	0,9	0,056	1990	1	40	2,35E-05	8,9	0,003787	0,005792	0,994224
6	ВД-004453	ВД-004454	0,9	0,003	1990	1	40	1,26E-06	8,9	0,000203	0,005995	0,994023
7	ВД-004454	ПАВ-030-1	1	0,898	2012	1	18	1,03E-05	9,4	0,002406	0,008401	0,991634
8	ПАВ-030-1	ТК-030-101	1	0,239	2021	2	9	2,39E-06	22,5	0,004773	0,013174	0,986913
9	ТК-030-101	ТК-030-102	1	0,32	2021	2	9	3,20E-06	22,5	0,006390	0,019564	0,980626
10	ТК-030-102	ТК-030-103	1	0,32	2021	2	9	3,20E-06	22,5	0,006390	0,025954	0,974380
11	ТК-030-103	ШО-001280	1	0,081	2021	2	9	8,10E-07	22,5	0,001617	0,027571	0,972805
12	ШО-001280	ТК-030-104	1	0,051	2021	2	9	5,10E-07	22,5	0,001018	0,028590	0,971815
13	ТК-030-104	ШО-001407	1	0,112	2021	2	9	1,12E-06	22,5	0,002237	0,030826	0,969644
14	ШО-001407	ШО-001408	1	0,045	2021	2	9	4,50E-07	22,5	0,000899	0,031725	0,968773
15	ШО-001408	ТК-030-105	1	0,071	2021	2	9	7,10E-07	22,5	0,001418	0,033143	0,967401

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	TK-030-105	ШО-000624	1	0,281	2021	2	9	2,81E-06	22,5	0,005611	0,038754	0,961987
17	ШО-000624	TK-030-106	1	0,055	2021	1	9	5,50E-07	9,4	0,000129	0,038883	0,961864
18	TK-030-106	TK-030-107	1	0,16	2021	2	9	1,60E-06	22,5	0,003195	0,042078	0,958795
19	TK-030-107	TK-030-107a	1	0,123	2021	2	9	1,23E-06	22,5	0,002456	0,044534	0,956443
20	TK-030-107a	TK-030-108	1	0,155	2021	2	9	1,55E-06	22,5	0,003095	0,047629	0,953487
21	TK-030-108	TK-030-109	0,8	0,117	2028	2	2	1,61E-06	18,3	0,002363	0,049992	0,951237
22	TK-030-109	ПАВ-030-2	0,8	0,152	2028	2	2	2,10E-06	18,3	0,003070	0,053061	0,948322
23	ПАВ-030-2	TK-030-205	0,7	0,118	2024	2	6	1,18E-06	16,2	0,001423	0,054484	0,946973
24	TK-030-205	TK-030-206	0,7	0,222	2024	2	6	2,22E-06	16,2	0,002677	0,057162	0,944441
25	TK-030-206	TK-030-207	0,7	0,065	2024	2	6	6,50E-07	16,2	0,000784	0,057946	0,943701
26	TK-030-207	TK-030-208	0,7	0,074	2024	2	6	7,40E-07	16,2	0,000892	0,058838	0,942859
27	TK-030-208	TK-030-209	0,7	0,059	2024	2	6	5,90E-07	16,2	0,000712	0,059550	0,942189
28	TK-030-209	TK-030-210	0,7	0,175	2024	2	6	1,75E-06	16,2	0,002110	0,061660	0,940202
29	TK-030-210	TK-030-211	0,7	0,255	2025	2	5	2,55E-06	16,2	0,003075	0,064735	0,937315
30	TK-030-211	TK-030-212	0,7	0,184	2025	2	5	1,84E-06	16,2	0,002219	0,066954	0,935238
31	TK-030-212	TK-030-213	0,7	0,1	2025	2	5	1,00E-06	16,2	0,001206	0,068160	0,934111
32	TK-030-213	TK-030-214	0,7	0,16	2025	2	5	1,60E-06	16,2	0,001930	0,070090	0,932310

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	TK-030-214	TK-030-215	0,7	0,228	2025	2	5	2,28E-06	16,2	0,002750	0,072840	0,929750
34	TK-030-215	TK-030-216	0,7	0,152	2025	2	5	1,52E-06	16,2	0,001833	0,074673	0,928047
35	TK-030-216	TK-030-217	0,7	0,146	2025	2	5	1,46E-06	16,2	0,001761	0,076433	0,926415
36	TK-030-217	TK-030-217a	0,7	0,188	2025	2	5	1,88E-06	16,2	0,002267	0,078701	0,924317
37	TK-030-217a	ПАВ-030-5	0,7	0,066	2025	2	5	6,60E-07	16,2	0,000796	0,079497	0,923581
38	ПАВ-030-5	TK-030-218	0,7	0,126	2025	2	5	1,26E-06	16,2	0,001520	0,081016	0,922179
39	TK-030-218	TK-030-218a	0,7	0,085	2025	2	5	8,50E-07	16,2	0,001025	0,082041	0,921234
40	TK-030-218a	TK-030-218б	0,4	0,018	2025	2	5	1,80E-07	10,5	0,000063	0,082104	0,921176
41	TK-030-218б	TK-030-219	0,4	0,118	2025	2	5	1,18E-06	10,5	0,000410	0,082514	0,920798
42	TK-030-219	TK-030-220	0,4	0,128	2025	2	5	1,28E-06	10,5	0,000445	0,082960	0,920388
43	TK-030-220	ПЕР-000407	0,3	0,103	2025	2	5	1,03E-06	8,7	0,000152	0,083111	0,920249
44	ПЕР-000407	ВД-009163	0,4	0,13	1990	1	40	5,45E-05	6,2	0,000609	0,083720	0,919688
45	ВД-009163	РД-ЦТП-312	0,4	0,01	1990	1	40	4,19E-06	6,2	0,000047	0,083767	0,919645
46	РД-ЦТП-312	ВД-002503	0,25	0,01	1990	2	40	4,19E-06	7,9	0,000379	0,084146	0,919297
47	ВД-002503	УТ-030-220 к12	0,25	0,018	1990	1	40	7,54E-06	5,5	0,000016	0,084163	0,919282
48	УТ-030-220 к12	ШО-000682	0,25	0,011	1990	1	40	4,61E-06	5,5	0,000010	0,084172	0,919273
49	ШО-000682	TK-030-220 к13	0,25	0,04	1990	2	40	1,68E-05	7,9	0,001516	0,085689	0,917880

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	ТК-030-220 к13	УТ-030-220 к14	0,25	0,056	1990	2	40	2,35E-05	7,9	0,002122	0,087811	0,915934
51	УТ-030-220 к14	УТ-030-220 к14а	0,25	0,075	1990	1	40	3,14E-05	5,5	0,000068	0,087879	0,915872
52	УТ-030-220 к14а	УТ-030-220 к15	0,25	0,05	1990	1	40	2,10E-05	5,5	0,000045	0,087924	0,915830
53	УТ-030-220 к15	ТК-030-220 к16	0,25	0,036	2007	2	23	5,83E-07	7,9	0,000053	0,087977	0,915782
54	ТК-030-220 к16	ШО-001302	0,25	0,051	2007	2	23	8,26E-07	7,9	0,000075	0,088052	0,915714
55	ШО-001302	УТ-030-220 к16а	0,25	0,042	2007	2	23	6,80E-07	7,9	0,000062	0,088113	0,915657
56	УТ-030-220 к16а	ТК-030-220 к17	0,25	0,056	1990	1	40	2,35E-05	5,5	0,000051	0,088164	0,915611
57	ТК-030-220 к17	ТК-030-220 к18	0,2	0,02	1990	2	40	8,38E-06	7,1	0,000336	0,088500	0,915303
58	ТК-030-220 к18	ТК-030-220 к19	0,2	0,063	2014	2	16	6,30E-07	7,1	0,000025	0,088525	0,915280
59	ТК-030-220 к19	ТК-030-220 к19в	0,15	0,036	1990	2	40	1,51E-05	6,3	0,000197	0,088722	0,915100
60	ТК-030-220 к19в	ТК-030-220 к21	0,15	0,132	2014	2	16	1,32E-06	6,3	0,000017	0,088739	0,915084
61	ТК-030-220 к21	ТК-030-220 к22	0,15	0,022	2014	2	16	2,20E-07	6,3	0,000003	0,088742	0,915081
62	ТК-030-220 к22	ТК-030-220 к23	0,15	0,125	2014	2	16	1,25E-06	6,3	0,000016	0,088759	0,915066
63	ТК-030-220 к23	ТК-030-220 к24	0,15	0,037	1990	1	40	1,55E-05	5,1	0,000006	0,088764	0,915061
64	ТК-030-220 к24	УТ-030-220 к25	0,15	0,04	1990	1	40	1,68E-05	5,1	0,000006	0,088770	0,915056
65	УТ-030-220 к25	УТ-030-220 к26	0,15	0,002	1990	1	40	8,38E-07	5,1	0,000000	0,088771	0,915055
66	УТ-030-220 к26	ШО-001038	0,15	0,016	1990	2	40	6,70E-06	6,3	0,000088	0,088858	0,914975

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
67	ШО-001038	УТ-030-220 к27	0,15	0,004	1990	1	40	1,68E-06	5,1	0,000001	0,088859	0,914975
68	УТ-030-220 к27	УТ-030-220 к27а	0,15	0,09	1990	1	40	3,77E-05	5,1	0,000014	0,088873	0,914962
69	УТ-030-220 к27а	ШО-002209	0,1	0,035	1990	1	40	1,47E-05	4,9	0,000002	0,088875	0,914960
70	ШО-002209	ТК-030-220 к27б	0,1	0,068	1990	1	40	2,85E-05	4,9	0,000004	0,088878	0,914957
71	ТК-030-220 к27б	ТК-030-220 к28	0,1	0,061	1990	2	40	2,56E-05	5,6	0,000067	0,088945	0,914895
72	ТК-030-220 к28	ТК-030-220 к29	0,1	0,061	1990	2	40	2,56E-05	5,6	0,000067	0,089013	0,914834
73	ТК-030-220 к29	ВД-009393	0,1	0,02	1990	2	40	8,38E-06	5,6	0,000022	0,089035	0,914814
74	ВД-009393	ОТВ-005081	0,1	0,002	1990	2	40	8,38E-07	5,6	0,000002	0,089037	0,914812
75	ОТВ-005081	ВД-009394	0,08	0,002	1990	2	40	8,38E-07	5,4	0,000001	0,089038	0,914811
76	ВД-009394	ТК-030-220 к29	0,08	0,02	1990	2	40	8,38E-06	5,4	0,000013	0,089051	0,914799
77	ТК-030-220 к29	ТК-030-220 к30	0,08	0,08	1990	2	40	3,35E-05	5,4	0,000052	0,089104	0,914751
78	ТК-030-220 к30	ВД-009398	0,05	0,033	1990	2	40	1,38E-05	5,0	0,000002	0,089106	0,914749
79	ВД-009398	ПТ-Стрел, 19	0,05	0,007	1990	2	40	2,93E-06	5,0	0,000000	0,089106	0,914748



### **3.4. Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Свободы, 57 ПЭКпр.1эт» (расчетный путь 1-4)**

Теплопровод расчетного пути 1-4 начинается от Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Свободы, 57 ПЭКпр.1эт».

На рисунке 3.10 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 1-4).

В таблице 3.7 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.11 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «УТ-030-705 к27 – УТ-030-705 к28»).

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

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2021 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.12 и в таблице 3.8.



Рисунок 3.10 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя  
«ПТ-Свободы,57 ПЭЖпр.1эт»

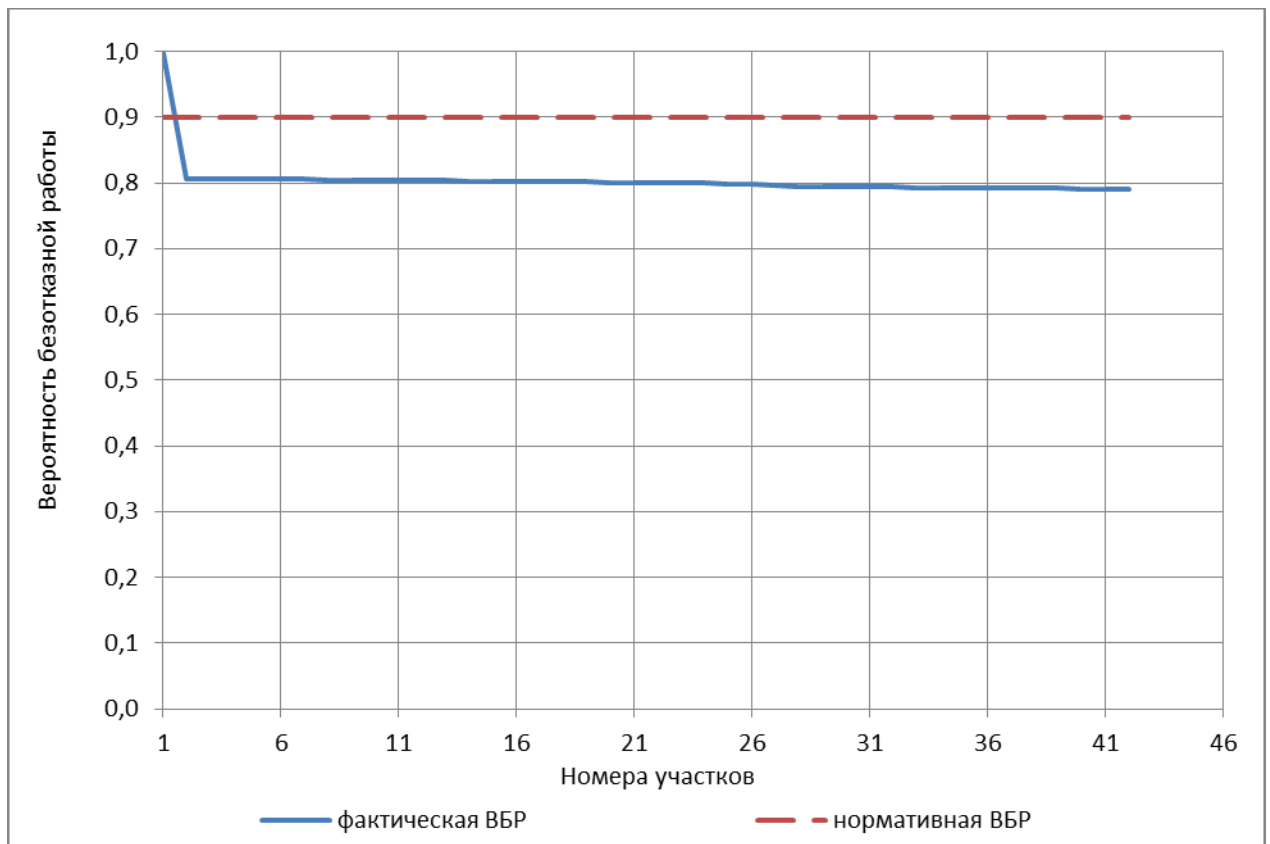


Рисунок 3.11 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭЖпр.1эт» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-4) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

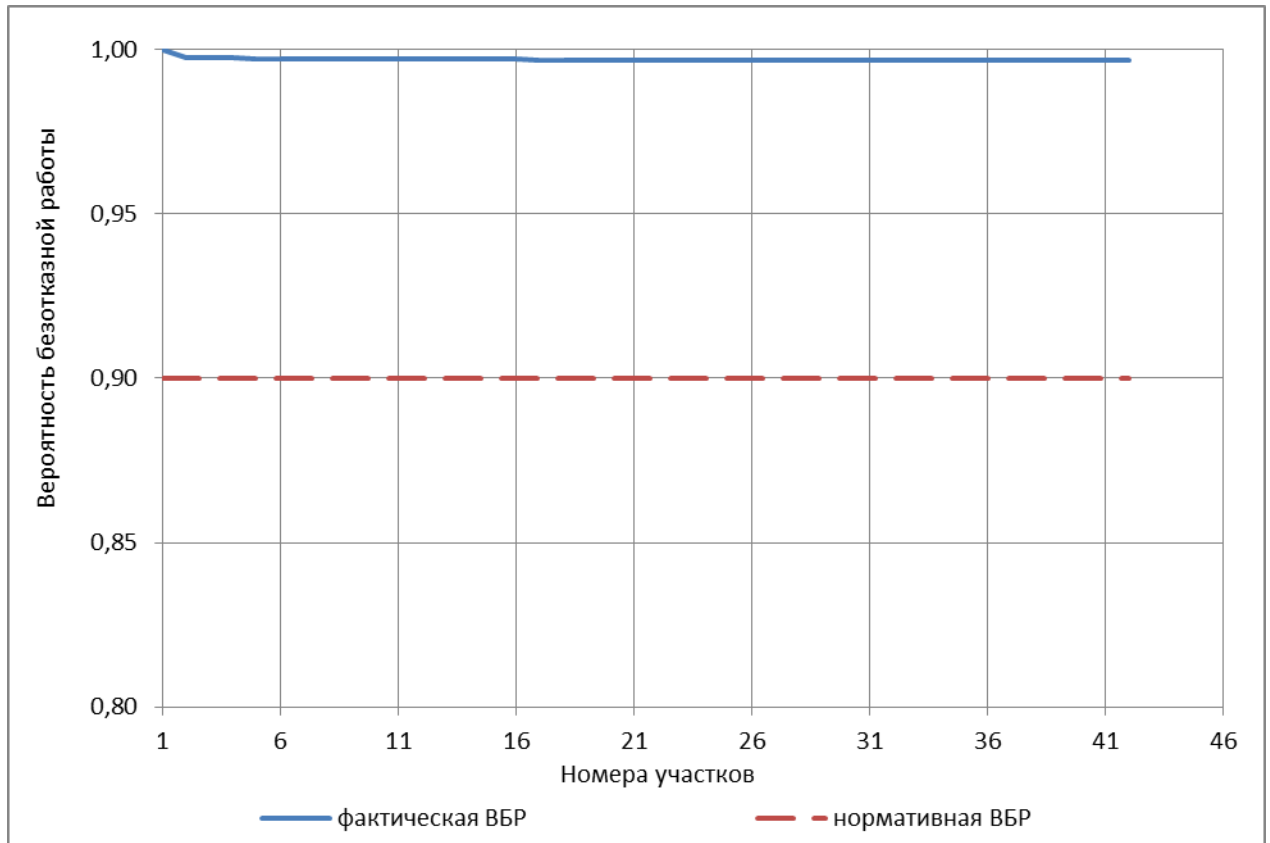


Рисунок 3.12 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-4) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.7 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Свободы, 57 ПЭКпр.1эт» (расчетный путь 1-4) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	31,5	0,002308	0,002308	0,997695
2	ОТВ-003243	УТ-030-701	0,7	0,211	1990	2	40	1,77E-04	16,2	0,213267	0,215575	0,806078
3	УТ-030-701	ВД-005280	0,4	0,075	2010	1	20	1,92E-06	6,2	0,000022	0,215596	0,806061
4	ВД-005280	ВД-005275	0,15	0,002	2010	1	20	5,13E-08	5,1	0,000000	0,215596	0,806061
5	ВД-005275	УТ-030-703	0,5	0,573	2010	1	20	1,47E-05	6,7	0,000374	0,215970	0,805759
6	УТ-030-703	УТ-030-704	0,5	0,615	2010	1	20	1,58E-05	6,7	0,000402	0,216372	0,805436
7	УТ-030-704	УТ-030-705	0,4	0,014	1990	1	40	1,17E-05	6,2	0,000131	0,216503	0,805330
8	УТ-030-705	РД-ЦТП-324 Коминтерна	0,2	0,004	1990	2	40	3,35E-06	7,1	0,000134	0,216637	0,805222
9	РД-ЦТП-324 Коминтерна	ВД-011327	0,25	0,005	1990	2	40	4,19E-06	7,9	0,000379	0,217016	0,804917
10	ВД-011327	УТ-030-705 к26	0,25	0,031	1990	1	40	2,60E-05	5,5	0,000056	0,217073	0,804872
11	УТ-030-705 к26	УТ-030-705 к27	0,25	0,052	1990	1	40	4,36E-05	5,5	0,000094	0,217167	0,804796
12	УТ-030-705 к27	УТ-030-705 к28	0,25	0,745	1990	1	40	6,24E-04	5,5	0,001348	0,218514	0,803712
13	УТ-030-705 к28	УТ-030-705 к29	0,25	0,254	1990	1	40	2,13E-04	5,5	0,000459	0,218974	0,803343
14	УТ-030-705 к29	УТ-030-705 к30	0,25	0,046	1990	1	40	3,86E-05	5,5	0,000083	0,219057	0,803276
15	УТ-030-705 к30	УТ-030-705 к31	0,2	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,3	0,000021	0,219078	0,803259

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	УТ-030-705 к31	ШО-000645	0,2	0,025	1990	1	40	2,10E-05	5,3	0,000027	0,219105	0,803237
17	ШО-000645	ТК-030-705 к32	0,2	0,057	2007	2	23	1,85E-06	7,1	0,000074	0,219179	0,803178
18	ТК-030-705 к32	ТК-030-705 к33	0,2	0,016	1990	2	40	1,34E-05	7,1	0,000537	0,219716	0,802746
19	ТК-030-705 к33	ТК-030-705 к34	0,2	0,004	1990	2	40	3,35E-06	7,1	0,000134	0,219851	0,802639
20	ТК-030-705 к34	ТК-030-705 к35	0,2	0,047	1990	2	40	3,94E-05	7,1	0,001579	0,221430	0,801372
21	ТК-030-705 к35	ТК-030-705 к36	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,222101	0,800834
22	ТК-030-705 к36	ТК-030-705 к37	0,2	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,1	0,000336	0,222437	0,800565
23	ТК-030-705 к37	ВД-008219	0,2	0,002	1990	2	40	1,68E-06	7,1	0,000067	0,222505	0,800511
24	ВД-008219	ОТВ-005064	0,2	0,035	1990	2	40	2,93E-05	7,1	0,001176	0,223680	0,799571
25	ОТВ-005064	ОТВ-008444	0,2	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,1	0,000403	0,224083	0,799248
26	ОТВ-008444	ВД-002499	0,2	0,048	1990	2	40	4,02E-05	7,1	0,001612	0,225696	0,797961
27	ВД-002499	ТК-030-705 к38	0,2	0,058	1990	2	40	4,86E-05	7,1	0,001948	0,227644	0,796408
28	ТК-030-705 к38	ВД-009123	0,2	0,042	1990	2	40	3,52E-05	7,1	0,001411	0,229055	0,795285
29	ВД-009123	ОТВ-005065	0,2	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,1	0,000269	0,229324	0,795071
30	ОТВ-005065	ОТВ-008445	0,2	0,006	1990	2	40	5,03E-06	7,1	0,000202	0,229525	0,794911
31	ОТВ-008445	ОТВ-008446	0,2	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,1	0,000840	0,230365	0,794244
32	ОТВ-008446	ВД-009124	0,2	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,1	0,000840	0,231205	0,793577

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ВД-009124	ТК-030-705 к39	0,2	0,032	1990	2	40	2,68E-05	7,1	0,001075	0,232280	0,792724
34	ТК-030-705 к39	ШО-000982	0,2	0,011	1990	2	40	9,22E-06	7,1	0,000370	0,232649	0,792431
35	ШО-000982	УТ-030-705 к40	0,2	0,002	1990	1	40	1,68E-06	5,3	0,000002	0,232651	0,792430
36	УТ-030-705 к40	ТК-030-705 к41	0,2	0,185	1990	1	40	1,55E-04	5,3	0,000197	0,232849	0,792273
37	ТК-030-705 к41	ТК-030-705 к42	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,233521	0,791741
38	ТК-030-705 к42	УТ-030-705 к43	0,2	0,002	1990	1	40	1,68E-06	5,3	0,000002	0,233523	0,791740
39	УТ-030-705 к43	ВД-005547	0,2	0,043	1990	1	40	3,60E-05	5,3	0,000046	0,233569	0,791703
40	ВД-005547	ВД-005548	0,2	0,018	1990	2	40	1,51E-05	7,1	0,000605	0,234173	0,791225
41	ВД-005548	УТ-030-705 к43-1	0,2	0,021	1990	1	40	1,76E-05	5,3	0,000022	0,234196	0,791207
42	УТ-030-705 к43-1	ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт	0,07	0,066	1990	1	40	5,53E-05	4,8	0,000005	0,234201	0,791203

Таблица 3.8 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Свободы, 57 ПЭКпр.1эт» (расчетный путь 1-4) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	2021	2	9	1,00E-08	31,5	0,000028	0,000028	0,999972
2	ОТВ-003243	УТ-030-701	0,7	0,211	2022	2	8	2,11E-06	16,2	0,002545	0,002572	0,997431
3	УТ-030-701	ВД-005280	0,4	0,075	2010	1	20	9,62E-07	6,2	0,000011	0,002583	0,997420
4	ВД-005280	ВД-005275	0,15	0,002	2010	1	20	2,57E-08	5,1	0,000000	0,002583	0,997420
5	ВД-005275	УТ-030-703	0,5	0,573	2010	1	20	7,35E-06	6,7	0,000187	0,002770	0,997234
6	УТ-030-703	УТ-030-704	0,5	0,615	2010	1	20	7,89E-06	6,7	0,000201	0,002971	0,997034
7	УТ-030-704	УТ-030-705	0,4	0,014	2021	1	9	1,40E-07	6,2	0,000002	0,002972	0,997032
8	УТ-030-705	РД-ЦТП-324 Коминтерна	0,2	0,004	2020	2	10	4,00E-08	7,1	0,000002	0,002974	0,997030
9	РД-ЦТП-324 Коминтерна	ВД-011327	0,25	0,005	2021	2	9	5,00E-08	7,9	0,000005	0,002979	0,997026
10	ВД-011327	УТ-030-705 к26	0,25	0,031	2021	1	9	3,10E-07	5,5	0,000001	0,002979	0,997025
11	УТ-030-705 к26	УТ-030-705 к27	0,25	0,052	2021	1	9	5,20E-07	5,5	0,000001	0,002980	0,997024
12	УТ-030-705 к27	УТ-030-705 к28	0,25	0,745	2021	1	9	7,45E-06	5,5	0,000016	0,002996	0,997008
13	УТ-030-705 к28	УТ-030-705 к29	0,25	0,254	2021	1	9	2,54E-06	5,5	0,000005	0,003002	0,997003
14	УТ-030-705 к29	УТ-030-705 к30	0,25	0,046	2021	1	9	4,60E-07	5,5	0,000001	0,003003	0,997002
15	УТ-030-705 к30	УТ-030-705 к31	0,2	0,02	2021	1	9	2,00E-07	5,3	0,000000	0,003003	0,997001



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	УТ-030-705 к31	ШО-000645	0,2	0,025	2021	1	9	2,50E-07	5,3	0,000000	0,003003	0,997001
17	ШО-000645	ТК-030-705 к32	0,2	0,057	2007	2	23	9,23E-07	7,1	0,000037	0,003040	0,996964
18	ТК-030-705 к32	ТК-030-705 к33	0,2	0,016	2021	2	9	1,60E-07	7,1	0,000006	0,003047	0,996958
19	ТК-030-705 к33	ТК-030-705 к34	0,2	0,004	2021	2	9	4,00E-08	7,1	0,000002	0,003048	0,996956
20	ТК-030-705 к34	ТК-030-705 к35	0,2	0,047	2021	2	9	4,70E-07	7,1	0,000019	0,003067	0,996937
21	ТК-030-705 к35	ТК-030-705 к36	0,2	0,02	2021	2	9	2,00E-07	7,1	0,000008	0,003075	0,996929
22	ТК-030-705 к36	ТК-030-705 к37	0,2	0,01	2021	2	9	1,00E-07	7,1	0,000004	0,003079	0,996925
23	ТК-030-705 к37	ВД-008219	0,2	0,002	2021	2	9	2,00E-08	7,1	0,000001	0,003080	0,996925
24	ВД-008219	ОТВ-005064	0,2	0,035	2021	2	9	3,50E-07	7,1	0,000014	0,003094	0,996911
25	ОТВ-005064	ОТВ-008444	0,2	0,012	2021	2	9	1,20E-07	7,1	0,000005	0,003099	0,996906
26	ОТВ-008444	ВД-002499	0,2	0,048	2021	2	9	4,80E-07	7,1	0,000019	0,003118	0,996887
27	ВД-002499	ТК-030-705 к38	0,2	0,058	2021	2	9	5,80E-07	7,1	0,000023	0,003141	0,996863
28	ТК-030-705 к38	ВД-009123	0,2	0,042	2021	2	9	4,20E-07	7,1	0,000017	0,003158	0,996847
29	ВД-009123	ОТВ-005065	0,2	0,008	2021	2	9	8,00E-08	7,1	0,000003	0,003162	0,996843
30	ОТВ-005065	ОТВ-008445	0,2	0,006	2021	2	9	6,00E-08	7,1	0,000002	0,003164	0,996841
31	ОТВ-008445	ОТВ-008446	0,2	0,025	2021	2	9	2,50E-07	7,1	0,000010	0,003174	0,996831

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
32	ОТВ-008446	ВД-009124	0,2	0,025	2021	2	9	2,50E-07	7,1	0,000010	0,003184	0,996821
33	ВД-009124	ТК-030-705 к39	0,2	0,032	2021	2	9	3,20E-07	7,1	0,000013	0,003197	0,996808
34	ТК-030-705 к39	ШО-000982	0,2	0,011	2021	2	9	1,10E-07	7,1	0,000004	0,003201	0,996804
35	ШО-000982	УТ-030-705 к40	0,2	0,002	2021	1	9	2,00E-08	5,3	0,000000	0,003201	0,996804
36	УТ-030-705 к40	ТК-030-705 к41	0,2	0,185	2021	1	9	1,85E-06	5,3	0,000002	0,003204	0,996802
37	ТК-030-705 к41	ТК-030-705 к42	0,2	0,02	2021	2	9	2,00E-07	7,1	0,000008	0,003212	0,996794
38	ТК-030-705 к42	УТ-030-705 к43	0,2	0,002	2021	1	9	2,00E-08	5,3	0,000000	0,003212	0,996794
39	УТ-030-705 к43	ВД-005547	0,2	0,043	2021	1	9	4,30E-07	5,3	0,000001	0,003212	0,996793
40	ВД-005547	ВД-005548	0,2	0,018	2021	2	9	1,80E-07	7,1	0,000007	0,003219	0,996786
41	ВД-005548	УТ-030-705 к43-1	0,2	0,021	2021	1	9	2,10E-07	5,3	0,000000	0,003220	0,996786
42	УТ-030-705 к43-1	ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт	0,07	0,066	2021	1	9	6,60E-07	4,8	0,000000	0,003220	0,996785

### **3.5. Теплопроводы зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Карьерная, 1а» (расчетный путь 2-1)**

Теплопровод расчетного пути 2-1 начинается от Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Карьерная, 1а».

На рисунке 3.13 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 2-1).

В таблице 3.9 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.14 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «Автозаводская ТЭЦ – УТ-706-1с1»).

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.

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2021 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.15 и в таблице 3.10.

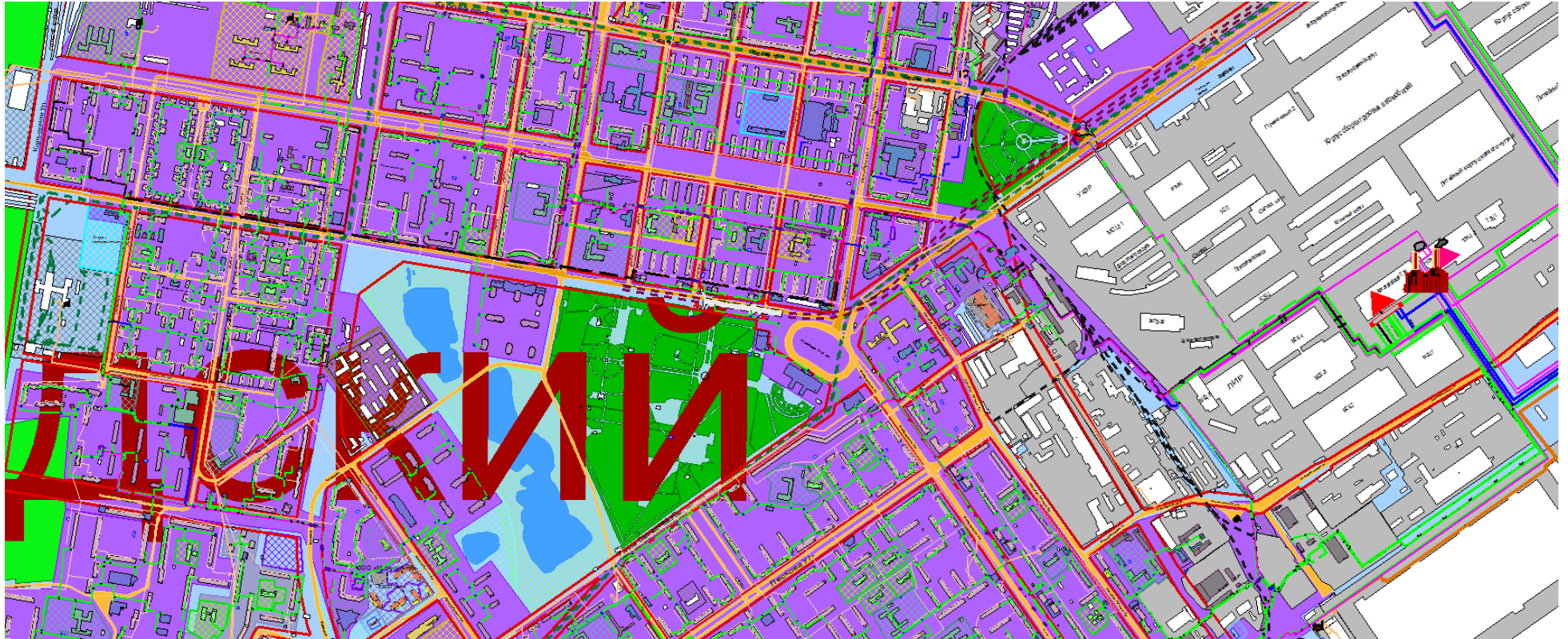


Рисунок 3.13 – Трассировка теплопровода от Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Карьерная,1а»

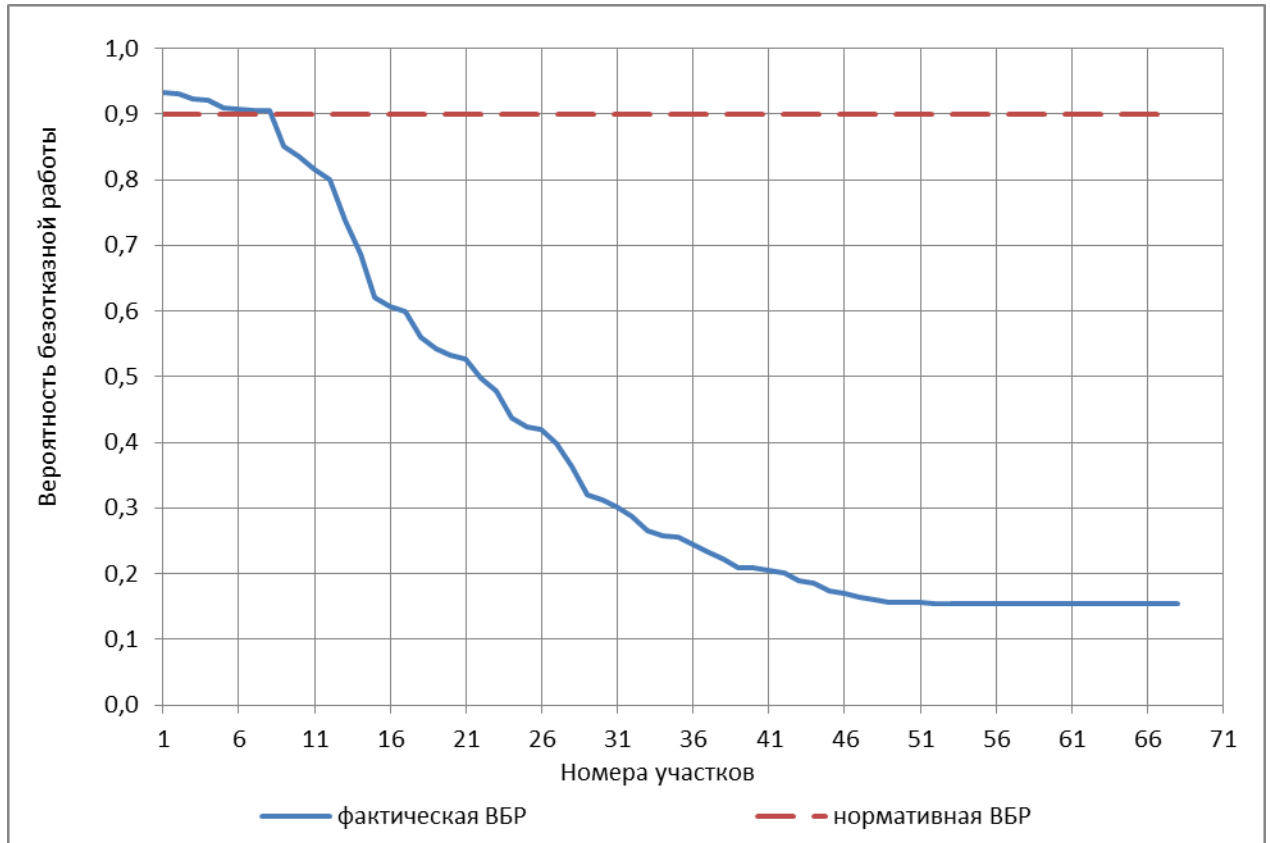


Рисунок 3.14 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Карьерная,1а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

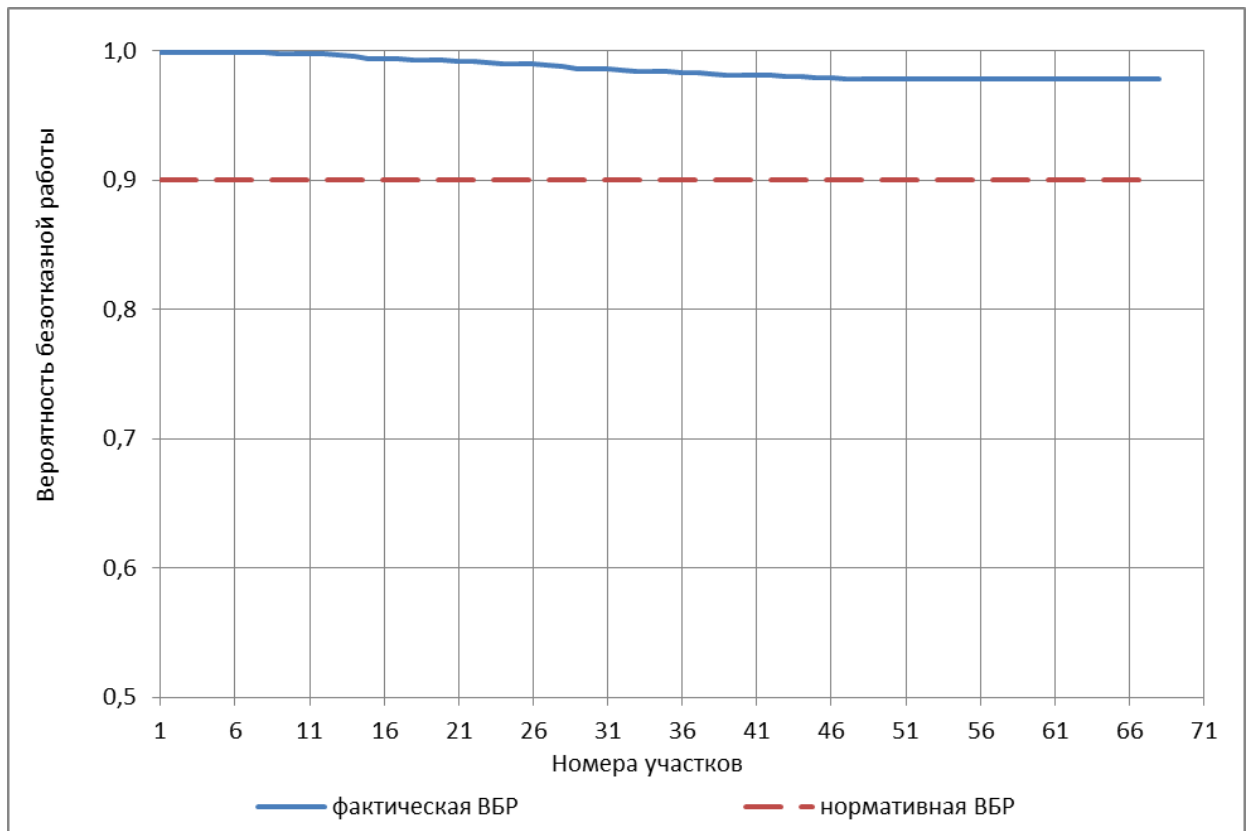


Рисунок 3.15 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Карьерная,1а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.9 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Карьерная,1а» (расчетный путь 2-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Автозаводская ТЭЦ	УТ-706-1с1	0,7	1,07	1990	1	40	8,97E-04	7,7	0,069896	0,069896	0,932491
2	УТ-706-1с1	УТ-706-1с2	0,6	0,028	1990	1	40	2,35E-05	7,2	0,001025	0,070921	0,931536
3	УТ-706-1с2	УТ-706-1с4	0,6	0,237	1990	1	40	1,99E-04	7,2	0,008673	0,079594	0,923492
4	УТ-706-1с4	УТ-706-1с5	0,6	0,061	1990	1	40	5,11E-05	7,2	0,002232	0,081826	0,921432
5	УТ-706-1с5	УТ-706-1с-5/1	0,6	0,338	1990	1	40	2,83E-04	7,2	0,012369	0,094195	0,910105
6	УТ-706-1с-5/1	УТ-706-1с6	0,6	0,078	1990	1	40	6,54E-05	7,2	0,002854	0,097049	0,907511
7	УТ-706-1с6	УТ-706-1с7	0,6	0,035	1990	1	40	2,93E-05	7,2	0,001281	0,098330	0,906350
8	УТ-706-1с7	УТ-706-1с8	0,6	0,026	1990	1	40	2,18E-05	7,2	0,000951	0,099282	0,905488
9	УТ-706-1с8	ТК-706-1с9	0,6	0,083	1990	2	40	6,96E-05	14,3	0,061560	0,160842	0,851427
10	ТК-706-1с9	ТК-706-1с10	0,6	0,024	1990	2	40	2,01E-05	14,3	0,017801	0,178642	0,836405
11	ТК-706-1с10	ТК-706-1с11	0,6	0,032	1990	2	40	2,68E-05	14,3	0,023734	0,202376	0,816787
12	ТК-706-1с11	ТК-706-1с12	0,6	0,026	1990	2	40	2,18E-05	14,3	0,019284	0,221660	0,801188
13	ТК-706-1с12	ТК-706-1с13	0,6	0,111	1990	2	40	9,30E-05	14,3	0,082327	0,303988	0,737870
14	ТК-706-1с13	ТК-706-1с14	0,6	0,095	1990	2	40	7,96E-05	14,3	0,070460	0,374448	0,687669
15	ТК-706-1с14	ТК-706-1с15	0,6	0,136	1990	2	40	1,14E-04	14,3	0,100870	0,475318	0,621688



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	TK-706-1c15	TK-706-1c17	0,6	0,034	1990	2	40	2,85E-05	14,3	0,025217	0,500535	0,606206
17	TK-706-1c17	TK-706-1c18	0,6	0,015	1990	2	40	1,26E-05	14,3	0,011125	0,511660	0,599499
18	TK-706-1c18	TK-706-1c19	0,6	0,09	1990	2	40	7,54E-05	14,3	0,066752	0,578412	0,560788
19	TK-706-1c19	TK-706-1c20	0,5	0,065	1990	2	40	5,45E-05	12,3	0,033914	0,612326	0,542088
20	TK-706-1c20	TK-706-1c21	0,5	0,035	1990	2	40	2,93E-05	12,3	0,018261	0,630588	0,532279
21	TK-706-1c21	TK-706-1c22	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,638414	0,528129
22	TK-706-1c22	TK-706-1c23	0,5	0,113	1990	2	40	9,47E-05	12,3	0,058958	0,697372	0,497892
23	TK-706-1c23	TK-706-1c24	0,5	0,073	1990	2	40	6,12E-05	12,3	0,038088	0,735460	0,479285
24	TK-706-1c24	TK-706-1c25	0,5	0,175	1990	2	40	1,47E-04	12,3	0,091307	0,826767	0,437461
25	TK-706-1c25	TK-706-1c26	0,5	0,058	1990	2	40	4,86E-05	12,3	0,030262	0,857029	0,424421
26	TK-706-1c26	TK-706-1c27	0,5	0,017	1990	2	40	1,42E-05	12,3	0,008870	0,865899	0,420673
27	TK-706-1c27	TK-706-1c28	0,5	0,102	1990	2	40	8,55E-05	12,3	0,053219	0,919118	0,398871
28	TK-706-1c28	TK-706-1c29	0,5	0,183	1990	2	40	1,53E-04	12,3	0,095481	1,014599	0,362548
29	TK-706-1c29	TK-706-1c30	0,5	0,239	1990	2	40	2,00E-04	12,3	0,124699	1,139298	0,320044
30	TK-706-1c30	TK-706-1c31	0,5	0,048	1990	2	40	4,02E-05	12,3	0,025044	1,164342	0,312128
31	TK-706-1c31	TK-706-1c32	0,5	0,073	1990	2	40	6,12E-05	12,3	0,038088	1,202431	0,300463
32	TK-706-1c32	TK-706-1c33	0,5	0,083	1990	2	40	6,96E-05	12,3	0,043306	1,245736	0,287729



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	TK-706-1c33	TK-706-1c34	0,5	0,158	1990	2	40	1,32E-04	12,3	0,082437	1,328173	0,264961
34	TK-706-1c34	TK-706-1c35	0,5	0,059	1990	2	40	4,94E-05	12,3	0,030784	1,358957	0,256929
35	TK-706-1c35	TK-706-1c36	0,5	0,014	1990	2	40	1,17E-05	12,3	0,007305	1,366261	0,255059
36	TK-706-1c36	TK-706-1c37	0,5	0,088	1990	2	40	7,38E-05	12,3	0,045914	1,412176	0,243613
37	TK-706-1c37	TK-706-1c38	0,5	0,095	1990	2	40	7,96E-05	12,3	0,049567	1,461742	0,231832
38	TK-706-1c38	TK-706-1c39	0,5	0,075	1990	2	40	6,29E-05	12,3	0,039132	1,500874	0,222935
39	TK-706-1c39	TK-706-1c40	0,5	0,122	1990	2	40	1,02E-04	12,3	0,063654	1,564528	0,209187
40	TK-706-1c40	TK-706-1c41	0,5	0,01	1990	2	40	8,38E-06	12,3	0,005218	1,569746	0,208098
41	TK-706-1c41	TK-706-1c42	0,5	0,022	1990	2	40	1,84E-05	12,3	0,011479	1,581224	0,205723
42	TK-706-1c42	TK-706-1c43	0,5	0,049	1990	2	40	4,11E-05	12,3	0,025566	1,606790	0,200530
43	TK-706-1c43	TK-706-1c44	0,5	0,1	1990	2	40	8,38E-05	12,3	0,052175	1,658966	0,190336
44	TK-706-1c44	TK-706-1c45	0,5	0,048	1990	2	40	4,02E-05	12,3	0,025044	1,684010	0,185628
45	TK-706-1c45	TK-706-1c46	0,5	0,128	1990	2	40	1,07E-04	12,3	0,066785	1,750794	0,173636
46	TK-706-1c46	TK-706-1c47	0,5	0,041	1990	2	40	3,44E-05	12,3	0,021392	1,772186	0,169961
47	TK-706-1c47	TK-706-1c48	0,5	0,07	1990	2	40	5,87E-05	12,3	0,036523	1,808709	0,163866
48	TK-706-1c48	TK-706-1c49	0,5	0,049	1990	2	40	4,11E-05	12,3	0,025566	1,834275	0,159729
49	TK-706-1c49	TK-706-1c50	0,3	0,145	1990	2	40	1,22E-04	8,7	0,017918	1,852193	0,156893

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	TK-706-1c50	TK-706-1c50-1	0,3	0,038	1990	2	40	3,18E-05	8,7	0,004696	1,856889	0,156158
51	TK-706-1c50-1	TK-706-1c50-11	0,3	0,031	1990	2	40	2,60E-05	8,7	0,003831	1,860719	0,155561
52	TK-706-1c50-11	TK-706-1c50-12	0,3	0,041	1990	2	40	3,44E-05	8,7	0,005066	1,865786	0,154775
53	TK-706-1c50-12	TK-706-1c50-13	0,3	0,044	1990	2	40	3,69E-05	8,7	0,005437	1,871223	0,153935
54	TK-706-1c50-13	УТ-706-1c50-14	0,2	0,11	1990	1	40	9,22E-05	5,3	0,000117	1,871340	0,153917
55	УТ-706-1c50-14	ОТВ-009539	0,2	0,015	1990	1	40	1,26E-05	5,3	0,000016	1,871356	0,153915
56	ОТВ-009539	ШО-000935	0,15	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,1	0,000002	1,871358	0,153915
57	ШО-000935	УТ-706-1c50-15	0,15	0,032	1990	1	40	2,68E-05	5,1	0,000010	1,871367	0,153913
58	УТ-706-1c50-15	УТ-706-1c50-16	0,15	0,026	1990	1	40	2,18E-05	5,1	0,000008	1,871375	0,153912
59	УТ-706-1c50-16	ОТВ-009540	0,15	0,055	1990	2	40	4,61E-05	6,3	0,000603	1,871978	0,153819
60	ОТВ-009540	ШО-000936	0,15	0,009	1990	1	40	7,54E-06	5,1	0,000003	1,871981	0,153819
61	ШО-000936	ШО-000937	0,15	0,04	1990	1	40	3,35E-05	5,1	0,000012	1,871993	0,153817
62	ШО-000937	ОТВ-009541	0,15	0,053	1990	1	40	4,44E-05	5,1	0,000016	1,872009	0,153814
63	ОТВ-009541	ШО-000939	0,1	0,03	1990	1	40	2,51E-05	4,9	0,000003	1,872012	0,153814
64	ШО-000939	ПЕР-001125	0,1	0,021	1990	1	40	1,76E-05	4,9	0,000002	1,872015	0,153813
65	ПЕР-001125	ОТВ-009542	0,08	0,006	1990	1	40	5,03E-06	4,8	0,000001	1,872015	0,153813
66	ОТВ-009542	ШО-000940	0,1	0,006	1990	1	40	5,03E-06	4,9	0,000001	1,872016	0,153813

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
67	ШО-000940	ШО-000941	0,1	0,04	1990	1	40	3,35E-05	4,9	0,000004	1,872020	0,153813
68	ШО-000941	ПТ-Карьерная,1а	0,1	0,006	1990	1	40	5,03E-06	4,9	0,000001	1,872021	0,153812

Таблица 3.10 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Карьерная,1а» (расчетный путь 2-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Автозаводская ТЭЦ	УТ-706-1с1	0,7	1,07	2020	1	10	1,07E-05	7,7	0,000834	0,000834	0,999166
2	УТ-706-1с1	УТ-706-1с2	0,6	0,028	2020	1	10	2,80E-07	7,2	0,000012	0,000846	0,999154
3	УТ-706-1с2	УТ-706-1с4	0,6	0,237	2020	1	10	2,37E-06	7,2	0,000103	0,000950	0,999051
4	УТ-706-1с4	УТ-706-1с5	0,6	0,061	2020	1	10	6,10E-07	7,2	0,000027	0,000976	0,999024
5	УТ-706-1с5	УТ-706-1с-5/1	0,6	0,338	2020	1	10	3,38E-06	7,2	0,000148	0,001124	0,998877
6	УТ-706-1с-5/1	УТ-706-1с6	0,6	0,078	2020	1	10	7,80E-07	7,2	0,000034	0,001158	0,998843
7	УТ-706-1с6	УТ-706-1с7	0,6	0,035	2020	1	10	3,50E-07	7,2	0,000015	0,001173	0,998827
8	УТ-706-1с7	УТ-706-1с8	0,6	0,026	2020	1	10	2,60E-07	7,2	0,000011	0,001185	0,998816
9	УТ-706-1с8	ТК-706-1с9	0,6	0,083	2020	2	10	8,30E-07	14,3	0,000735	0,001919	0,998083
10	ТК-706-1с9	ТК-706-1с10	0,6	0,024	2020	2	10	2,40E-07	14,3	0,000212	0,002132	0,997871
11	ТК-706-1с10	ТК-706-1с11	0,6	0,032	2020	2	10	3,20E-07	14,3	0,000283	0,002415	0,997588
12	ТК-706-1с11	ТК-706-1с12	0,6	0,026	2020	2	10	2,60E-07	14,3	0,000230	0,002645	0,997359
13	ТК-706-1с12	ТК-706-1с13	0,6	0,111	2020	2	10	1,11E-06	14,3	0,000982	0,003627	0,996379
14	ТК-706-1с13	ТК-706-1с14	0,6	0,095	2022	2	8	9,50E-07	14,3	0,000841	0,004468	0,995542
15	ТК-706-1с14	ТК-706-1с15	0,6	0,136	2024	2	6	1,36E-06	14,3	0,001204	0,005671	0,994345

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	TK-706-1c15	TK-706-1c17	0,6	0,034	2024	2	6	3,40E-07	14,3	0,000301	0,005972	0,994046
17	TK-706-1c17	TK-706-1c18	0,6	0,015	2024	2	6	1,50E-07	14,3	0,000133	0,006105	0,993914
18	TK-706-1c18	TK-706-1c19	0,6	0,09	2024	2	6	9,00E-07	14,3	0,000796	0,006901	0,993122
19	TK-706-1c19	TK-706-1c20	0,5	0,065	2024	2	6	6,50E-07	12,3	0,000405	0,007306	0,992721
20	TK-706-1c20	TK-706-1c21	0,5	0,035	2020	2	10	3,50E-07	12,3	0,000218	0,007524	0,992504
21	TK-706-1c21	TK-706-1c22	0,5	0,015	2022	2	8	1,50E-07	12,3	0,000093	0,007617	0,992412
22	TK-706-1c22	TK-706-1c23	0,5	0,113	2020	2	10	1,13E-06	12,3	0,000703	0,008321	0,991714
23	TK-706-1c23	TK-706-1c24	0,5	0,073	2020	2	10	7,30E-07	12,3	0,000454	0,008775	0,991263
24	TK-706-1c24	TK-706-1c25	0,5	0,175	2023	2	7	1,75E-06	12,3	0,001089	0,009865	0,990184
25	TK-706-1c25	TK-706-1c26	0,5	0,058	2022	2	8	5,80E-07	12,3	0,000361	0,010226	0,989826
26	TK-706-1c26	TK-706-1c27	0,5	0,017	2022	2	8	1,70E-07	12,3	0,000106	0,010332	0,989722
27	TK-706-1c27	TK-706-1c28	0,5	0,102	2023	2	7	1,02E-06	12,3	0,000635	0,010967	0,989093
28	TK-706-1c28	TK-706-1c29	0,5	0,183	2023	2	7	1,83E-06	12,3	0,001139	0,012106	0,987967
29	TK-706-1c29	TK-706-1c30	0,5	0,239	2020	2	10	2,39E-06	12,3	0,001488	0,013594	0,986498
30	TK-706-1c30	TK-706-1c31	0,5	0,048	2020	2	10	4,80E-07	12,3	0,000299	0,013893	0,986203
31	TK-706-1c31	TK-706-1c32	0,5	0,073	2024	2	6	7,30E-07	12,3	0,000454	0,014347	0,985755
32	TK-706-1c32	TK-706-1c33	0,5	0,083	2020	2	10	8,30E-07	12,3	0,000517	0,014864	0,985246

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	TK-706-1c33	TK-706-1c34	0,5	0,158	2022	2	8	1,58E-06	12,3	0,000984	0,015847	0,984278
34	TK-706-1c34	TK-706-1c35	0,5	0,059	2022	2	8	5,90E-07	12,3	0,000367	0,016215	0,983916
35	TK-706-1c35	TK-706-1c36	0,5	0,014	2022	2	8	1,40E-07	12,3	0,000087	0,016302	0,983830
36	TK-706-1c36	TK-706-1c37	0,5	0,088	2023	2	7	8,80E-07	12,3	0,000548	0,016850	0,983291
37	TK-706-1c37	TK-706-1c38	0,5	0,095	2023	2	7	9,50E-07	12,3	0,000591	0,017441	0,982710
38	TK-706-1c38	TK-706-1c39	0,5	0,075	2023	2	7	7,50E-07	12,3	0,000467	0,017908	0,982251
39	TK-706-1c39	TK-706-1c40	0,5	0,122	2024	2	6	1,22E-06	12,3	0,000760	0,018667	0,981506
40	TK-706-1c40	TK-706-1c41	0,5	0,01	2024	2	6	1,00E-07	12,3	0,000062	0,018730	0,981445
41	TK-706-1c41	TK-706-1c42	0,5	0,022	2024	2	6	2,20E-07	12,3	0,000137	0,018867	0,981310
42	TK-706-1c42	TK-706-1c43	0,5	0,049	2020	2	10	4,90E-07	12,3	0,000305	0,019172	0,981011
43	TK-706-1c43	TK-706-1c44	0,5	0,1	2020	2	10	1,00E-06	12,3	0,000623	0,019794	0,980400
44	TK-706-1c44	TK-706-1c45	0,5	0,048	2026	2	4	4,80E-07	12,3	0,000299	0,020093	0,980107
45	TK-706-1c45	TK-706-1c46	0,5	0,128	2026	2	4	1,28E-06	12,3	0,000797	0,020890	0,979327
46	TK-706-1c46	TK-706-1c47	0,5	0,041	2025	2	5	4,10E-07	12,3	0,000255	0,021145	0,979077
47	TK-706-1c47	TK-706-1c48	0,5	0,07	2025	2	5	7,00E-07	12,3	0,000436	0,021581	0,978650
48	TK-706-1c48	TK-706-1c49	0,5	0,049	2025	2	5	4,90E-07	12,3	0,000305	0,021886	0,978352
49	TK-706-1c49	TK-706-1c50	0,3	0,145	2020	2	10	1,45E-06	8,7	0,000214	0,022100	0,978143

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	TK-706-1c50	TK-706-1c50-1	0,3	0,038	2021	2	9	3,80E-07	8,7	0,000056	0,022156	0,978088
51	TK-706-1c50-1	TK-706-1c50-11	0,3	0,031	2021	2	9	3,10E-07	8,7	0,000046	0,022202	0,978043
52	TK-706-1c50-11	TK-706-1c50-12	0,3	0,041	2021	2	9	4,10E-07	8,7	0,000060	0,022262	0,977984
53	TK-706-1c50-12	TK-706-1c50-13	0,3	0,044	2021	2	9	4,40E-07	8,7	0,000065	0,022327	0,977921
54	TK-706-1c50-13	УТ-706-1c50-14	0,2	0,11	2023	1	7	1,10E-06	5,3	0,000001	0,022328	0,977919
55	УТ-706-1c50-14	ОТВ-009539	0,2	0,015	2023	1	7	1,50E-07	5,3	0,000000	0,022328	0,977919
56	ОТВ-009539	ШО-000935	0,15	0,005	2025	1	5	5,00E-08	5,1	0,000000	0,022328	0,977919
57	ШО-000935	УТ-706-1c50-15	0,15	0,032	2025	1	5	3,20E-07	5,1	0,000000	0,022329	0,977919
58	УТ-706-1c50-15	УТ-706-1c50-16	0,15	0,026	2025	1	5	2,60E-07	5,1	0,000000	0,022329	0,977919
59	УТ-706-1c50-16	ОТВ-009540	0,15	0,055	2025	2	5	5,50E-07	6,3	0,000007	0,022336	0,977912
60	ОТВ-009540	ШО-000936	0,15	0,009	2025	1	5	9,00E-08	5,1	0,000000	0,022336	0,977912
61	ШО-000936	ШО-000937	0,15	0,04	2025	1	5	4,00E-07	5,1	0,000000	0,022336	0,977912
62	ШО-000937	ОТВ-009541	0,15	0,053	2025	1	5	5,30E-07	5,1	0,000000	0,022336	0,977911
63	ОТВ-009541	ШО-000939	0,1	0,03	2026	1	4	3,00E-07	4,9	0,000000	0,022336	0,977911
64	ШО-000939	ПЕР-001125	0,1	0,021	2026	1	4	2,10E-07	4,9	0,000000	0,022336	0,977911
65	ПЕР-001125	ОТВ-009542	0,08	0,006	2027	1	3	6,00E-08	4,8	0,000000	0,022336	0,977911
66	ОТВ-009542	ШО-000940	0,1	0,006	2026	1	4	6,00E-08	4,9	0,000000	0,022336	0,977911



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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
67	ШО-000940	ШО-000941	0,1	0,04	2026	1	4	4,00E-07	4,9	0,000000	0,022336	0,977911
68	ШО-000941	ПТ-Карьерная,1а	0,1	0,006	2026	1	4	6,00E-08	4,9	0,000000	0,022336	0,977911

### **3.6.Теплопроводы зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Пилотов,21а» (расчетный путь 2-2)**

Теплопровод расчетного пути 2-2 начинается от Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Пилотов,21а».

На рисунке 3.16 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 2-2).

В таблице 3.11 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.17 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «УТ-706-1 – УТ-706-2ю1»).

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.

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2021 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.18 и в таблице 3.12.



Рисунок 3.16 – Трассировка теплопровода от Авозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а»

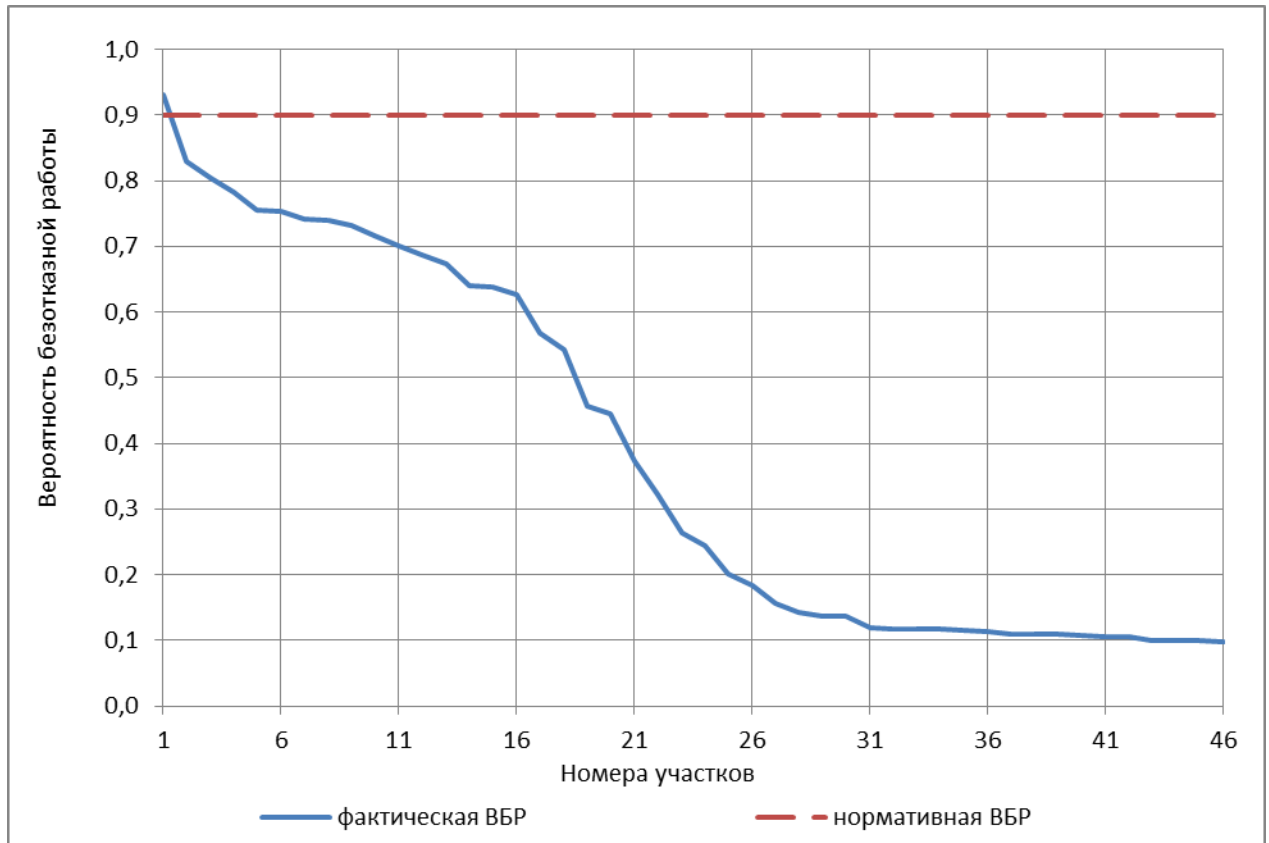


Рисунок 3.17 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

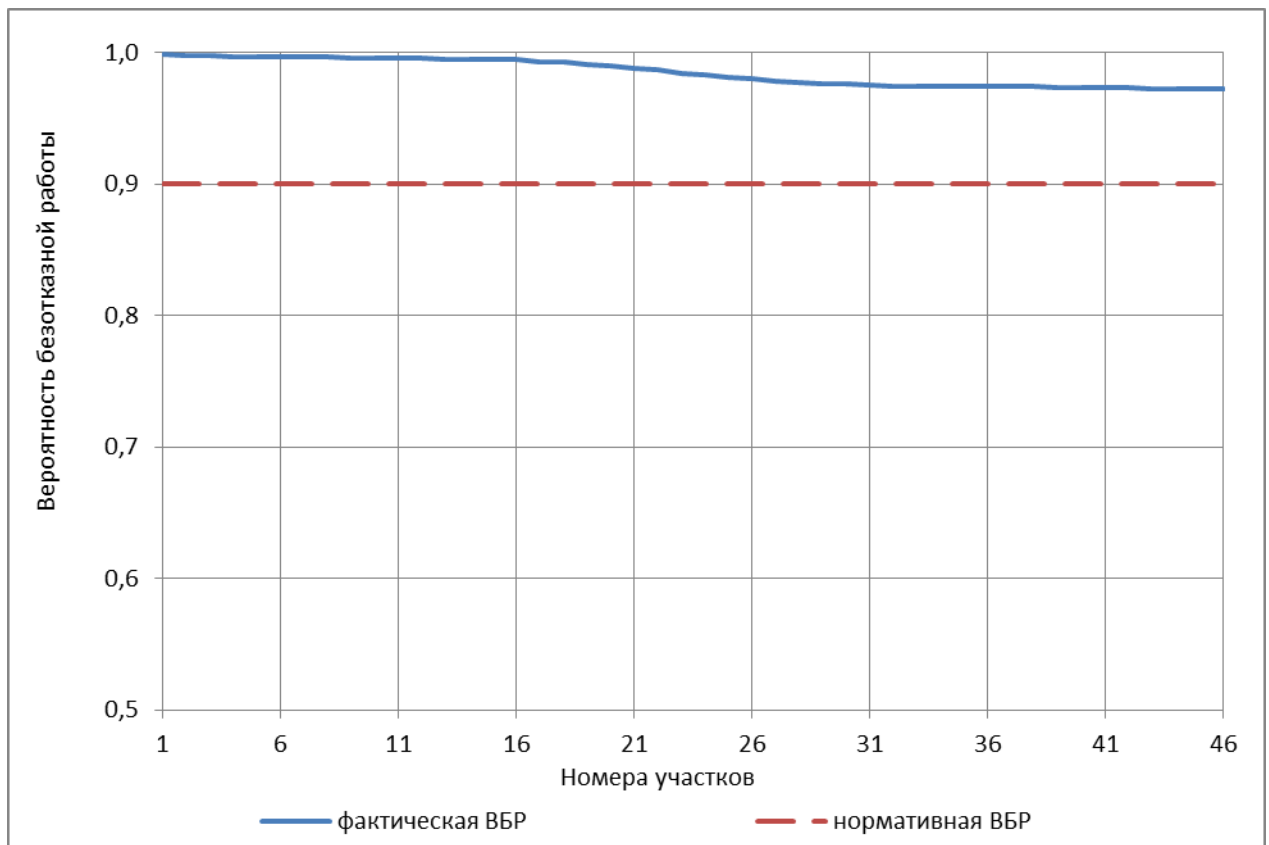


Рисунок 3.18 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.11 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» (расчетный путь 2-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Автозаводская ТЭЦ	УТ-706-1	0,8	0,73	1990	1	40	6,12E-04	8,3	0,072304	0,072304	0,930248
2	УТ-706-1	ТК-706-2ю1	0,8	1,16	1990	1	40	9,72E-04	8,3	0,114893	0,187197	0,829280
3	ТК-706-2ю1	ТК-706-2ю2	0,8	0,025	1990	2	40	2,10E-05	18,3	0,030667	0,217864	0,804234
4	ТК-706-2ю2	ТК-706-2ю3	0,7	0,026	1990	2	40	2,18E-05	16,2	0,026279	0,244144	0,783375
5	ТК-706-2ю3	УТ-706-2ю3/1	0,7	0,555	1990	1	40	4,65E-04	7,7	0,036254	0,280398	0,755483
6	УТ-706-2ю3/1	ПЕР-001062	0,7	0,048	1990	1	40	4,02E-05	7,7	0,003136	0,283534	0,753118
7	ПЕР-001062	УТ-706-2ю4	0,8	0,159	1990	1	40	1,33E-04	8,3	0,015748	0,299282	0,741350
8	УТ-706-2ю4	ПЕР-001065	0,8	0,027	1990	1	40	2,26E-05	8,3	0,002674	0,301956	0,739370
9	ПЕР-001065	УТ-706-2ю5	0,7	0,138	1990	1	40	1,16E-04	7,7	0,009015	0,310971	0,732735
10	УТ-706-2ю5	УТ-706-2ю6 (п.о.)	0,7	0,361	1990	1	40	3,03E-04	7,7	0,023582	0,334553	0,715658
11	УТ-706-2ю6 (п.о.)	УТ-706-2ю7 (п.о.)	0,7	0,338	1990	1	40	2,83E-04	7,7	0,022079	0,356632	0,700030
12	УТ-706-2ю7 (п.о.)	УТ-706-2ю7/1	0,7	0,263	1990	1	40	2,20E-04	7,7	0,017180	0,373812	0,688106
13	УТ-706-2ю7/1	УТ-706-2ю8 (п.о.)	0,7	0,323	1990	1	40	2,71E-04	7,7	0,021099	0,394911	0,673740
14	УТ-706-2ю8 (п.о.)	УТ-706-2ю9 (п.о.)	0,7	0,8	1990	1	40	6,70E-04	7,7	0,052259	0,447170	0,639435
15	УТ-706-2ю9 (п.о.)	ТК-706-2ю10	0,7	0,018	1990	1	40	1,51E-05	7,7	0,001176	0,448346	0,638684

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	TK-706-2ю10	TK-706-2ю11	0,7	0,019	1990	2	40	1,59E-05	16,2	0,019204	0,467550	0,626536
17	TK-706-2ю11	TK-706-2ю12	0,7	0,097	1990	2	40	8,13E-05	16,2	0,098042	0,565592	0,568024
18	TK-706-2ю12	TK-706-2ю13	0,7	0,044	1990	2	40	3,69E-05	16,2	0,044473	0,610065	0,543316
19	TK-706-2ю13	TK-706-2ю14	0,7	0,171	1990	2	40	1,43E-04	16,2	0,172837	0,782902	0,457078
20	TK-706-2ю14	TK-706-2ю16	0,7	0,025	1990	2	40	2,10E-05	16,2	0,025269	0,808171	0,445673
21	TK-706-2ю16	TK-706-2ю17	0,7	0,178	1990	2	40	1,49E-04	16,2	0,179912	0,988083	0,372290
22	TK-706-2ю17	TK-706-2ю18	0,7	0,142	1990	2	40	1,19E-04	16,2	0,143526	1,131609	0,322514
23	TK-706-2ю18	TK-706-2ю19	0,7	0,202	1990	2	40	1,69E-04	16,2	0,204170	1,335779	0,262953
24	TK-706-2ю19	TK-706-2ю20	0,7	0,077	1990	2	40	6,45E-05	16,2	0,077827	1,413606	0,243264
25	TK-706-2ю20	TK-706-2ю21	0,7	0,192	1990	2	40	1,61E-04	16,2	0,194063	1,607669	0,200354
26	TK-706-2ю21	TK-706-2ю22	0,7	0,081	1990	2	40	6,79E-05	16,2	0,081870	1,689539	0,184605
27	TK-706-2ю22	TK-706-2ю23	0,7	0,16	1990	2	40	1,34E-04	16,2	0,161719	1,851259	0,157039
28	TK-706-2ю23	TK-706-2ю24	0,5	0,171	1990	2	40	1,43E-04	12,3	0,089220	1,940479	0,143635
29	TK-706-2ю24	TK-706-2ю25	0,5	0,087	1990	2	40	7,29E-05	12,3	0,045393	1,985871	0,137261
30	TK-706-2ю25	TK-706-2ю26	0,5	0,007	1990	2	40	5,87E-06	12,3	0,003652	1,989523	0,136761
31	TK-706-2ю26	TK-706-2ю27	0,5	0,26	1990	2	40	2,18E-04	12,3	0,135656	2,125180	0,119412
32	TK-706-2ю27	УТ-706-2ю28	0,7	0,338	1990	1	40	2,83E-04	7,7	0,022079	2,147259	0,116804

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	УТ-706-2ю28	УТ-706-2ю29	0,7	0,012	1990	1	40	1,01E-05	7,7	0,000784	2,148043	0,116712
34	УТ-706-2ю29	УТ-706-2ю30	0,7	0,019	1990	1	40	1,59E-05	7,7	0,001241	2,149284	0,116568
35	УТ-706-2ю30	УТ-706-2ю31	0,7	0,034	1990	1	40	2,85E-05	7,7	0,002221	2,151505	0,116309
36	УТ-706-2ю31	ТК-706-2ю32	0,7	0,49	1990	1	40	4,11E-04	7,7	0,032008	2,183513	0,112645
37	ТК-706-2ю32	ТК-706-2ю33	0,7	0,026	1990	2	40	2,18E-05	16,2	0,026279	2,209793	0,109723
38	ТК-706-2ю33	ТК-706-2ю33-1	0,25	0,034	1990	2	40	2,85E-05	7,9	0,002577	2,212370	0,109441
39	ТК-706-2ю33-1	ТК-706-2ю33-2	0,25	0,11	1990	2	40	9,22E-05	7,9	0,008338	2,220708	0,108532
40	ТК-706-2ю33-2	ТК-706-2ю33-3	0,25	0,175	1990	2	40	1,47E-04	7,9	0,013266	2,233974	0,107102
41	ТК-706-2ю33-3	ШО-000931	0,25	0,28	1990	2	40	2,35E-04	7,9	0,021225	2,255199	0,104853
42	ШО-000931	ТК-706-2ю33-4	0,25	0,25	1990	1	40	2,10E-04	5,5	0,000452	2,255651	0,104805
43	ТК-706-2ю33-4	ШО-000932	0,25	0,73	1990	2	40	6,12E-04	7,9	0,055337	2,310988	0,099163
44	ШО-000932	ШО-000933	0,25	0,65	1990	1	40	5,45E-04	5,5	0,001176	2,312164	0,099047
45	ШО-000933	ТК-706-2ю33-5	0,25	0,032	1990	2	40	2,68E-05	7,9	0,002426	2,314589	0,098807
46	ТК-706-2ю33-5	ПТ-Пилотов,21а	0,2	0,35	1990	2	40	2,93E-04	7,1	0,011757	2,326346	0,097652



Таблица 3.12 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» (расчетный путь 2-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Автозаводская ТЭЦ	УТ-706-1	0,8	0,73	2022	1	8	7,30E-06	8,3	0,000863	0,000863	0,999138
2	УТ-706-1	ТК-706-2ю1	0,8	1,16	2022	1	8	1,16E-05	8,3	0,001371	0,002234	0,997769
3	ТК-706-2ю1	ТК-706-2ю2	0,8	0,025	2022	2	8	2,50E-07	18,3	0,000366	0,002599	0,997404
4	ТК-706-2ю2	ТК-706-2ю3	0,7	0,026	2022	2	8	2,60E-07	16,2	0,000314	0,002913	0,997091
5	ТК-706-2ю3	УТ-706-2ю3/1	0,7	0,555	2022	1	8	5,55E-06	7,7	0,000433	0,003346	0,996660
6	УТ-706-2ю3/1	ПЕР-001062	0,7	0,048	2022	1	8	4,80E-07	7,7	0,000037	0,003383	0,996623
7	ПЕР-001062	УТ-706-2ю4	0,8	0,159	2022	1	8	1,59E-06	8,3	0,000188	0,003571	0,996435
8	УТ-706-2ю4	ПЕР-001065	0,8	0,027	2022	1	8	2,70E-07	8,3	0,000032	0,003603	0,996404
9	ПЕР-001065	УТ-706-2ю5	0,7	0,138	2022	1	8	1,38E-06	7,7	0,000108	0,003710	0,996296
10	УТ-706-2ю5	УТ-706-2ю6 (п.о.)	0,7	0,361	2022	1	8	3,61E-06	7,7	0,000281	0,003992	0,996016
11	УТ-706-2ю6 (п.о.)	УТ-706-2ю7 (п.о.)	0,7	0,338	2022	1	8	3,38E-06	7,7	0,000263	0,004255	0,995754
12	УТ-706-2ю7 (п.о.)	УТ-706-2ю7/1	0,7	0,263	2022	1	8	2,63E-06	7,7	0,000205	0,004460	0,995550
13	УТ-706-2ю7/1	УТ-706-2ю8 (п.о.)	0,7	0,323	2022	1	8	3,23E-06	7,7	0,000252	0,004712	0,995299
14	УТ-706-2ю8 (п.о.)	УТ-706-2ю9 (п.о.)	0,7	0,8	2022	1	8	8,00E-06	7,7	0,000624	0,005335	0,994679
15	УТ-706-2ю9 (п.о.)	ТК-706-2ю10	0,7	0,018	2022	1	8	1,80E-07	7,7	0,000014	0,005350	0,994665

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	TK-706-2ю10	TK-706-2ю11	0,7	0,019	2021	2	9	1,90E-07	16,2	0,000229	0,005579	0,994437
17	TK-706-2ю11	TK-706-2ю12	0,7	0,097	2021	2	9	9,70E-07	16,2	0,001170	0,006748	0,993274
18	TK-706-2ю12	TK-706-2ю13	0,7	0,044	2021	2	9	4,40E-07	16,2	0,000531	0,007279	0,992747
19	TK-706-2ю13	TK-706-2ю14	0,7	0,171	2021	2	9	1,71E-06	16,2	0,002062	0,009341	0,990702
20	TK-706-2ю14	TK-706-2ю16	0,7	0,025	2021	2	9	2,50E-07	16,2	0,000301	0,009643	0,990403
21	TK-706-2ю16	TK-706-2ю17	0,7	0,178	2023	2	7	1,78E-06	16,2	0,002147	0,011790	0,988280
22	TK-706-2ю17	TK-706-2ю18	0,7	0,142	2023	2	7	1,42E-06	16,2	0,001713	0,013502	0,986589
23	TK-706-2ю18	TK-706-2ю19	0,7	0,202	2023	2	7	2,02E-06	16,2	0,002436	0,015938	0,984188
24	TK-706-2ю19	TK-706-2ю20	0,7	0,077	2023	2	7	7,70E-07	16,2	0,000929	0,016867	0,983275
25	TK-706-2ю20	TK-706-2ю21	0,7	0,192	2020	2	10	1,92E-06	16,2	0,002316	0,019182	0,981001
26	TK-706-2ю21	TK-706-2ю22	0,7	0,081	2022	2	8	8,10E-07	16,2	0,000977	0,020159	0,980043
27	TK-706-2ю22	TK-706-2ю23	0,7	0,16	2022	2	8	1,60E-06	16,2	0,001930	0,022089	0,978153
28	TK-706-2ю23	TK-706-2ю24	0,5	0,171	2022	2	8	1,71E-06	12,3	0,001065	0,023153	0,977113
29	TK-706-2ю24	TK-706-2ю25	0,5	0,087	2023	2	7	8,70E-07	12,3	0,000542	0,023695	0,976584
30	TK-706-2ю25	TK-706-2ю26	0,5	0,007	2023	2	7	7,00E-08	12,3	0,000044	0,023738	0,976541
31	TK-706-2ю26	TK-706-2ю27	0,5	0,26	2023	2	7	2,60E-06	12,3	0,001619	0,025357	0,974962
32	TK-706-2ю27	УТ-706-2ю28	0,7	0,338	2026	1	4	3,38E-06	7,7	0,000263	0,025620	0,974705

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	УТ-706-2ю28	УТ-706-2ю29	0,7	0,012	2023	1	7	1,20E-07	7,7	0,000009	0,025630	0,974696
34	УТ-706-2ю29	УТ-706-2ю30	0,7	0,019	2023	1	7	1,90E-07	7,7	0,000015	0,025645	0,974681
35	УТ-706-2ю30	УТ-706-2ю31	0,7	0,034	2021	1	9	3,40E-07	7,7	0,000027	0,025671	0,974656
36	УТ-706-2ю31	ТК-706-2ю32	0,7	0,49	2021	1	9	4,90E-06	7,7	0,000382	0,026053	0,974283
37	ТК-706-2ю32	ТК-706-2ю33	0,7	0,026	2021	2	9	2,60E-07	16,2	0,000314	0,026367	0,973978
38	ТК-706-2ю33	ТК-706-2ю33-1	0,25	0,034	2021	2	9	3,40E-07	7,9	0,000031	0,026397	0,973948
39	ТК-706-2ю33-1	ТК-706-2ю33-2	0,25	0,11	2021	2	9	1,10E-06	7,9	0,000099	0,026497	0,973851
40	ТК-706-2ю33-2	ТК-706-2ю33-3	0,25	0,175	2021	2	9	1,75E-06	7,9	0,000158	0,026655	0,973697
41	ТК-706-2ю33-3	ШО-000931	0,25	0,28	2021	2	9	2,80E-06	7,9	0,000253	0,026908	0,973450
42	ШО-000931	ТК-706-2ю33-4	0,25	0,25	2023	1	7	2,50E-06	5,5	0,000005	0,026914	0,973445
43	ТК-706-2ю33-4	ШО-000932	0,25	0,73	2023	2	7	7,30E-06	7,9	0,000660	0,027574	0,972803
44	ШО-000932	ШО-000933	0,25	0,65	2023	1	7	6,50E-06	5,5	0,000014	0,027588	0,972789
45	ШО-000933	ТК-706-2ю33-5	0,25	0,032	2023	2	7	3,20E-07	7,9	0,000029	0,027617	0,972761
46	ТК-706-2ю33-5	ПТ-Пилотов,21а	0,2	0,35	2023	2	7	3,50E-06	7,1	0,000140	0,027757	0,972624

### **3.7. Теплопроводы зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до потребителя «ПТ-Строкина,16» (расчетный путь 3-1)**

Теплопровод расчетного пути 3-1 начинается от котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до потребителя «ПТ-Строкина,16».

На рисунке 3.19 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 3-1).

В таблице 3.13 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.20 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «УТ-706-3с30 – УТ-706-3с31»).

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

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2021 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.21 и в таблице 3.14.

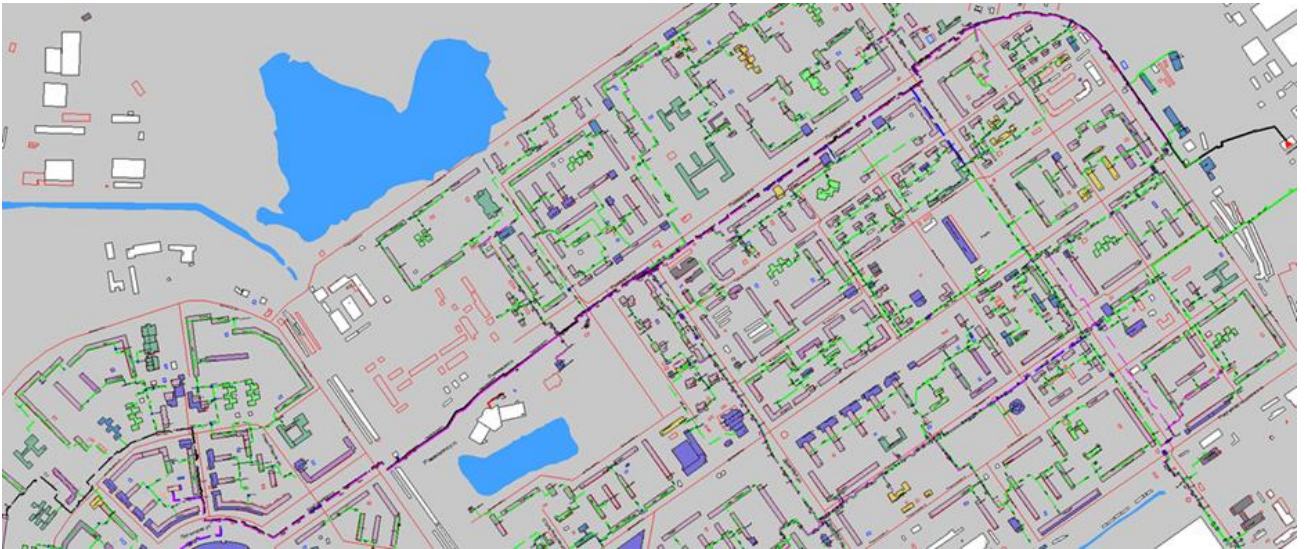


Рисунок 3.19 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибыля, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16»

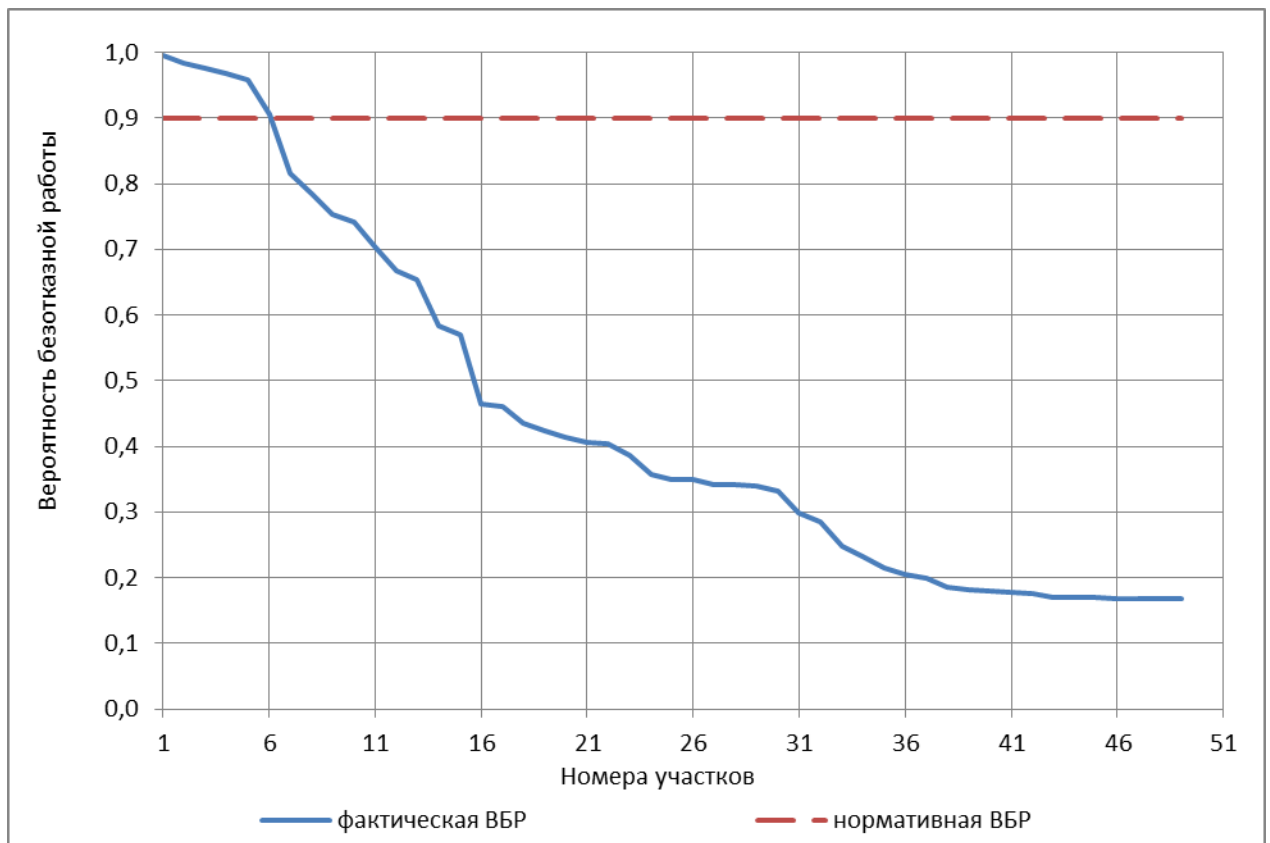


Рисунок 3.20 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибыля, д.18 (расчетный путь 3-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

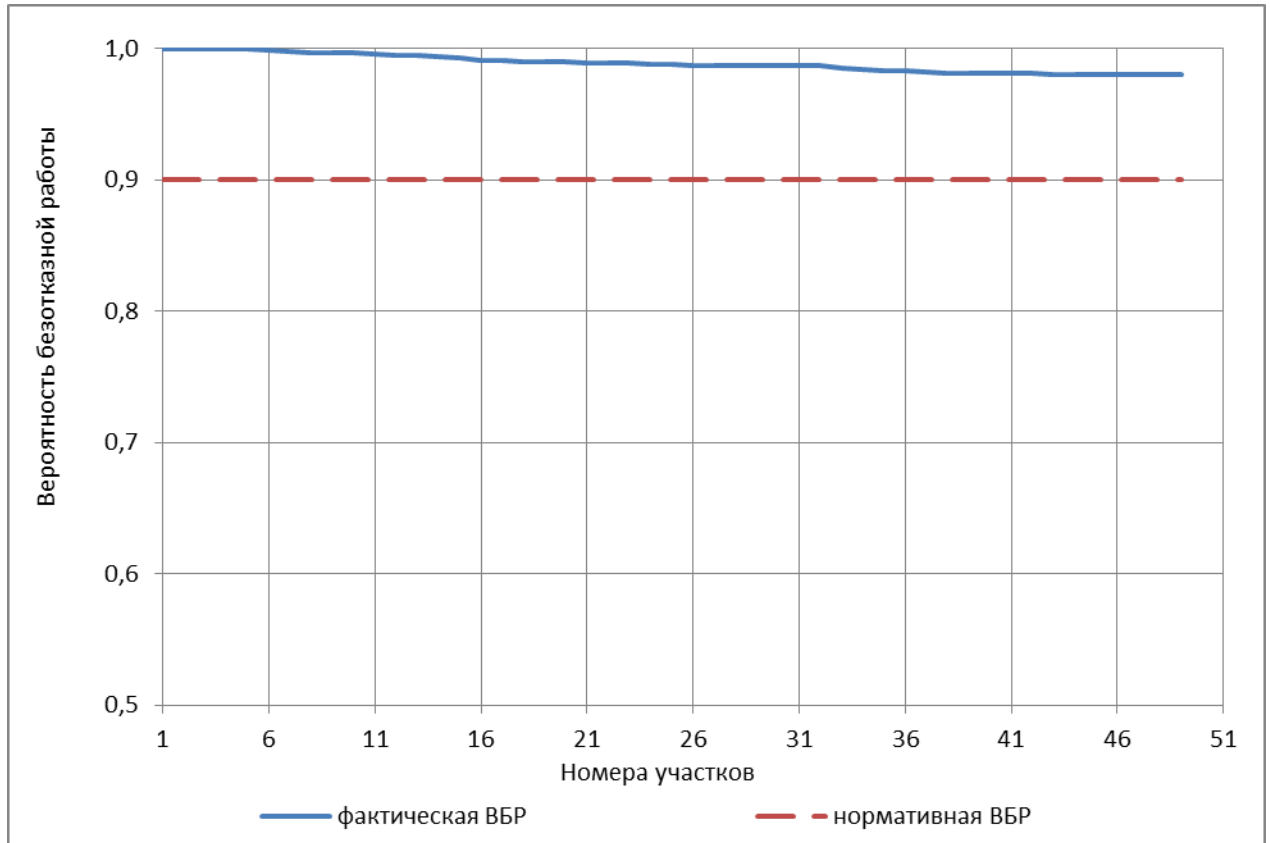


Рисунок 3.21 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 (расчетный путь 3-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.13 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» (расчетный путь 3-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	котельная Северная	УТ-706-кС1	0,6	0,12	1990	1	40	1,01E-04	7,2	0,004391	0,004391	0,995618
2	УТ-706-кС1	УТ-706-кС2	0,6	0,328	1990	1	40	2,75E-04	7,2	0,012003	0,016395	0,983739
3	УТ-706-кС2	УТ-706-кС2/1	0,6	0,198	1990	1	40	1,66E-04	7,2	0,007246	0,023640	0,976637
4	УТ-706-кС2/1	УТ-706-кС3	0,6	0,258	1990	1	40	2,16E-04	7,2	0,009442	0,033082	0,967459
5	УТ-706-кС3	ТК-706-кС4	0,6	0,229	1990	1	40	1,92E-04	7,2	0,008380	0,041462	0,959386
6	ТК-706-кС4	ТК-706-кС5	0,7	0,056	1990	2	40	4,69E-05	16,2	0,056602	0,098064	0,906591
7	ТК-706-кС5	ТК-706-кС6	0,7	0,105	1990	2	40	8,80E-05	16,2	0,106128	0,204192	0,815306
8	ТК-706-кС6	ТК-706-кС7	0,7	0,038	1990	2	40	3,18E-05	16,2	0,038408	0,242600	0,784585
9	ТК-706-кС7	ПЕР-001064	0,7	0,039	1990	2	40	3,27E-05	16,2	0,039419	0,282019	0,754259
10	ПЕР-001064	ТК-706-кС8	0,6	0,023	1990	2	40	1,93E-05	14,3	0,017059	0,299078	0,741501
11	ТК-706-кС8	ТК-706-кС9	0,5	0,095	1990	2	40	7,96E-05	12,3	0,049567	0,348645	0,705644
12	ТК-706-кС9	ТК-706-кС10	0,6	0,076	1990	2	40	6,37E-05	14,3	0,056368	0,405013	0,666968
13	ТК-706-кС10	ТК-706-кС11	0,6	0,028	1990	2	40	2,35E-05	14,3	0,020767	0,425780	0,653260
14	ТК-706-кС11	ПЕР-001066	0,6	0,151	1990	2	40	1,27E-04	14,3	0,111995	0,537775	0,584046
15	ПЕР-001066	ТК-706-кС12	0,5	0,047	1990	2	40	3,94E-05	12,3	0,024522	0,562298	0,569898



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	TK-706-кc12	TK-706-кc13	0,5	0,392	1990	2	40	3,29E-04	12,3	0,204528	0,766825	0,464485
17	TK-706-кc13	TK-706-кc14	0,5	0,016	1990	2	40	1,34E-05	12,3	0,008348	0,775174	0,460624
18	TK-706-кc14	TK-706-кc15	0,5	0,106	1990	2	40	8,88E-05	12,3	0,055306	0,830480	0,435840
19	TK-706-кc15	TK-706-кc16	0,5	0,053	1990	2	40	4,44E-05	12,3	0,027653	0,858132	0,423953
20	TK-706-кc16	TK-706-3c25	0,5	0,042	1990	2	40	3,52E-05	12,3	0,021914	0,880046	0,414764
21	TK-706-3c25	TK-706-кc17	0,5	0,039	1990	2	40	3,27E-05	12,3	0,020348	0,900395	0,406409
22	TK-706-кc17	TK-706-3c26	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,908221	0,403241
23	TK-706-3c26	TK-706-3c27	0,6	0,06	1990	2	40	5,03E-05	14,3	0,044501	0,952722	0,385690
24	TK-706-3c27	TK-706-3c28	0,6	0,1	1990	2	40	8,38E-05	14,3	0,074169	1,026891	0,358119
25	TK-706-3c28	TK-706-3c29	0,6	0,032	1990	2	40	2,68E-05	14,3	0,023734	1,050625	0,349719
26	TK-706-3c29	УТ-706-3c30	0,6	0,073	1990	1	40	6,12E-05	7,2	0,002671	1,053297	0,348786
27	УТ-706-3c30	УТ-706-3c31	0,6	0,539	1990	1	40	4,52E-04	7,2	0,019725	1,073021	0,341974
28	УТ-706-3c31	ШО-000833	0,6	0,015	1990	1	40	1,26E-05	7,2	0,000549	1,073570	0,341786
29	ШО-000833	TK-706-3c32	0,6	0,01	1990	2	40	8,38E-06	14,3	0,007417	1,080987	0,339260
30	TK-706-3c32	TK-706-3c33	0,6	0,029	1990	2	40	2,43E-05	14,3	0,021509	1,102496	0,332041
31	TK-706-3c33	TK-706-3c34	0,6	0,145	1990	2	40	1,22E-04	14,3	0,107545	1,210041	0,298185
32	TK-706-3c34	TK-706-3c35	0,6	0,058	1990	2	40	4,86E-05	14,3	0,043018	1,253059	0,285630

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	TK-706-3c35	TK-706-3c36	0,6	0,188	1990	2	40	1,58E-04	14,3	0,139437	1,392496	0,248454
34	TK-706-3c36	TK-706-3c37	0,6	0,086	1990	2	40	7,21E-05	14,3	0,063785	1,456281	0,233101
35	TK-706-3c37	TK-706-3c38	0,6	0,106	1990	2	40	8,88E-05	14,3	0,078619	1,534900	0,215477
36	TK-706-3c38	TK-706-3c39	0,5	0,102	1990	2	40	8,55E-05	12,3	0,053219	1,588119	0,204310
37	TK-706-3c39	TK-706-3c39/1	0,5	0,042	1990	2	40	3,52E-05	12,3	0,021914	1,610033	0,199881
38	TK-706-3c39/1	TK-706-3c39/2	0,5	0,146	1990	2	40	1,22E-04	12,3	0,076176	1,686209	0,185220
39	TK-706-3c39/2	TK-706-3c39-1	0,4	0,08	1990	2	40	6,70E-05	10,5	0,023322	1,709531	0,180951
40	TK-706-3c39-1	TK-706-3c39-2	0,4	0,02	1990	2	40	1,68E-05	10,5	0,005831	1,715362	0,179899
41	TK-706-3c39-2	TK-706-3c39-14	0,3	0,085	1990	2	40	7,12E-05	8,7	0,010504	1,725866	0,178019
42	TK-706-3c39-14	TK-706-3c39-15	0,35	0,065	1990	2	40	5,45E-05	9,6	0,013876	1,739741	0,175566
43	TK-706-3c39-15	TK-706-3c39-16	0,4	0,11	1990	2	40	9,22E-05	10,5	0,032068	1,771809	0,170025
44	TK-706-3c39-16	TK-706-3c39-21	0,2	0,032	1990	2	40	2,68E-05	7,1	0,001075	1,772884	0,169842
45	TK-706-3c39-21	TK-706-3c39-22	0,2	0,095	1990	2	40	7,96E-05	7,1	0,003191	1,776076	0,169301
46	TK-706-3c39-22	TK-706-3c39-23	0,2	0,072	1990	2	40	6,03E-05	7,1	0,002419	1,778494	0,168892
47	TK-706-3c39-23	ОТВ-008946	0,2	0,11	1990	2	40	9,22E-05	7,1	0,003695	1,782189	0,168269
48	ОТВ-008946	TK-706-3c39-24	0,1	0,062	1990	2	40	5,20E-05	5,6	0,000136	1,782326	0,168246
49	TK-706-3c39-24	ПТ-Строкина, 16	0,1	0,028	1990	2	40	2,35E-05	5,6	0,000062	1,782387	0,168236

Таблица 3.14 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» (расчетный путь 3-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	котельная Северная	УТ-706-кc1	0,6	0,12	2020	1	10	1,20E-06	7,2	0,000052	0,000052	0,999948
2	УТ-706-кc1	УТ-706-кc2	0,6	0,328	2020	1	10	3,28E-06	7,2	0,000143	0,000196	0,999804
3	УТ-706-кc2	УТ-706-кc2/1	0,6	0,198	2021	1	9	1,98E-06	7,2	0,000086	0,000282	0,999718
4	УТ-706-кc2/1	УТ-706-кc3	0,6	0,258	2021	1	9	2,58E-06	7,2	0,000113	0,000395	0,999605
5	УТ-706-кc3	ТК-706-кc4	0,6	0,229	2020	1	10	2,29E-06	7,2	0,000100	0,000495	0,999505
6	ТК-706-кc4	ТК-706-кc5	0,7	0,056	2027	2	3	5,60E-07	16,2	0,000675	0,001170	0,998831
7	ТК-706-кc5	ТК-706-кc6	0,7	0,105	2027	2	3	1,05E-06	16,2	0,001266	0,002436	0,997567
8	ТК-706-кc6	ТК-706-кc7	0,7	0,038	2027	2	3	3,80E-07	16,2	0,000458	0,002895	0,997110
9	ТК-706-кc7	ПЕР-001064	0,7	0,039	2025	2	5	3,90E-07	16,2	0,000470	0,003365	0,996641
10	ПЕР-001064	ТК-706-кc8	0,6	0,023	2025	2	5	2,30E-07	14,3	0,000204	0,003569	0,996438
11	ТК-706-кc8	ТК-706-кc9	0,5	0,095	2020	2	10	9,50E-07	12,3	0,000591	0,004160	0,995849
12	ТК-706-кc9	ТК-706-кc10	0,6	0,076	2027	2	3	7,60E-07	14,3	0,000673	0,004832	0,995179
13	ТК-706-кc10	ТК-706-кc11	0,6	0,028	2027	2	3	2,80E-07	14,3	0,000248	0,005080	0,994933
14	ТК-706-кc11	ПЕР-001066	0,6	0,151	2023	2	7	1,51E-06	14,3	0,001336	0,006417	0,993604
15	ПЕР-001066	ТК-706-кc12	0,5	0,047	2023	2	7	4,70E-07	12,3	0,000293	0,006709	0,993313

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	TK-706-кc12	TK-706-кc13	0,5	0,392	2021	2	9	3,92E-06	12,3	0,002440	0,009150	0,990892
17	TK-706-кc13	TK-706-кc14	0,5	0,016	2021	2	9	1,60E-07	12,3	0,000100	0,009249	0,990794
18	TK-706-кc14	TK-706-кc15	0,5	0,106	2025	2	5	1,06E-06	12,3	0,000660	0,009909	0,990140
19	TK-706-кc15	TK-706-кc16	0,5	0,053	2025	2	5	5,30E-07	12,3	0,000330	0,010239	0,989813
20	TK-706-кc16	TK-706-3c25	0,5	0,042	2023	2	7	4,20E-07	12,3	0,000261	0,010500	0,989554
21	TK-706-3c25	TK-706-кc17	0,5	0,039	2023	2	7	3,90E-07	12,3	0,000243	0,010743	0,989314
22	TK-706-кc17	TK-706-3c26	0,5	0,015	2021	2	9	1,50E-07	12,3	0,000093	0,010837	0,989222
23	TK-706-3c26	TK-706-3c27	0,6	0,06	2020	2	10	6,00E-07	14,3	0,000531	0,011368	0,988697
24	TK-706-3c27	TK-706-3c28	0,6	0,1	2020	2	10	1,00E-06	14,3	0,000885	0,012253	0,987822
25	TK-706-3c28	TK-706-3c29	0,6	0,032	2021	2	9	3,20E-07	14,3	0,000283	0,012536	0,987542
26	TK-706-3c29	УТ-706-3c30	0,6	0,073	2021	1	9	7,30E-07	7,2	0,000032	0,012568	0,987511
27	УТ-706-3c30	УТ-706-3c31	0,6	0,539	2026	1	4	5,39E-06	7,2	0,000235	0,012803	0,987279
28	УТ-706-3c31	ШО-000833	0,6	0,015	2026	1	4	1,50E-07	7,2	0,000007	0,012810	0,987272
29	ШО-000833	TK-706-3c32	0,6	0,01	2026	2	4	1,00E-07	14,3	0,000088	0,012898	0,987185
30	TK-706-3c32	TK-706-3c33	0,6	0,029	2030	2	0	0,00E+00	14,3	0,000000	0,012898	0,987185
31	TK-706-3c33	TK-706-3c34	0,6	0,145	2030	2	0	0,00E+00	14,3	0,000000	0,012898	0,987185
32	TK-706-3c34	TK-706-3c35	0,6	0,058	2026	2	4	5,80E-07	14,3	0,000513	0,013411	0,986678

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	TK-706-3c35	TK-706-3c36	0,6	0,188	2020	2	10	1,88E-06	14,3	0,001664	0,015075	0,985038
34	TK-706-3c36	TK-706-3c37	0,6	0,086	2025	2	5	8,60E-07	14,3	0,000761	0,015836	0,984289
35	TK-706-3c37	TK-706-3c38	0,6	0,106	2025	2	5	1,06E-06	14,3	0,000938	0,016774	0,983366
36	TK-706-3c38	TK-706-3c39	0,5	0,102	2025	2	5	1,02E-06	12,3	0,000635	0,017409	0,982742
37	TK-706-3c39	TK-706-3c39/1	0,5	0,042	2025	2	5	4,20E-07	12,3	0,000261	0,017671	0,982485
38	TK-706-3c39/1	TK-706-3c39/2	0,5	0,146	2025	2	5	1,46E-06	12,3	0,000909	0,018580	0,981592
39	TK-706-3c39/2	TK-706-3c39-1	0,4	0,08	2025	2	5	8,00E-07	10,5	0,000278	0,018858	0,981319
40	TK-706-3c39-1	TK-706-3c39-2	0,4	0,02	2025	2	5	2,00E-07	10,5	0,000070	0,018927	0,981251
41	TK-706-3c39-2	TK-706-3c39-14	0,3	0,085	2025	2	5	8,50E-07	8,7	0,000125	0,019053	0,981128
42	TK-706-3c39-14	TK-706-3c39-15	0,35	0,065	2025	2	5	6,50E-07	9,6	0,000166	0,019218	0,980965
43	TK-706-3c39-15	TK-706-3c39-16	0,4	0,11	2026	2	4	1,10E-06	10,5	0,000383	0,019601	0,980590
44	TK-706-3c39-16	TK-706-3c39-21	0,2	0,032	2026	2	4	3,20E-07	7,1	0,000013	0,019614	0,980577
45	TK-706-3c39-21	TK-706-3c39-22	0,2	0,095	2026	2	4	9,50E-07	7,1	0,000038	0,019652	0,980540
46	TK-706-3c39-22	TK-706-3c39-23	0,2	0,072	2026	2	4	7,20E-07	7,1	0,000029	0,019681	0,980512
47	TK-706-3c39-23	ОТВ-008946	0,2	0,11	2026	2	4	1,10E-06	7,1	0,000044	0,019725	0,980469
48	ОТВ-008946	TK-706-3c39-24	0,1	0,062	2026	2	4	6,20E-07	5,6	0,000002	0,019726	0,980467
49	TK-706-3c39-24	ПТ-Строкина, 16	0,1	0,028	2026	2	4	2,80E-07	5,6	0,000001	0,019727	0,980466

### **3.8. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» (расчетный путь 4-1)**

Теплопровод расчетного пути 4-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой».

На рисунке 3.22 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 4-1).

В таблице 3.15 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.23 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «УТ-706-3с30 – УТ-706-3с31»).

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.

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2021 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.24 и в таблице 3.16.





Рисунок 3.22 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой»



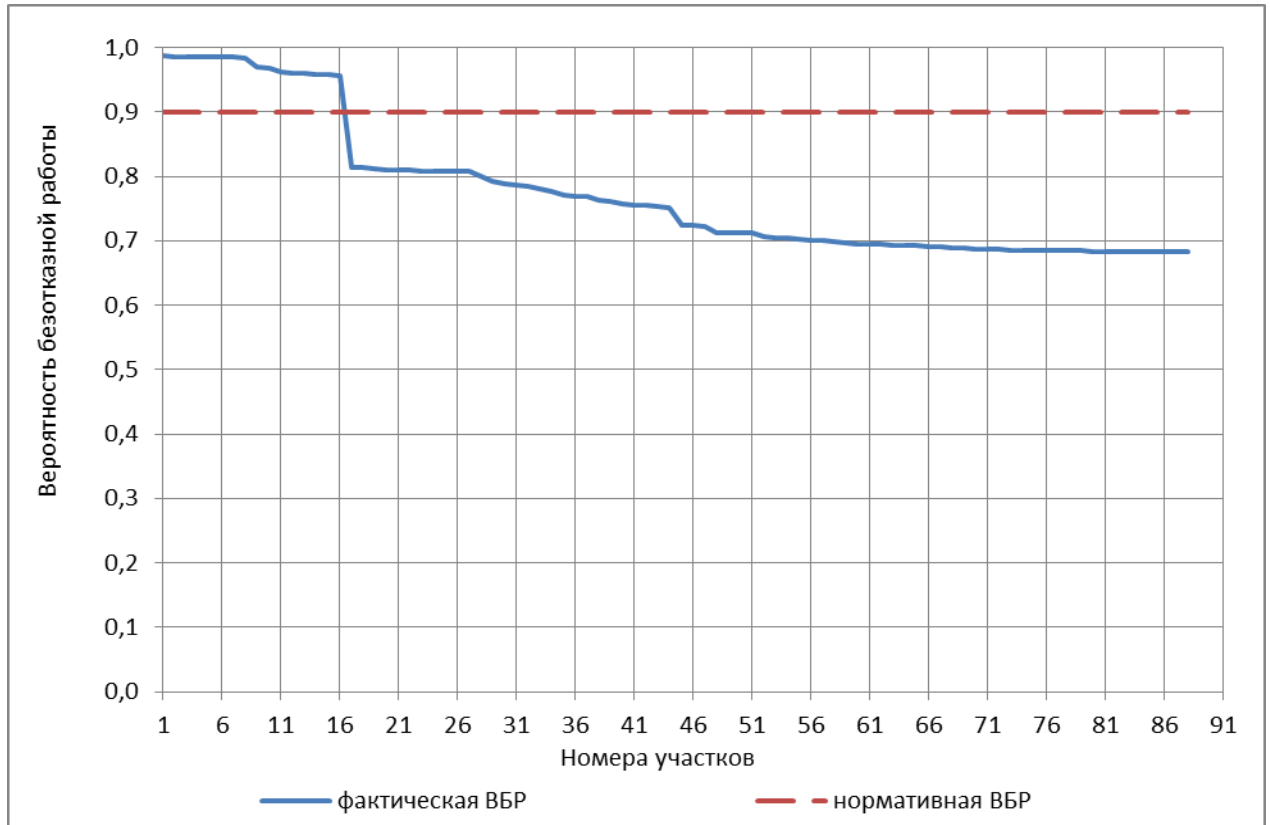


Рисунок 3.23 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

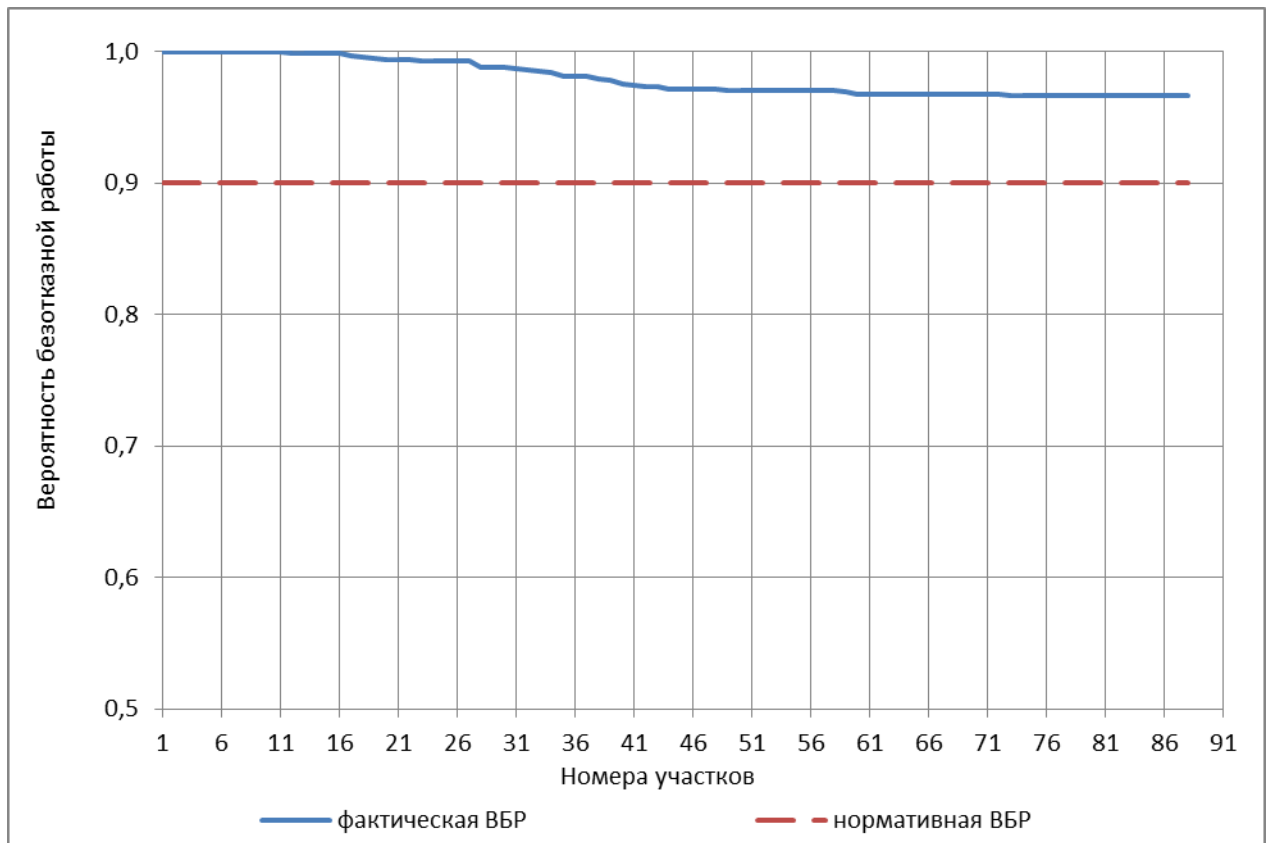


Рисунок 3.24 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.15 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» (расчетный путь 4-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Ветеринарная,5	ОТВ-007529	1,4	0,005	1990	2	40	4,19E-06	31,5	0,011538	0,011538	0,988529
2	ОТВ-007529	ВД-006892	1,2	0,001	1990	2	40	8,38E-07	26,9	0,002038	0,013576	0,986516
3	ВД-006892	УТ-400-коллектор	1,2	0,002	1990	1	40	1,68E-06	10,6	0,000602	0,014177	0,985923
4	УТ-400-коллектор	УТ-400-1	1,2	0,045	2013	1	17	9,00E-07	10,6	0,000323	0,014501	0,985604
5	УТ-400-1	УТ-400-2	1,2	0,013	2013	1	17	2,60E-07	10,6	0,000093	0,014594	0,985512
6	УТ-400-2	УТ-400-3	0,8	0,014	2013	1	17	2,80E-07	8,3	0,000033	0,014627	0,985480
7	УТ-400-3	УТ-400-100	0,8	0,046	2013	1	17	9,20E-07	8,3	0,000109	0,014736	0,985372
8	УТ-400-100	УТ-400-узел А	0,7	0,019	1990	1	40	1,59E-05	7,7	0,001241	0,015977	0,984150
9	УТ-400-узел А	УТ-400-узел А-1	0,7	0,015	1990	2	40	1,26E-05	16,2	0,015161	0,031138	0,969342
10	УТ-400-узел А-1	УТ-400-300	0,7	0,025	1990	1	40	2,10E-05	7,7	0,001633	0,032771	0,967760
11	УТ-400-300	УТ-400-300а	0,7	0,07	1990	1	40	5,87E-05	7,7	0,004573	0,037344	0,963345
12	УТ-400-300а	ВД-003557	0,7	0,059	1990	1	40	4,94E-05	7,7	0,003854	0,041198	0,959639
13	ВД-003557	ВД-003558	0,7	0	1990	1	40	0,00E+00	7,7	0,000000	0,041198	0,959639
14	ВД-003558	ВД-003559	0,7	0,015	1990	1	40	1,26E-05	7,7	0,000980	0,042178	0,958700
15	ВД-003559	ВД-003560	0,443	0	1990	1	40	0,00E+00	6,4	0,000000	0,042178	0,958700

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ВД-003560	УТ-400-300б	0,8	0,57	2014	1	16	1,14E-05	8,3	0,001347	0,043525	0,957409
17	УТ-400-300б	ПЕР-000997	0,7	0,16	1990	2	40	1,34E-04	16,2	0,161719	0,205244	0,814449
18	ПЕР-000997	ТК-400-301	0,8	0,043	2012	2	18	9,84E-07	18,3	0,001441	0,206685	0,813276
19	ТК-400-301	ТК-400-301а	0,8	0,041	2012	2	18	9,39E-07	18,3	0,001374	0,208058	0,812160
20	ТК-400-301а	ТК-400-302	0,8	0,062	2012	2	18	1,42E-06	18,3	0,002077	0,210136	0,810474
21	ТК-400-302	УТ-400-303	0,8	0,03	2010	1	20	7,70E-07	8,3	0,000091	0,210227	0,810400
22	УТ-400-303	ТК-400-304	0,8	0,187	2014	1	16	3,74E-06	8,3	0,000442	0,210669	0,810042
23	ТК-400-304	ТК-400-305	0,8	0,035	2010	2	20	8,98E-07	18,3	0,001314	0,211983	0,808978
24	ТК-400-305	УТ-400-306	0,8	0,05	2014	1	16	1,00E-06	8,3	0,000118	0,212101	0,808883
25	УТ-400-306	УТ-400-307	0,8	0,095	2014	1	16	1,90E-06	8,3	0,000225	0,212326	0,808701
26	УТ-400-307	УТ-400-308	0,8	0,073	2014	1	16	1,46E-06	8,3	0,000173	0,212498	0,808562
27	УТ-400-308	ТК-400-310	0,8	0,028	2014	1	16	5,60E-07	8,3	0,000066	0,212564	0,808508
28	ТК-400-310	ТК-400-311	0,7	0,305	2010	2	20	7,82E-06	16,2	0,009436	0,222000	0,800915
29	ТК-400-311	УТ-400-312	0,7	0,15	1990	1	40	1,26E-04	7,7	0,009798	0,231799	0,793106
30	УТ-400-312	ТК-400-313	0,7	0,067	1990	1	40	5,62E-05	7,7	0,004377	0,236176	0,789642
31	ТК-400-313	ТК-400-313а	0,7	0,091	2012	2	18	2,08E-06	16,2	0,002512	0,238688	0,787661
32	ТК-400-313а	ТК-400-314	0,7	0,063	2005	2	25	2,49E-06	16,2	0,003008	0,241696	0,785295

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	TK-400-314	TK-400-315	0,7	0,096	2005	2	25	3,80E-06	16,2	0,004583	0,246279	0,781704
34	TK-400-315	TK-400-316	0,7	0,108	2005	2	25	4,28E-06	16,2	0,005156	0,251435	0,777684
35	TK-400-316	TK-400-317	0,7	0,177	2005	2	25	7,01E-06	16,2	0,008450	0,259886	0,771140
36	TK-400-317	TK-400-318	0,7	0,04	2005	2	25	1,58E-06	16,2	0,001910	0,261795	0,769669
37	TK-400-318	TK-400-319	0,7	0,024	2005	2	25	9,50E-07	16,2	0,001146	0,262941	0,768787
38	TK-400-319	TK-400-320	0,7	0,174	2005	2	25	6,89E-06	16,2	0,008307	0,271248	0,762427
39	TK-400-320	TK-400-321	0,6	0,032	2005	2	25	1,27E-06	14,3	0,001121	0,272369	0,761573
40	TK-400-321	TK-400-322	0,7	0,136	2006	2	24	4,85E-06	16,2	0,005846	0,278216	0,757134
41	TK-400-322	TK-400-323	0,7	0,088	2010	2	20	2,26E-06	16,2	0,002723	0,280938	0,755075
42	TK-400-323	TK-400-324	0,7	0,019	2010	2	20	4,87E-07	16,2	0,000588	0,281526	0,754631
43	TK-400-324	TK-400-325	0,7	0,008	2010	2	20	2,05E-07	16,2	0,000248	0,281773	0,754445
44	TK-400-325	TK-400-326	0,7	0,134	2010	2	20	3,44E-06	16,2	0,004146	0,285919	0,751323
45	TK-400-326	ВД-000020	0,7	0,547	1990	1	40	4,58E-04	7,7	0,035732	0,321651	0,724951
46	ВД-000020	TK-400-327	0,7	0,053	2011	1	19	1,28E-06	7,7	0,000100	0,321751	0,724879
47	TK-400-327	ВД-011778	0,6	0,003	1990	2	40	2,51E-06	14,3	0,002225	0,323976	0,723268
48	ВД-011778	РСТ-1	0,6	0,02	1990	2	40	1,68E-05	14,3	0,014834	0,338809	0,712618
49	РСТ-1	УТ-400-328	0,5	0,314	2010	1	20	8,06E-06	6,7	0,000205	0,339015	0,712472

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	УТ-400-328	ШО-000301	0,5	0,063	2010	2	20	1,62E-06	12,3	0,001006	0,340021	0,711756
51	ШО-000301	УТ-400-328а	0,5	0,176	2010	1	20	4,51E-06	6,7	0,000115	0,340136	0,711674
52	УТ-400-328а	УТ-400-329	0,5	0,35	1990	1	40	2,93E-04	6,7	0,007467	0,347603	0,706379
53	УТ-400-329	УТ-400-329а	0,5	0,067	1990	1	40	5,62E-05	6,7	0,001429	0,349033	0,705370
54	УТ-400-329а	УТ-400-330	0,5	0,06	1990	1	40	5,03E-05	6,7	0,001280	0,350313	0,704468
55	УТ-400-330	УТ-400-331	0,5	0,14	1990	1	40	1,17E-04	6,7	0,002987	0,353300	0,702367
56	УТ-400-331	УТ-400-331а	0,5	0,059	1990	1	40	4,94E-05	6,7	0,001259	0,354559	0,701483
57	УТ-400-331а	УТ-400-332	0,5	0,013	1990	1	40	1,09E-05	6,7	0,000277	0,354836	0,701289
58	УТ-400-332	ШО-000453	0,5	0,138	1990	1	40	1,16E-04	6,7	0,002944	0,357780	0,699227
59	ШО-000453	ТК-400-333	0,5	0,099	2007	2	23	3,21E-06	12,3	0,001997	0,359777	0,697832
60	ТК-400-333	ТК-400-334	0,5	0,148	2007	2	23	4,79E-06	12,3	0,002985	0,362762	0,695752
61	ТК-400-334	ТК-400-334-1	0,35	0,021	2007	2	23	6,80E-07	9,6	0,000173	0,362935	0,695632
62	ТК-400-334-1	ТК-400-334-2	0,35	0,115	2007	2	23	3,73E-06	9,6	0,000949	0,363884	0,694972
63	ТК-400-334-2	УТ-400-334-26	0,3	0,017	1990	2	40	1,42E-05	8,7	0,002101	0,365985	0,693513
64	УТ-400-334-26	ВД-007661	0,3	0,315	1990	1	40	2,64E-04	5,7	0,001075	0,367060	0,692768
65	ВД-007661	РД-ЦТП-168	0,3	0,001	1990	1	40	8,38E-07	5,7	0,000003	0,367064	0,692766
66	РД-ЦТП-168	ВД-007497	0,25	0,015	1990	2	40	1,26E-05	7,9	0,001137	0,368201	0,691978

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
67	ВД-007497	ТК-400-334-2 к9	0,25	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,9	0,001895	0,370096	0,690668
68	ТК-400-334-2 к9	ТК-400-334-2 к10	0,2	0,045	1990	2	40	3,77E-05	7,1	0,001512	0,371607	0,689625
69	ТК-400-334-2 к10	ТК-400-334-2 к11	0,2	0,041	1990	2	40	3,44E-05	7,1	0,001377	0,372985	0,688676
70	ТК-400-334-2 к11	ТК-400-334-2 к12	0,2	0,029	1990	2	40	2,43E-05	7,1	0,000974	0,373959	0,688005
71	ТК-400-334-2 к12	ВД-007512	0,2	0,045	1990	2	40	3,77E-05	7,1	0,001512	0,375470	0,686966
72	ВД-007512	ОТВ-000948	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,376142	0,686505
73	ОТВ-000948	ОТВ-000949	0,2	0,055	1990	2	40	4,61E-05	7,1	0,001848	0,377990	0,685238
74	ОТВ-000949	ВД-006460	0,15	0,025	1990	2	40	2,10E-05	6,3	0,000274	0,378264	0,685050
75	ВД-006460	ТК-400-334-2 к12-1	0,15	0,037	2005	2	25	1,46E-06	6,3	0,000019	0,378283	0,685037
76	ТК-400-334-2 к12-1	ВД-006461	0,15	0,013	2005	2	25	5,15E-07	6,3	0,000007	0,378290	0,685032
77	ВД-006461	ОТВ-000951	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,378399	0,684957
78	ОТВ-000951	ОТВ-000953	0,15	0,045	1990	2	40	3,77E-05	6,3	0,000493	0,378893	0,684619
79	ОТВ-000953	ОТВ-000954	0,15	0,03	1990	2	40	2,51E-05	6,3	0,000329	0,379221	0,684394
80	ОТВ-000954	ОТВ-000955	0,15	0,064	1990	2	40	5,36E-05	6,3	0,000702	0,379923	0,683914
81	ОТВ-000955	ОТВ-000956	0,125	0,03	1990	2	40	2,51E-05	6,0	0,000199	0,380122	0,683778
82	ОТВ-000956	ОТВ-000958	0,125	0,062	1990	2	40	5,20E-05	6,0	0,000412	0,380534	0,683496
83	ОТВ-000958	ОТВ-000960	0,1	0,032	1990	2	40	2,68E-05	5,6	0,000070	0,380605	0,683448

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
84	ОТВ-000960	ОТВ-000961	0,1	0,04	1990	2	40	3,35E-05	5,6	0,000088	0,380693	0,683388
85	ОТВ-000961	ОТВ-000962	0,08	0,03	1990	2	40	2,51E-05	5,4	0,000039	0,380732	0,683361
86	ОТВ-000962	ОТВ-000963	0,07	0,035	1990	2	40	2,93E-05	5,2	0,000030	0,380762	0,683341
87	ОТВ-000963	ПЕР-000725	0,05	0,02	1990	2	40	1,68E-05	5,0	0,000003	0,380764	0,683339
88	ПЕР-000725	ПТ-Малин,2 пристрой	0,032	0,003	2009	2	21	8,25E-08	4,8	0,000000	0,380764	0,683339



Таблица 3.16 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» (расчетный путь 4-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Ветеринарная,5	ОТВ-007529	1,4	0,005	2020	2	10	5,00E-08	31,5	0,000138	0,000138	0,999862
2	ОТВ-007529	ВД-006892	1,2	0,001	2020	2	10	1,00E-08	26,9	0,000024	0,000162	0,999838
3	ВД-006892	УТ-400-коллектор	1,2	0,002	2020	1	10	2,00E-08	10,6	0,000007	0,000169	0,999831
4	УТ-400-коллектор	УТ-400-1	1,2	0,045	2013	1	17	4,50E-07	10,6	0,000162	0,000331	0,999669
5	УТ-400-1	УТ-400-2	1,2	0,013	2013	1	17	1,30E-07	10,6	0,000047	0,000377	0,999623
6	УТ-400-2	УТ-400-3	0,8	0,014	2013	1	17	1,40E-07	8,3	0,000017	0,000394	0,999606
7	УТ-400-3	УТ-400-100	0,8	0,046	2013	1	17	4,60E-07	8,3	0,000054	0,000448	0,999552
8	УТ-400-100	УТ-400-узел А	0,7	0,019	2021	1	9	1,90E-07	7,7	0,000015	0,000463	0,999537
9	УТ-400-узел А	УТ-400-узел А-1	0,7	0,015	2021	2	9	1,50E-07	16,2	0,000181	0,000644	0,999356
10	УТ-400-узел А-1	УТ-400-300	0,7	0,025	2021	1	9	2,50E-07	7,7	0,000019	0,000663	0,999337
11	УТ-400-300	УТ-400-300а	0,7	0,07	2021	1	9	7,00E-07	7,7	0,000055	0,000718	0,999282
12	УТ-400-300а	ВД-003557	0,7	0,059	2021	1	9	5,90E-07	7,7	0,000046	0,000764	0,999236
13	ВД-003557	ВД-003558	0,7	0	2021	1	9	0,00E+00	7,7	0,000000	0,000764	0,999236
14	ВД-003558	ВД-003559	0,7	0,015	2021	1	9	1,50E-07	7,7	0,000012	0,000776	0,999225
15	ВД-003559	ВД-003560	0,443	0	2021	1	9	0,00E+00	6,4	0,000000	0,000776	0,999225

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ВД-003560	УТ-400-300б	0,8	0,57	2014	1	16	5,70E-06	8,3	0,000674	0,001449	0,998552
17	УТ-400-300б	ПЕР-000997	0,7	0,16	2021	2	9	1,60E-06	16,2	0,001930	0,003379	0,996627
18	ПЕР-000997	ТК-400-301	0,8	0,043	2012	2	18	4,92E-07	18,3	0,000720	0,004099	0,995909
19	ТК-400-301	ТК-400-301а	0,8	0,041	2012	2	18	4,69E-07	18,3	0,000687	0,004786	0,995225
20	ТК-400-301а	ТК-400-302	0,8	0,062	2012	2	18	7,10E-07	18,3	0,001039	0,005825	0,994192
21	ТК-400-302	УТ-400-303	0,8	0,03	2010	1	20	3,85E-07	8,3	0,000045	0,005870	0,994147
22	УТ-400-303	ТК-400-304	0,8	0,187	2014	1	16	1,87E-06	8,3	0,000221	0,006091	0,993927
23	ТК-400-304	ТК-400-305	0,8	0,035	2010	2	20	4,49E-07	18,3	0,000657	0,006748	0,993274
24	ТК-400-305	УТ-400-306	0,8	0,05	2014	1	16	5,00E-07	8,3	0,000059	0,006808	0,993216
25	УТ-400-306	УТ-400-307	0,8	0,095	2014	1	16	9,50E-07	8,3	0,000112	0,006920	0,993104
26	УТ-400-307	УТ-400-308	0,8	0,073	2014	1	16	7,30E-07	8,3	0,000086	0,007006	0,993018
27	УТ-400-308	ТК-400-310	0,8	0,028	2014	1	16	2,80E-07	8,3	0,000033	0,007039	0,992986
28	ТК-400-310	ТК-400-311	0,7	0,305	2010	2	20	3,91E-06	16,2	0,004718	0,011757	0,988312
29	ТК-400-311	УТ-400-312	0,7	0,15	2021	1	9	1,50E-06	7,7	0,000117	0,011874	0,988196
30	УТ-400-312	ТК-400-313	0,7	0,067	2021	1	9	6,70E-07	7,7	0,000052	0,011926	0,988145
31	ТК-400-313	ТК-400-313а	0,7	0,091	2012	2	18	1,04E-06	16,2	0,001256	0,013182	0,986904
32	ТК-400-313а	ТК-400-314	0,7	0,063	2025	2	5	6,30E-07	16,2	0,000760	0,013942	0,986155

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	TK-400-314	TK-400-315	0,7	0,096	2025	2	5	9,60E-07	16,2	0,001158	0,015100	0,985013
34	TK-400-315	TK-400-316	0,7	0,108	2025	2	5	1,08E-06	16,2	0,001302	0,016402	0,983731
35	TK-400-316	TK-400-317	0,7	0,177	2026	2	4	1,77E-06	16,2	0,002135	0,018537	0,981634
36	TK-400-317	TK-400-318	0,7	0,04	2026	2	4	4,00E-07	16,2	0,000482	0,019019	0,981160
37	TK-400-318	TK-400-319	0,7	0,024	2026	2	4	2,40E-07	16,2	0,000289	0,019309	0,980876
38	TK-400-319	TK-400-320	0,7	0,174	2026	2	4	1,74E-06	16,2	0,002098	0,021407	0,978820
39	TK-400-320	TK-400-321	0,6	0,032	2005	2	25	6,33E-07	14,3	0,000561	0,021968	0,978272
40	TK-400-321	TK-400-322	0,7	0,136	2006	2	24	2,42E-06	16,2	0,002923	0,024891	0,975416
41	TK-400-322	TK-400-323	0,7	0,088	2010	2	20	1,13E-06	16,2	0,001361	0,026252	0,974089
42	TK-400-323	TK-400-324	0,7	0,019	2010	2	20	2,44E-07	16,2	0,000294	0,026546	0,973803
43	TK-400-324	TK-400-325	0,7	0,008	2010	2	20	1,03E-07	16,2	0,000124	0,026670	0,973683
44	TK-400-325	TK-400-326	0,7	0,134	2010	2	20	1,72E-06	16,2	0,002073	0,028743	0,971666
45	TK-400-326	ВД-000020	0,7	0,547	2021	1	9	5,47E-06	7,7	0,000426	0,029169	0,971252
46	ВД-000020	TK-400-327	0,7	0,053	2011	1	19	6,40E-07	7,7	0,000050	0,029219	0,971204
47	TK-400-327	ВД-011778	0,6	0,003	2022	2	8	3,00E-08	14,3	0,000027	0,029245	0,971178
48	ВД-011778	РСТ-1	0,6	0,02	2022	2	8	2,00E-07	14,3	0,000177	0,029422	0,971006
49	РСТ-1	УТ-400-328	0,5	0,314	2010	1	20	4,03E-06	6,7	0,000103	0,029525	0,970907

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	УТ-400-328	ШО-000301	0,5	0,063	2010	2	20	8,08E-07	12,3	0,000503	0,030028	0,970418
51	ШО-000301	УТ-400-328а	0,5	0,176	2010	1	20	2,26E-06	6,7	0,000057	0,030085	0,970363
52	УТ-400-328а	УТ-400-329	0,5	0,35	2022	1	8	3,50E-06	6,7	0,000089	0,030175	0,970276
53	УТ-400-329	УТ-400-329а	0,5	0,067	2022	1	8	6,70E-07	6,7	0,000017	0,030192	0,970260
54	УТ-400-329а	УТ-400-330	0,5	0,06	2022	1	8	6,00E-07	6,7	0,000015	0,030207	0,970245
55	УТ-400-330	УТ-400-331	0,5	0,14	2022	1	8	1,40E-06	6,7	0,000036	0,030243	0,970210
56	УТ-400-331	УТ-400-331а	0,5	0,059	2022	1	8	5,90E-07	6,7	0,000015	0,030258	0,970196
57	УТ-400-331а	УТ-400-332	0,5	0,013	2022	1	8	1,30E-07	6,7	0,000003	0,030261	0,970192
58	УТ-400-332	ШО-000453	0,5	0,138	2022	1	8	1,38E-06	6,7	0,000035	0,030296	0,970158
59	ШО-000453	ТК-400-333	0,5	0,099	2007	2	23	1,60E-06	12,3	0,000998	0,031294	0,969190
60	ТК-400-333	ТК-400-334	0,5	0,148	2007	2	23	2,40E-06	12,3	0,001492	0,032787	0,967745
61	ТК-400-334	ТК-400-334-1	0,35	0,021	2007	2	23	3,40E-07	9,6	0,000087	0,032873	0,967661
62	ТК-400-334-1	ТК-400-334-2	0,35	0,115	2007	2	23	1,86E-06	9,6	0,000474	0,033348	0,967202
63	ТК-400-334-2	УТ-400-334-26	0,3	0,017	2025	2	5	1,70E-07	8,7	0,000025	0,033373	0,967178
64	УТ-400-334-26	ВД-007661	0,3	0,315	2025	1	5	3,15E-06	5,7	0,000013	0,033386	0,967165
65	ВД-007661	РД-ЦТП-168	0,3	0,001	2025	1	5	1,00E-08	5,7	0,000000	0,033386	0,967165
66	РД-ЦТП-168	ВД-007497	0,25	0,015	2026	2	4	1,50E-07	7,9	0,000014	0,033399	0,967152

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
67	ВД-007497	ТК-400-334-2 к9	0,25	0,025	2026	2	4	2,50E-07	7,9	0,000023	0,033422	0,967130
68	ТК-400-334-2 к9	ТК-400-334-2 к10	0,2	0,045	2026	2	4	4,50E-07	7,1	0,000018	0,033440	0,967113
69	ТК-400-334-2 к10	ТК-400-334-2 к11	0,2	0,041	2026	2	4	4,10E-07	7,1	0,000016	0,033456	0,967097
70	ТК-400-334-2 к11	ТК-400-334-2 к12	0,2	0,029	2026	2	4	2,90E-07	7,1	0,000012	0,033468	0,967086
71	ТК-400-334-2 к12	ВД-007512	0,2	0,045	2026	2	4	4,50E-07	7,1	0,000018	0,033486	0,967068
72	ВД-007512	ОТВ-000948	0,2	0,02	2026	2	4	2,00E-07	7,1	0,000008	0,033494	0,967061
73	ОТВ-000948	ОТВ-000949	0,2	0,055	2026	2	4	5,50E-07	7,1	0,000022	0,033516	0,967039
74	ОТВ-000949	ВД-006460	0,15	0,025	2026	2	4	2,50E-07	6,3	0,000003	0,033519	0,967036
75	ВД-006460	ТК-400-334-2 к12-1	0,15	0,037	2005	2	25	7,32E-07	6,3	0,000010	0,033529	0,967027
76	ТК-400-334-2 к12-1	ВД-006461	0,15	0,013	2005	2	25	2,57E-07	6,3	0,000003	0,033532	0,967024
77	ВД-006461	ОТВ-000951	0,15	0,01	2027	2	3	1,00E-07	6,3	0,000001	0,033534	0,967022
78	ОТВ-000951	ОТВ-000953	0,15	0,045	2027	2	3	4,50E-07	6,3	0,000006	0,033540	0,967017
79	ОТВ-000953	ОТВ-000954	0,15	0,03	2027	2	3	3,00E-07	6,3	0,000004	0,033544	0,967013
80	ОТВ-000954	ОТВ-000955	0,15	0,064	2027	2	3	6,40E-07	6,3	0,000008	0,033552	0,967005
81	ОТВ-000955	ОТВ-000956	0,125	0,03	2027	2	3	3,00E-07	6,0	0,000002	0,033554	0,967002
82	ОТВ-000956	ОТВ-000958	0,125	0,062	2027	2	3	6,20E-07	6,0	0,000005	0,033559	0,966998
83	ОТВ-000958	ОТВ-000960	0,1	0,032	2027	2	3	3,20E-07	5,6	0,000001	0,033560	0,966997

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
84	ОТВ-000960	ОТВ-000961	0,1	0,04	2027	2	3	4,00E-07	5,6	0,000001	0,033561	0,966996
85	ОТВ-000961	ОТВ-000962	0,08	0,03	2027	2	3	3,00E-07	5,4	0,000000	0,033562	0,966995
86	ОТВ-000962	ОТВ-000963	0,07	0,035	2027	2	3	3,50E-07	5,2	0,000000	0,033562	0,966995
87	ОТВ-000963	ПЕР-000725	0,05	0,02	2027	2	3	2,00E-07	5,0	0,000000	0,033562	0,966995
88	ПЕР-000725	ПТ-Малин,2 пристрой	0,032	0,003	2009	2	21	4,12E-08	4,8	0,000000	0,033562	0,966995

### **3.9.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до потребителя «ПТ-Минина,20к» (расчетный путь 4-2)**

Теплопровод расчетного пути 4-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до потребителя «ПТ-Минина,20к».

На рисунке 3.25 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 4-2).

В таблице 3.17 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.26 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «УТ-706-3с30 – УТ-706-3с31»).

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

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2021 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.27 и в таблице 3.18.



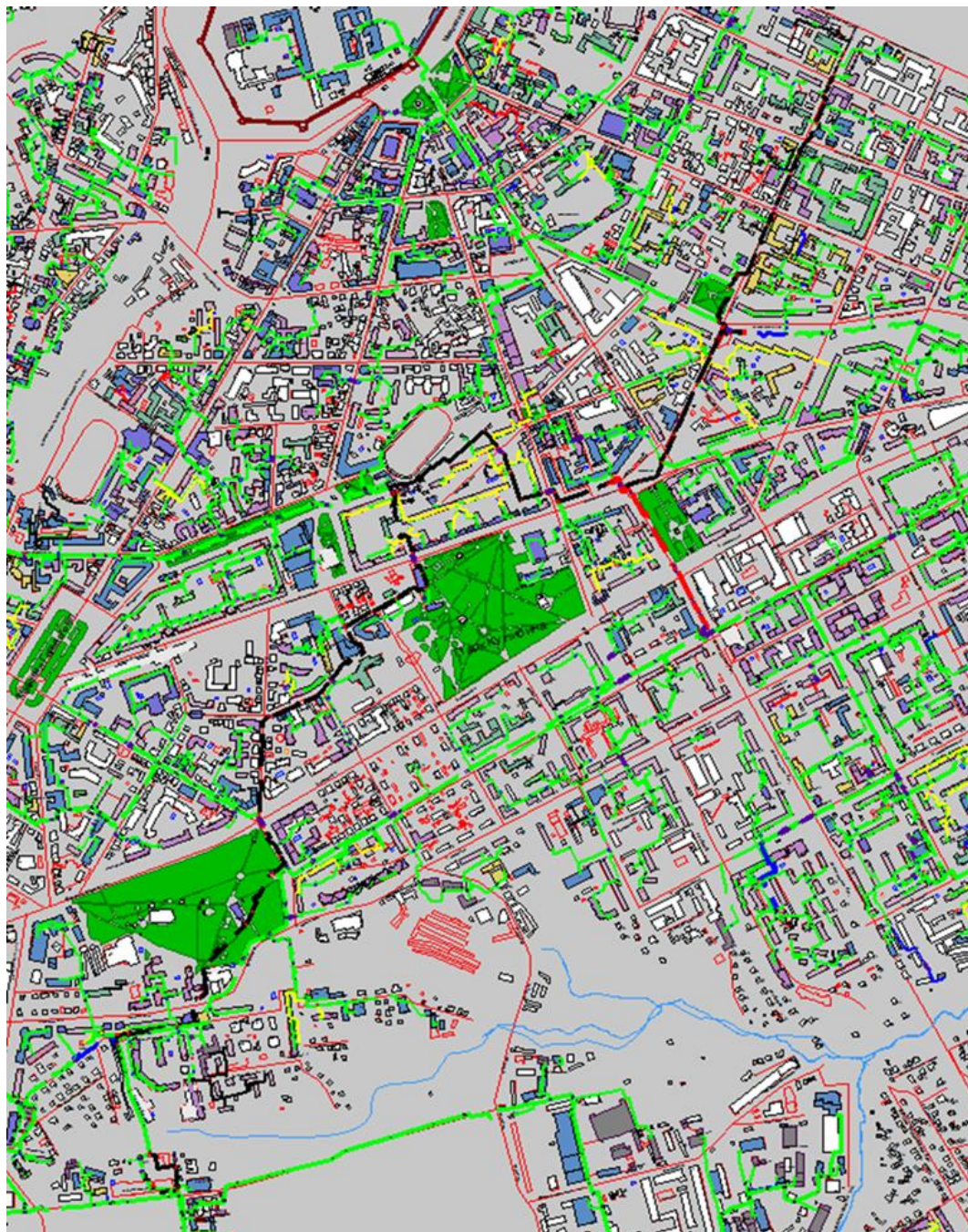


Рисунок 3.25 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-Минина,20к»

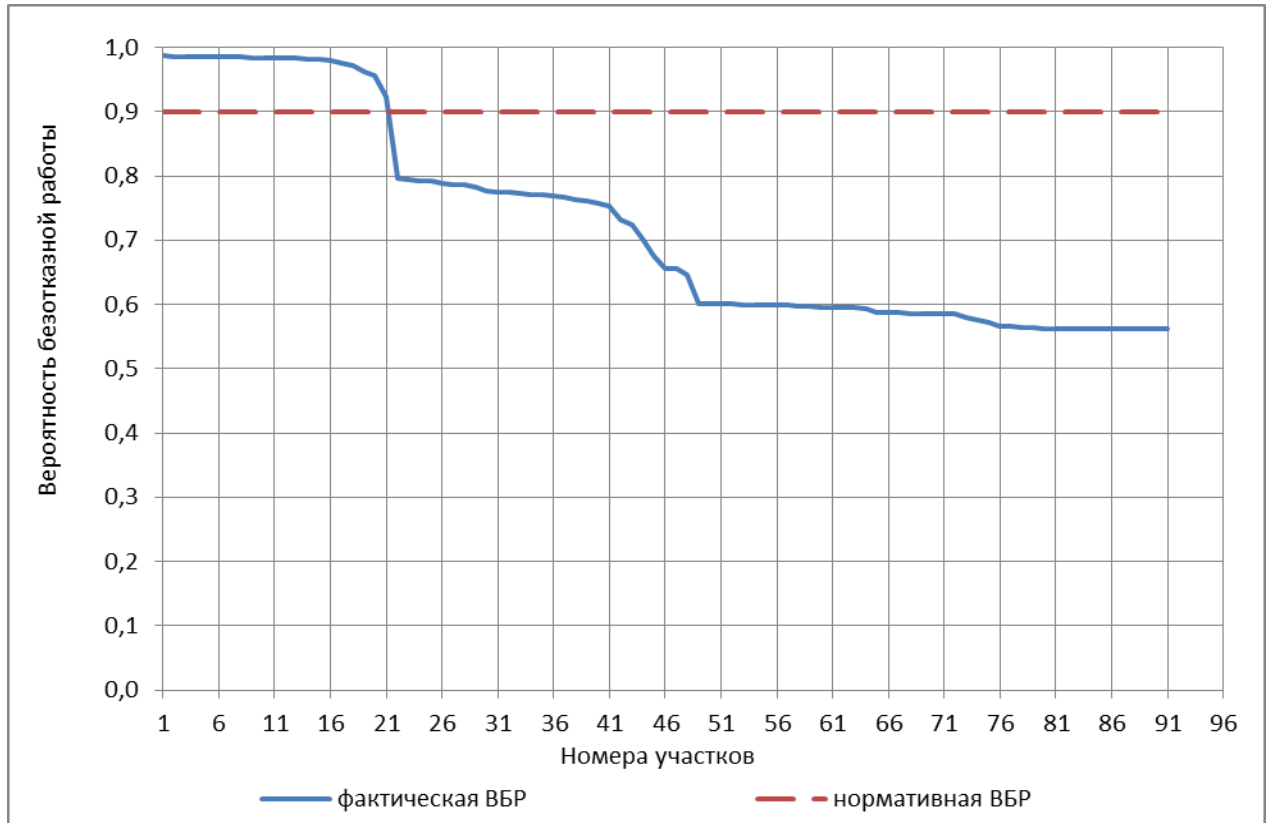


Рисунок 3.26 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Минина,20к» теплотрассы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

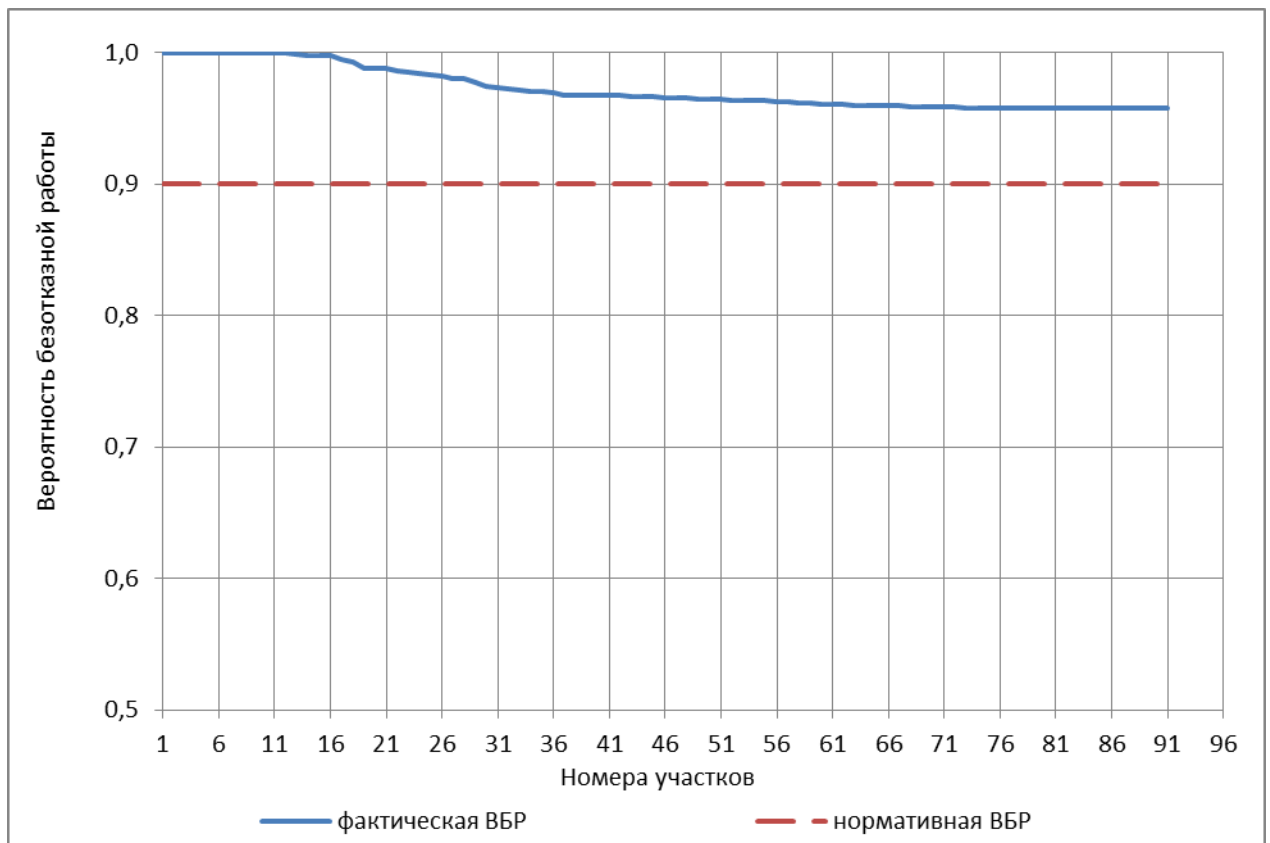


Рисунок 3.27 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Минина,20к» теплотрассы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.17 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-Минина,20к» (расчетный путь 4-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Ветеринарная,5	ОТВ-007529	1,4	0,005	1990	2	40	4,19E-06	31,5	0,011538	0,011538	0,988529
2	ОТВ-007529	ВД-006892	1,2	0,001	1990	2	40	8,38E-07	26,9	0,002038	0,013576	0,986516
3	ВД-006892	УТ-400-коллектор	1,2	0,002	1990	1	40	1,68E-06	10,6	0,000602	0,014177	0,985923
4	УТ-400-коллектор	УТ-400-1	1,2	0,045	2013	1	17	9,00E-07	10,6	0,000323	0,014501	0,985604
5	УТ-400-1	УТ-400-2	1,2	0,013	2013	1	17	2,60E-07	10,6	0,000093	0,014594	0,985512
6	УТ-400-2	ПЕР-001018	0,7	0,004	2013	1	17	8,00E-08	7,7	0,000006	0,014600	0,985506
7	ПЕР-001018	УТ-400-2006	1	0,009	2013	1	17	1,80E-07	9,4	0,000042	0,014642	0,985464
8	УТ-400-2006	ВД-003553	1	0,025	2013	1	17	5,00E-07	9,4	0,000117	0,014759	0,985349
9	ВД-003553	ВД-003554	0,7	0,009	1990	1	40	7,54E-06	7,7	0,000588	0,015347	0,984770
10	ВД-003554	УТ-400-200	1	0,008	2013	1	17	1,60E-07	9,4	0,000037	0,015385	0,984733
11	УТ-400-200	УТ-400-200a	1	0,007	2013	1	17	1,40E-07	9,4	0,000033	0,015417	0,984701
12	УТ-400-200a	УТ-400-УЗЕЛ "Б"	1	0,1	2013	1	17	2,00E-06	9,4	0,000468	0,015885	0,984240
13	УТ-400-УЗЕЛ "Б"	УТ-400-201	1	0,28	2013	1	17	5,60E-06	9,4	0,001311	0,017196	0,982951
14	УТ-400-201	ТК-400-202	0,7	0,025	2007	2	23	8,10E-07	16,2	0,000977	0,018173	0,981991
15	ТК-400-202	ТК-400-202a	0,7	0,026	2007	2	23	8,42E-07	16,2	0,001016	0,019189	0,980994



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ТК-400-202а	ПЕР-000673	0,7	0,003	2009	2	21	8,25E-08	16,2	0,000099	0,019288	0,980897
17	ПЕР-000673	ТК-400-203	0,8	0,116	2009	2	21	3,19E-06	18,3	0,004668	0,023956	0,976329
18	ТК-400-203	ТК-400-203а	0,8	0,118	2010	2	20	3,03E-06	18,3	0,004431	0,028387	0,972013
19	ТК-400-203а	ТК-400-204	0,8	0,255	2010	2	20	6,54E-06	18,3	0,009575	0,037961	0,962750
20	ТК-400-204	ПЕР-001222	0,7	0,006	1990	2	40	5,03E-06	16,2	0,006064	0,044026	0,956929
21	ПЕР-001222	ТК-400-205	0,8	0,029	1990	2	40	2,43E-05	18,3	0,035574	0,079600	0,923486
22	ТК-400-205	ПАВ-400-1	0,8	0,121	1990	2	40	1,01E-04	18,3	0,148431	0,228031	0,796100
23	ПАВ-400-1	ТК-400-205а	0,7	0,063	2012	2	18	1,44E-06	16,2	0,001739	0,229770	0,794716
24	ТК-400-205а	ТК-400-205б	0,7	0,093	2012	2	18	2,13E-06	16,2	0,002568	0,232337	0,792679
25	ТК-400-205б	ТК-400-206	0,7	0,033	2014	2	16	6,60E-07	16,2	0,000796	0,233133	0,792048
26	ТК-400-206	ТК-400-207	0,7	0,113	2012	2	18	2,59E-06	16,2	0,003120	0,236253	0,789581
27	ТК-400-207	ПЕР-001031	0,7	0,1	2012	2	18	2,29E-06	16,2	0,002761	0,239014	0,787404
28	ПЕР-001031	ТК-400-208	0,8	0,037	2014	2	16	7,40E-07	18,3	0,001083	0,240097	0,786552
29	ТК-400-208	ТК-400-209	0,8	0,196	2013	2	17	3,92E-06	18,3	0,005738	0,245835	0,782052
30	ТК-400-209	ТК-400-210	0,8	0,209	2014	2	16	4,18E-06	18,3	0,006118	0,251953	0,777282
31	ТК-400-210	ТК-400-211	0,7	0,074	2012	2	18	1,69E-06	16,2	0,002043	0,253996	0,775695
32	ТК-400-211	ТК-400-212	0,7	0,067	2012	2	18	1,53E-06	16,2	0,001850	0,255845	0,774262

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ТК-400-212	ТК-400-213	0,7	0,094	2012	2	18	2,15E-06	16,2	0,002595	0,258441	0,772255
34	ТК-400-213	ТК-400-214	0,8	0,038	2013	2	17	7,60E-07	18,3	0,001112	0,259553	0,771396
35	ТК-400-214	ТК-400-215	0,8	0,036	2013	2	17	7,20E-07	18,3	0,001054	0,260607	0,770584
36	ТК-400-215	ТК-400-216	0,7	0,026	2010	2	20	6,67E-07	16,2	0,000804	0,261411	0,769964
37	ТК-400-216	ШО-000637	0,7	0,137	2010	2	20	3,51E-06	16,2	0,004238	0,265650	0,766708
38	ШО-000637	ПАВ-400-9	0,7	0,056	1990	1	40	4,69E-05	7,7	0,003658	0,269308	0,763908
39	ПАВ-400-9	НПС 2	0,7	0,003	1990	2	40	2,51E-06	16,2	0,003032	0,272340	0,761595
40	НПС 2	ПАВ-400-9	0,7	0,005	1990	2	40	4,19E-06	16,2	0,005054	0,277394	0,757756
41	ПАВ-400-9	ТК-400-217	0,5	0,309	1990	1	40	2,59E-04	6,7	0,006593	0,283986	0,752777
42	ТК-400-217	ТК-400-218	0,5	0,054	1990	2	40	4,53E-05	12,3	0,028175	0,312161	0,731864
43	ТК-400-218	ТК-400-219	0,5	0,021	1990	2	40	1,76E-05	12,3	0,010957	0,323118	0,723888
44	ТК-400-219	ТК-400-220	0,5	0,054	1990	2	40	4,53E-05	12,3	0,028175	0,351293	0,703778
45	ТК-400-220	ТК-400-221	0,5	0,077	1990	2	40	6,45E-05	12,3	0,040175	0,391468	0,676064
46	ТК-400-221	ТК-400-222	0,5	0,059	1990	2	40	4,94E-05	12,3	0,030784	0,422251	0,655569
47	ТК-400-222	ТК-400-222a	0,5	0,033	2006	2	24	1,18E-06	12,3	0,000732	0,422984	0,655089
48	ТК-400-222a	ТК-400-223	0,5	0,025	1990	2	40	2,10E-05	12,3	0,013044	0,436027	0,646600
49	ТК-400-223	ПАВ-400-7	0,5	0,138	1990	2	40	1,16E-04	12,3	0,072002	0,508030	0,601680

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	ПАВ-400-7	ТК-400-224	0,5	0,052	2011	2	19	1,26E-06	12,3	0,000781	0,508811	0,601210
51	ТК-400-224	ТК-400-225	0,5	0,008	2011	2	19	1,93E-07	12,3	0,000120	0,508931	0,601138
52	ТК-400-225	ТК-400-226	0,5	0,04	2011	2	19	9,65E-07	12,3	0,000601	0,509532	0,600777
53	ТК-400-226	ТК-400-227	0,5	0,08	2006	2	24	2,85E-06	12,3	0,001775	0,511307	0,599711
54	ТК-400-227	ТК-400-228	0,5	0,016	2006	2	24	5,70E-07	12,3	0,000355	0,511662	0,599498
55	ТК-400-228	И.П.-000126	0,5	0,023	2009	2	21	6,32E-07	12,3	0,000394	0,512056	0,599262
56	И.П.-000126	ТК-400-229	0,5	0,034	2009	2	21	9,35E-07	12,3	0,000582	0,512638	0,598914
57	ТК-400-229	ТК-400-229a	0,5	0,033	2009	2	21	9,07E-07	12,3	0,000565	0,513203	0,598575
58	ТК-400-229a	ТК-400-230	0,5	0,102	2009	2	21	2,80E-06	12,3	0,001746	0,514948	0,597531
59	ТК-400-230	ТК-400-231	0,5	0,079	2009	2	21	2,17E-06	12,3	0,001352	0,516300	0,596724
60	ТК-400-231	ТК-400-231a	0,5	0,047	2010	2	20	1,21E-06	12,3	0,000751	0,517051	0,596276
61	ТК-400-231a	ТК-400-232	0,5	0,028	2010	2	20	7,18E-07	12,3	0,000447	0,517498	0,596010
62	ТК-400-232	ПАВ-400-2	0,5	0,054	2007	2	23	1,75E-06	12,3	0,001089	0,518587	0,595361
63	ПАВ-400-2	ТК-400-232	0,5	0,054	2007	2	23	1,75E-06	12,3	0,001089	0,519676	0,594713
64	ТК-400-232	ПЕР-000105	0,4	0,006	1990	2	40	5,03E-06	10,5	0,001749	0,521426	0,593674
65	ПЕР-000105	ТК-400-233	0,5	0,02	1990	2	40	1,68E-05	12,3	0,010435	0,531861	0,587511
66	ТК-400-233	ТК-400-233-1	0,4	0,102	2009	2	21	2,80E-06	10,5	0,000975	0,532836	0,586938

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
67	TK-400-233-1	TK-400-233-2	0,4	0,042	2009	2	21	1,15E-06	10,5	0,000402	0,533238	0,586702
68	TK-400-233-2	И.П.-000143	0,4	0,157	2009	2	21	4,32E-06	10,5	0,001501	0,534739	0,585822
69	И.П.-000143	TK-400-233-3	0,4	0,007	2009	2	21	1,92E-07	10,5	0,000067	0,534806	0,585783
70	TK-400-233-3	И.П.-000142	0,4	0,01	2009	2	21	2,75E-07	10,5	0,000096	0,534902	0,585727
71	И.П.-000142	TK-400-233-3a	0,4	0,031	2009	2	21	8,52E-07	10,5	0,000296	0,535198	0,585553
72	TK-400-233-3a	TK-400-233-4	0,4	0,011	2009	2	21	3,02E-07	10,5	0,000105	0,535303	0,585492
73	TK-400-233-4	TK-400-233-5	0,4	0,03	1990	2	40	2,51E-05	10,5	0,008746	0,544049	0,580393
74	TK-400-233-5	TK-400-233-5a	0,3	0,06	1990	2	40	5,03E-05	8,7	0,007414	0,551464	0,576106
75	TK-400-233-5a	TK-400-233-6	0,3	0,049	1990	2	40	4,11E-05	8,7	0,006055	0,557519	0,572628
76	TK-400-233-6	TK-400-233-7	0,3	0,102	1990	2	40	8,55E-05	8,7	0,012604	0,570123	0,565456
77	TK-400-233-7	TK-400-233-8	0,25	0,06	2002	2	28	3,46E-06	7,9	0,000313	0,570436	0,565279
78	TK-400-233-8	TK-400-233-9	0,25	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,9	0,002274	0,572710	0,563995
79	TK-400-233-9	TK-400-233-10	0,2	0,026	1990	2	40	2,18E-05	7,1	0,000873	0,573583	0,563503
80	TK-400-233-10	TK-400-233-11	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,574591	0,562935
81	TK-400-233-11	TK-400-233-11 κ1a	0,2	0,03	2006	2	24	1,07E-06	7,1	0,000043	0,574634	0,562911
82	TK-400-233-11 κ1a	TK-400-233-11 κ1	0,15	0,014	2006	2	24	4,99E-07	6,3	0,000007	0,574640	0,562907
83	TK-400-233-11 κ1	TK-400-233-11 κ2	0,15	0,016	2006	2	24	5,70E-07	6,3	0,000007	0,574648	0,562903



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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
84	ТК-400-233-11 к2	ШО-000588	0,125	0,044	2014	2	16	8,80E-07	6,0	0,000007	0,574655	0,562899
85	ШО-000588	УТ-400-233-11 к2а	0,125	0,022	2014	1	16	4,40E-07	5,0	0,000000	0,574655	0,562899
86	УТ-400-233-11 к2а	ШО-000546	0,125	0,046	2014	1	16	9,20E-07	5,0	0,000000	0,574655	0,562899
87	ШО-000546	ТК-400-233-11 к3	0,125	0,026	2014	2	16	5,20E-07	6,0	0,000004	0,574659	0,562897
88	ТК-400-233-11 к3	ТК-400-233-11 к4	0,08	0,08	2014	2	16	1,60E-06	5,4	0,000003	0,574661	0,562895
89	ТК-400-233-11 к4	ВД-003715	0,05	0,004	2006	2	24	1,43E-07	5,0	0,000000	0,574661	0,562895
90	ВД-003715	ОТВ-007074	0,05	0,004	2006	2	24	1,43E-07	5,0	0,000000	0,574661	0,562895
91	ОТВ-007074	ПТ-Минина,20к	0,05	0,001	2006	2	24	3,56E-08	5,0	0,000000	0,574661	0,562895

Таблица 3.18 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-Минина,20к» (расчетный путь 4-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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	ул.Ветеринарная,5	ОТВ-007529	1,4	0,005	2020	2	10	5,00E-08	31,5	0,000138	0,000138	0,999862
2	ОТВ-007529	ВД-006892	1,2	0,001	2020	2	10	1,00E-08	26,9	0,000024	0,000162	0,999838
3	ВД-006892	УТ-400-коллектор	1,2	0,002	2020	1	10	2,00E-08	10,6	0,000007	0,000169	0,999831
4	УТ-400-коллектор	УТ-400-1	1,2	0,045	2013	1	17	4,50E-07	10,6	0,000162	0,000331	0,999669
5	УТ-400-1	УТ-400-2	1,2	0,013	2013	1	17	1,30E-07	10,6	0,000047	0,000377	0,999623
6	УТ-400-2	ПЕР-001018	0,7	0,004	2013	1	17	4,00E-08	7,7	0,000003	0,000380	0,999620
7	ПЕР-001018	УТ-400-200б	1	0,009	2013	1	17	9,00E-08	9,4	0,000021	0,000402	0,999599
8	УТ-400-200б	ВД-003553	1	0,025	2013	1	17	2,50E-07	9,4	0,000059	0,000460	0,999540
9	ВД-003553	ВД-003554	0,7	0,009	2021	1	9	9,00E-08	7,7	0,000007	0,000467	0,999533
10	ВД-003554	УТ-400-200	1	0,008	2013	1	17	8,00E-08	9,4	0,000019	0,000486	0,999514
11	УТ-400-200	УТ-400-200а	1	0,007	2013	1	17	7,00E-08	9,4	0,000016	0,000502	0,999498
12	УТ-400-200а	УТ-400-УЗЕЛ "Б"	1	0,1	2013	1	17	1,00E-06	9,4	0,000234	0,000736	0,999264
13	УТ-400-УЗЕЛ "Б"	УТ-400-201	1	0,28	2013	1	17	2,80E-06	9,4	0,000655	0,001392	0,998609
14	УТ-400-201	ТК-400-202	0,7	0,025	2007	2	23	4,05E-07	16,2	0,000488	0,001880	0,998122
15	ТК-400-202	ТК-400-202а	0,7	0,026	2007	2	23	4,21E-07	16,2	0,000508	0,002388	0,997615
16	ТК-400-202а	ПЕР-000673	0,7	0,003	2009	2	21	4,12E-08	16,2	0,000050	0,002438	0,997565
17	ПЕР-000673	ТК-400-203	0,8	0,116	2009	2	21	1,59E-06	18,3	0,002334	0,004771	0,995240
18	ТК-400-203	ТК-400-203а	0,8	0,118	2010	2	20	1,51E-06	18,3	0,002215	0,006987	0,993038
19	ТК-400-203а	ТК-400-204	0,8	0,255	2010	2	20	3,27E-06	18,3	0,004787	0,011774	0,988295
20	ТК-400-204	ПЕР-001222	0,7	0,006	2021	2	9	6,00E-08	16,2	0,000072	0,011846	0,988223
21	ПЕР-001222	ТК-400-205	0,8	0,029	2021	2	9	2,90E-07	18,3	0,000424	0,012271	0,987804
22	ТК-400-205	ПАВ-400-1	0,8	0,121	2020	2	10	1,21E-06	18,3	0,001771	0,014042	0,986056

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 от конечного потребителя
23	ПАВ-400-1	ТК-400-205а	0,7	0,063	2012	2	18	7,21E-07	16,2	0,000870	0,014912	0,985199
24	ТК-400-205а	ТК-400-205б	0,7	0,093	2012	2	18	1,06E-06	16,2	0,001284	0,016195	0,983935
25	ТК-400-205б	ТК-400-206	0,7	0,033	2014	2	16	3,30E-07	16,2	0,000398	0,016593	0,983544
26	ТК-400-206	ТК-400-207	0,7	0,113	2012	2	18	1,29E-06	16,2	0,001560	0,018153	0,982011
27	ТК-400-207	ПЕР-001031	0,7	0,1	2012	2	18	1,14E-06	16,2	0,001380	0,019534	0,980656
28	ПЕР-001031	ТК-400-208	0,8	0,037	2014	2	16	3,70E-07	18,3	0,000542	0,020075	0,980125
29	ТК-400-208	ТК-400-209	0,8	0,196	2013	2	17	1,96E-06	18,3	0,002869	0,022944	0,977317
30	ТК-400-209	ТК-400-210	0,8	0,209	2014	2	16	2,09E-06	18,3	0,003059	0,026003	0,974332
31	ТК-400-210	ТК-400-211	0,7	0,074	2012	2	18	8,47E-07	16,2	0,001021	0,027024	0,973337
32	ТК-400-211	ТК-400-212	0,7	0,067	2012	2	18	7,67E-07	16,2	0,000925	0,027949	0,972438
33	ТК-400-212	ТК-400-213	0,7	0,094	2012	2	18	1,08E-06	16,2	0,001298	0,029247	0,971177
34	ТК-400-213	ТК-400-214	0,8	0,038	2013	2	17	3,80E-07	18,3	0,000556	0,029803	0,970637
35	ТК-400-214	ТК-400-215	0,8	0,036	2013	2	17	3,60E-07	18,3	0,000527	0,030330	0,970125
36	ТК-400-215	ТК-400-216	0,7	0,026	2010	2	20	3,33E-07	16,2	0,000402	0,030732	0,969735
37	ТК-400-216	ШО-000637	0,7	0,137	2010	2	20	1,76E-06	16,2	0,002119	0,032851	0,967682
38	ШО-000637	ПАВ-400-9	0,7	0,056	2022	1	8	5,60E-07	7,7	0,000044	0,032895	0,967640
39	ПАВ-400-9	НПС 2	0,7	0,003	2025	2	5	3,00E-08	16,2	0,000036	0,032931	0,967605
40	НПС 2	ПАВ-400-9	0,7	0,005	2025	2	5	5,00E-08	16,2	0,000060	0,032992	0,967547
41	ПАВ-400-9	ТК-400-217	0,5	0,309	2022	1	8	3,09E-06	6,7	0,000079	0,033070	0,967471
42	ТК-400-217	ТК-400-218	0,5	0,054	2023	2	7	5,40E-07	12,3	0,000336	0,033406	0,967145
43	ТК-400-218	ТК-400-219	0,5	0,021	2023	2	7	2,10E-07	12,3	0,000131	0,033537	0,967019
44	ТК-400-219	ТК-400-220	0,5	0,054	2024	2	6	5,40E-07	12,3	0,000336	0,033873	0,966694
45	ТК-400-220	ТК-400-221	0,5	0,077	2024	2	6	7,70E-07	12,3	0,000479	0,034353	0,966231

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
46	ТК-400-221	ТК-400-222	0,5	0,059	2024	2	6	5,90E-07	12,3	0,000367	0,034720	0,965876
47	ТК-400-222	ТК-400-222a	0,5	0,033	2024	2	6	3,30E-07	12,3	0,000205	0,034925	0,965677
48	ТК-400-222a	ТК-400-223	0,5	0,025	2024	2	6	2,50E-07	12,3	0,000156	0,035081	0,965527
49	ТК-400-223	ПАВ-400-7	0,5	0,138	2024	2	6	1,38E-06	12,3	0,000859	0,035940	0,964698
50	ПАВ-400-7	ТК-400-224	0,5	0,052	2024	2	6	5,20E-07	12,3	0,000324	0,036264	0,964386
51	ТК-400-224	ТК-400-225	0,5	0,008	2024	2	6	8,00E-08	12,3	0,000050	0,036314	0,964338
52	ТК-400-225	ТК-400-226	0,5	0,04	2024	2	6	4,00E-07	12,3	0,000249	0,036563	0,964098
53	ТК-400-226	ТК-400-227	0,5	0,08	2024	2	6	8,00E-07	12,3	0,000498	0,037061	0,963618
54	ТК-400-227	ТК-400-228	0,5	0,016	2024	2	6	1,60E-07	12,3	0,000100	0,037160	0,963522
55	ТК-400-228	И.П.-000126	0,5	0,023	2009	2	21	3,16E-07	12,3	0,000197	0,037357	0,963332
56	И.П.-000126	ТК-400-229	0,5	0,034	2009	2	21	4,67E-07	12,3	0,000291	0,037648	0,963052
57	ТК-400-229	ТК-400-229a	0,5	0,033	2009	2	21	4,54E-07	12,3	0,000282	0,037931	0,962780
58	ТК-400-229a	ТК-400-230	0,5	0,102	2009	2	21	1,40E-06	12,3	0,000873	0,038803	0,961940
59	ТК-400-230	ТК-400-231	0,5	0,079	2009	2	21	1,09E-06	12,3	0,000676	0,039479	0,961290
60	ТК-400-231	ТК-400-231a	0,5	0,047	2010	2	20	6,03E-07	12,3	0,000375	0,039855	0,960929
61	ТК-400-231a	ТК-400-232	0,5	0,028	2010	2	20	3,59E-07	12,3	0,000224	0,040078	0,960714
62	ТК-400-232	ПАВ-400-2	0,5	0,054	2024	2	6	5,40E-07	12,3	0,000336	0,040414	0,960391
63	ПАВ-400-2	ТК-400-232	0,5	0,054	2022	2	8	5,40E-07	12,3	0,000336	0,040751	0,960069
64	ТК-400-232	ПЕР-000105	0,4	0,006	2025	2	5	6,00E-08	10,5	0,000021	0,040772	0,960048
65	ПЕР-000105	ТК-400-233	0,5	0,02	2025	2	5	2,00E-07	12,3	0,000125	0,040896	0,959929
66	ТК-400-233	ТК-400-233-1	0,4	0,102	2009	2	21	1,40E-06	10,5	0,000488	0,041384	0,959461
67	ТК-400-233-1	ТК-400-233-2	0,4	0,042	2009	2	21	5,77E-07	10,5	0,000201	0,041585	0,959268
68	ТК-400-233-2	И.П.-000143	0,4	0,157	2009	2	21	2,16E-06	10,5	0,000751	0,042335	0,958548

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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
69	И.П.-000143	ТК-400-233-3	0,4	0,007	2009	2	21	9,62E-08	10,5	0,000033	0,042369	0,958516
70	ТК-400-233-3	И.П.-000142	0,4	0,01	2009	2	21	1,37E-07	10,5	0,000048	0,042417	0,958470
71	И.П.-000142	ТК-400-233-3а	0,4	0,031	2009	2	21	4,26E-07	10,5	0,000148	0,042565	0,958328
72	ТК-400-233-3а	ТК-400-233-4	0,4	0,011	2009	2	21	1,51E-07	10,5	0,000053	0,042617	0,958278
73	ТК-400-233-4	ТК-400-233-5	0,4	0,03	2025	2	5	3,00E-07	10,5	0,000104	0,042722	0,958178
74	ТК-400-233-5	ТК-400-233-5а	0,3	0,06	2026	2	4	6,00E-07	8,7	0,000088	0,042810	0,958093
75	ТК-400-233-5а	ТК-400-233-6	0,3	0,049	2026	2	4	4,90E-07	8,7	0,000072	0,042882	0,958024
76	ТК-400-233-6	ТК-400-233-7	0,3	0,102	2026	2	4	1,02E-06	8,7	0,000150	0,043033	0,957880
77	ТК-400-233-7	ТК-400-233-8	0,25	0,06	2027	2	3	6,00E-07	7,9	0,000054	0,043087	0,957828
78	ТК-400-233-8	ТК-400-233-9	0,25	0,03	2027	2	3	3,00E-07	7,9	0,000027	0,043114	0,957802
79	ТК-400-233-9	ТК-400-233-10	0,2	0,026	2027	2	3	2,60E-07	7,1	0,000010	0,043125	0,957792
80	ТК-400-233-10	ТК-400-233-11	0,2	0,03	2027	2	3	3,00E-07	7,1	0,000012	0,043137	0,957781
81	ТК-400-233-11	ТК-400-233-11 к1а	0,2	0,03	2006	2	24	5,35E-07	7,1	0,000021	0,043158	0,957760
82	ТК-400-233-11 к1а	ТК-400-233-11 к1	0,15	0,014	2006	2	24	2,50E-07	6,3	0,000003	0,043161	0,957757
83	ТК-400-233-11 к1	ТК-400-233-11 к2	0,15	0,016	2006	2	24	2,85E-07	6,3	0,000004	0,043165	0,957753
84	ТК-400-233-11 к2	ШО-000588	0,125	0,044	2014	2	16	4,40E-07	6,0	0,000003	0,043169	0,957750
85	ШО-000588	УТ-400-233-11 к2а	0,125	0,022	2014	1	16	2,20E-07	5,0	0,000000	0,043169	0,957750
86	УТ-400-233-11 к2а	ШО-000546	0,125	0,046	2014	1	16	4,60E-07	5,0	0,000000	0,043169	0,957750
87	ШО-000546	ТК-400-233-11 к3	0,125	0,026	2014	2	16	2,60E-07	6,0	0,000002	0,043171	0,957748
88	ТК-400-233-11 к3	ТК-400-233-11 к4	0,08	0,08	2014	2	16	8,00E-07	5,4	0,000001	0,043172	0,957747
89	ТК-400-233-11 к4	ВД-003715	0,05	0,004	2006	2	24	7,13E-08	5,0	0,000000	0,043172	0,957747
90	ВД-003715	ОТВ-007074	0,05	0,004	2006	2	24	7,13E-08	5,0	0,000000	0,043172	0,957747
91	ОТВ-007074	ПТ-Минина,20к	0,05	0,001	2006	2	24	1,78E-08	5,0	0,000000	0,043172	0,957747

### **3.10. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» (расчетный путь 4-3)**

Теплопровод расчетного пути 4-3 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.».

На рисунке 3.28 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 4-3).

В таблице 3.19 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.29 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «УТ-706-3с30 – УТ-706-3с31»).

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

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2021 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.30 и в таблице 3.20.



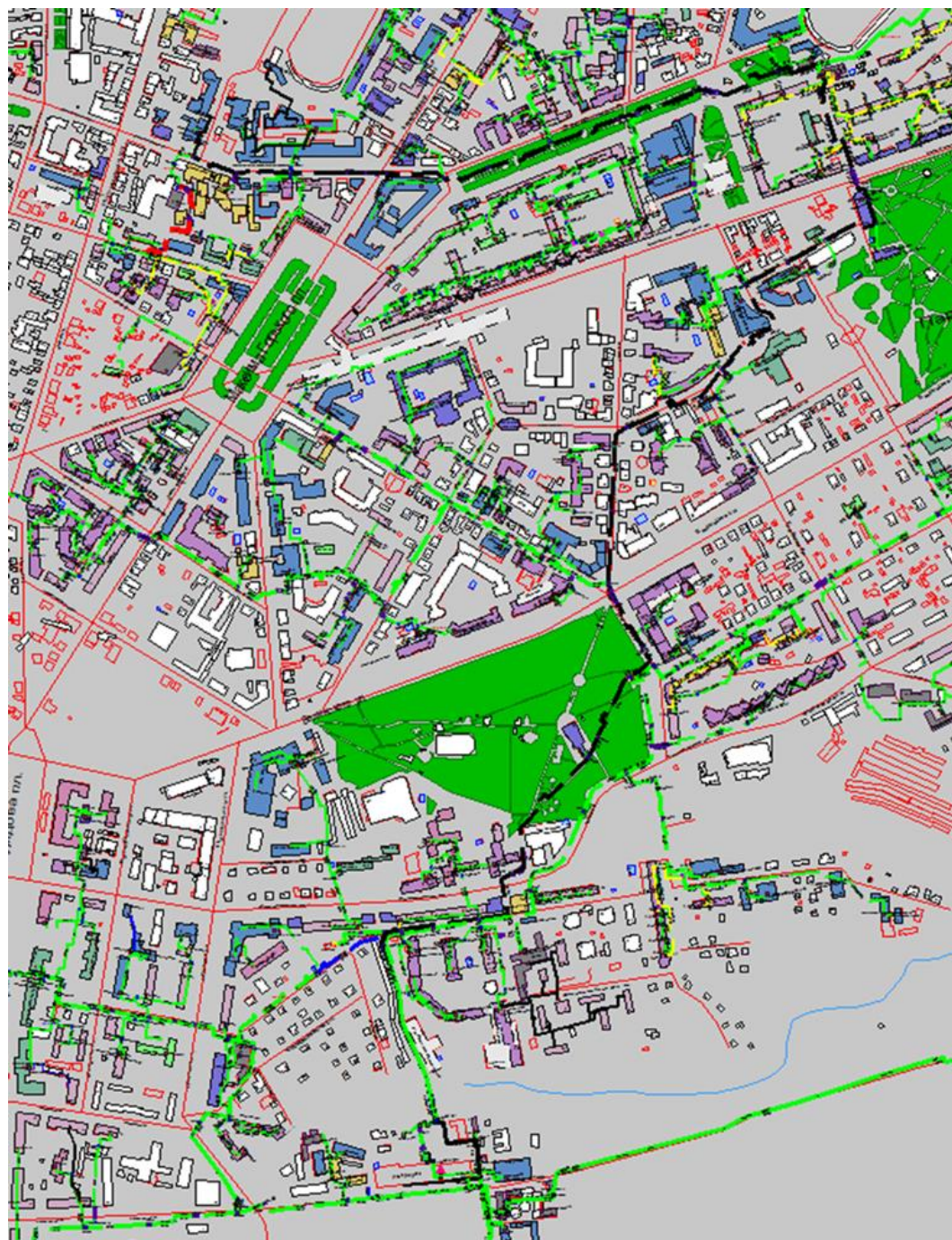


Рисунок 3.28 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.»



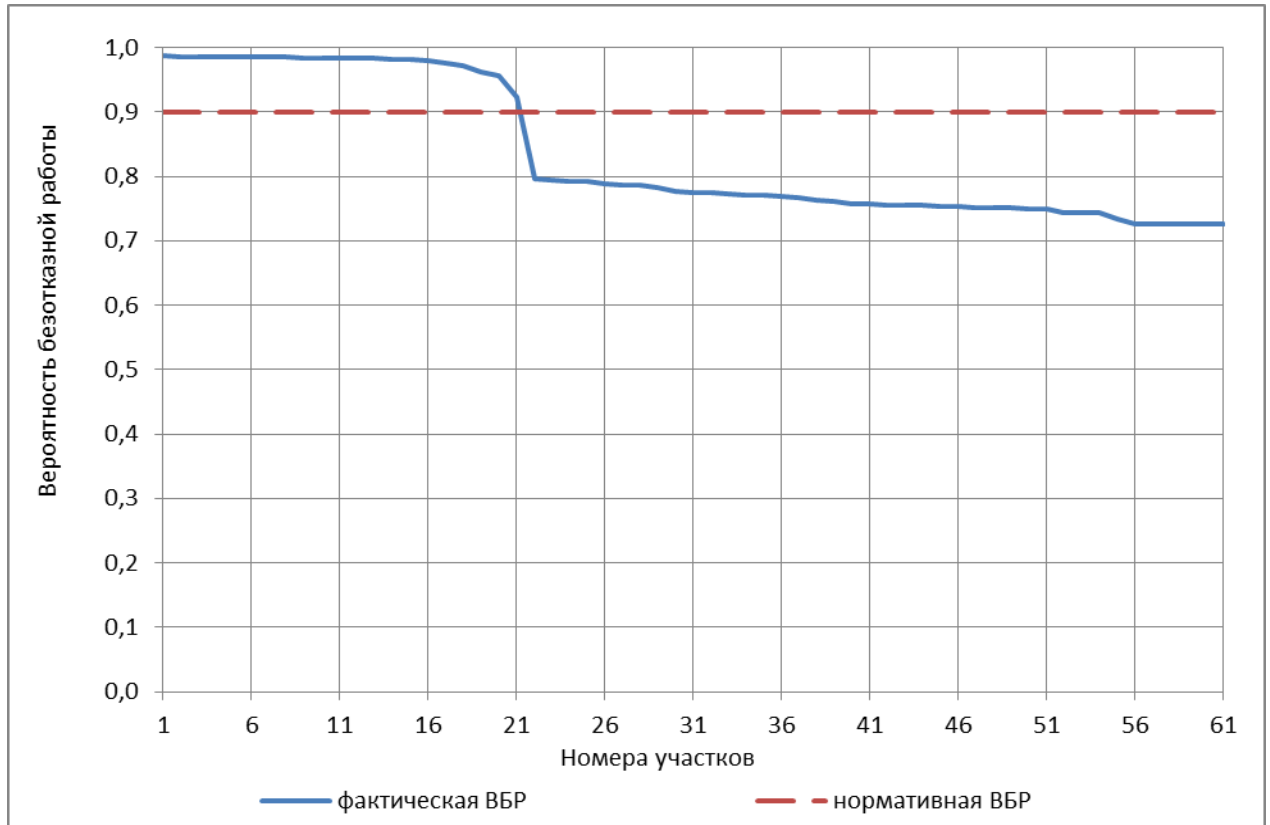


Рисунок 3.29 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-М.Покр, 7 прист.» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

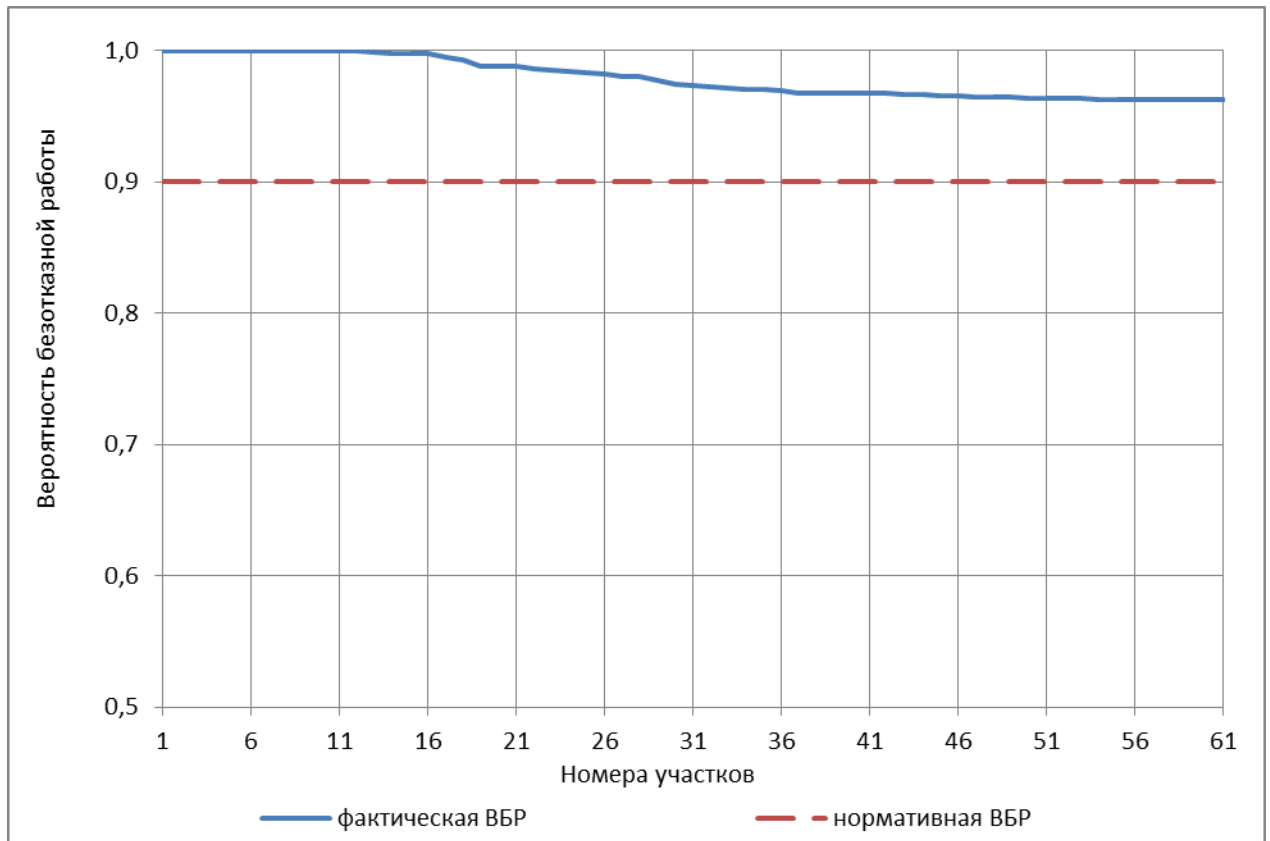


Рисунок 3.30 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-М.Покр, 7 прист.» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.19 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» (расчетный путь 4-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Ветеринарная,5	ОТВ-007529	1,4	0,005	1990	2	40	4,19E-06	31,5	0,011538	0,011538	0,988529
2	ОТВ-007529	ВД-006892	1,2	0,001	1990	2	40	8,38E-07	26,9	0,002038	0,013576	0,986516
3	ВД-006892	УТ-400-коллектор	1,2	0,002	1990	1	40	1,68E-06	10,6	0,000602	0,014177	0,985923
4	УТ-400-коллектор	УТ-400-1	1,2	0,045	2013	1	17	9,00E-07	10,6	0,000323	0,014501	0,985604
5	УТ-400-1	УТ-400-2	1,2	0,013	2013	1	17	2,60E-07	10,6	0,000093	0,014594	0,985512
6	УТ-400-2	ПЕР-001018	0,7	0,004	2013	1	17	8,00E-08	7,7	0,000006	0,014600	0,985506
7	ПЕР-001018	УТ-400-2006	1	0,009	2013	1	17	1,80E-07	9,4	0,000042	0,014642	0,985464
8	УТ-400-2006	ВД-003553	1	0,025	2013	1	17	5,00E-07	9,4	0,000117	0,014759	0,985349
9	ВД-003553	ВД-003554	0,7	0,009	1990	1	40	7,54E-06	7,7	0,000588	0,015347	0,984770
10	ВД-003554	УТ-400-200	1	0,008	2013	1	17	1,60E-07	9,4	0,000037	0,015385	0,984733
11	УТ-400-200	УТ-400-200a	1	0,007	2013	1	17	1,40E-07	9,4	0,000033	0,015417	0,984701
12	УТ-400-200a	УТ-400-УЗЕЛ "Б"	1	0,1	2013	1	17	2,00E-06	9,4	0,000468	0,015885	0,984240
13	УТ-400-УЗЕЛ "Б"	УТ-400-201	1	0,28	2013	1	17	5,60E-06	9,4	0,001311	0,017196	0,982951
14	УТ-400-201	ТК-400-202	0,7	0,025	2007	2	23	8,10E-07	16,2	0,000977	0,018173	0,981991
15	ТК-400-202	ТК-400-202a	0,7	0,026	2007	2	23	8,42E-07	16,2	0,001016	0,019189	0,980994

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ТК-400-202а	ПЕР-000673	0,7	0,003	2009	2	21	8,25E-08	16,2	0,000099	0,019288	0,980897
17	ПЕР-000673	ТК-400-203	0,8	0,116	2009	2	21	3,19E-06	18,3	0,004668	0,023956	0,976329
18	ТК-400-203	ТК-400-203а	0,8	0,118	2010	2	20	3,03E-06	18,3	0,004431	0,028387	0,972013
19	ТК-400-203а	ТК-400-204	0,8	0,255	2010	2	20	6,54E-06	18,3	0,009575	0,037961	0,962750
20	ТК-400-204	ПЕР-001222	0,7	0,006	1990	2	40	5,03E-06	16,2	0,006064	0,044026	0,956929
21	ПЕР-001222	ТК-400-205	0,8	0,029	1990	2	40	2,43E-05	18,3	0,035574	0,079600	0,923486
22	ТК-400-205	ПАВ-400-1	0,8	0,121	1990	2	40	1,01E-04	18,3	0,148431	0,228031	0,796100
23	ПАВ-400-1	ТК-400-205а	0,7	0,063	2012	2	18	1,44E-06	16,2	0,001739	0,229770	0,794716
24	ТК-400-205а	ТК-400-205б	0,7	0,093	2012	2	18	2,13E-06	16,2	0,002568	0,232337	0,792679
25	ТК-400-205б	ТК-400-206	0,7	0,033	2014	2	16	6,60E-07	16,2	0,000796	0,233133	0,792048
26	ТК-400-206	ТК-400-207	0,7	0,113	2012	2	18	2,59E-06	16,2	0,003120	0,236253	0,789581
27	ТК-400-207	ПЕР-001031	0,7	0,1	2012	2	18	2,29E-06	16,2	0,002761	0,239014	0,787404
28	ПЕР-001031	ТК-400-208	0,8	0,037	2014	2	16	7,40E-07	18,3	0,001083	0,240097	0,786552
29	ТК-400-208	ТК-400-209	0,8	0,196	2013	2	17	3,92E-06	18,3	0,005738	0,245835	0,782052
30	ТК-400-209	ТК-400-210	0,8	0,209	2014	2	16	4,18E-06	18,3	0,006118	0,251953	0,777282
31	ТК-400-210	ТК-400-211	0,7	0,074	2012	2	18	1,69E-06	16,2	0,002043	0,253996	0,775695
32	ТК-400-211	ТК-400-212	0,7	0,067	2012	2	18	1,53E-06	16,2	0,001850	0,255845	0,774262

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ТК-400-212	ТК-400-213	0,7	0,094	2012	2	18	2,15E-06	16,2	0,002595	0,258441	0,772255
34	ТК-400-213	ТК-400-214	0,8	0,038	2013	2	17	7,60E-07	18,3	0,001112	0,259553	0,771396
35	ТК-400-214	ТК-400-215	0,8	0,036	2013	2	17	7,20E-07	18,3	0,001054	0,260607	0,770584
36	ТК-400-215	ТК-400-216	0,7	0,026	2010	2	20	6,67E-07	16,2	0,000804	0,261411	0,769964
37	ТК-400-216	ШО-000637	0,7	0,137	2010	2	20	3,51E-06	16,2	0,004238	0,265650	0,766708
38	ШО-000637	ПАВ-400-9	0,7	0,056	1990	1	40	4,69E-05	7,7	0,003658	0,269308	0,763908
39	ПАВ-400-9	НПС 2	0,7	0,003	1990	2	40	2,51E-06	16,2	0,003032	0,272340	0,761595
40	НПС 2	ПАВ-400-9	0,7	0,005	1990	2	40	4,19E-06	16,2	0,005054	0,277394	0,757756
41	ПАВ-400-9	ШО-001308	0,5	0,065	1990	1	40	5,45E-05	6,7	0,001387	0,278781	0,756706
42	ШО-001308	ТК-400-501	0,5	0,031	1990	1	40	2,60E-05	6,7	0,000661	0,279442	0,756206
43	ТК-400-501	ТК-400-502	0,5	0,12	2012	2	18	2,75E-06	12,3	0,001710	0,281152	0,754914
44	ТК-400-502	ТК-400-503	0,5	0,032	2012	2	18	7,33E-07	12,3	0,000456	0,281608	0,754569
45	ТК-400-503	ТК-400-504	0,5	0,103	2012	2	18	2,36E-06	12,3	0,001468	0,283076	0,753462
46	ТК-400-504	ТК-400-505	0,5	0,03	2012	2	18	6,87E-07	12,3	0,000428	0,283504	0,753140
47	ТК-400-505	ОТВ-000354	0,5	0,127	2012	2	18	2,91E-06	12,3	0,001810	0,285314	0,751779
48	ОТВ-000354	ПЕР-000944	0,5	0,01	2012	2	18	2,29E-07	12,3	0,000143	0,285456	0,751671
49	ПЕР-000944	ТК-400-506а	0,4	0,105	2012	2	18	2,40E-06	10,5	0,000836	0,286292	0,751043

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	TK-400-506a	TK-400-507	0,4	0,083	2012	2	18	1,90E-06	10,5	0,000661	0,286953	0,750547
51	TK-400-507	TK-400-507a	0,4	0,104	2012	2	18	2,38E-06	10,5	0,000828	0,287781	0,749926
52	TK-400-507a	TK-400-508	0,4	0,028	1990	2	40	2,35E-05	10,5	0,008163	0,295944	0,743829
53	TK-400-508	TK-400-509	0,4	0,027	2011	2	19	6,52E-07	10,5	0,000227	0,296171	0,743660
54	TK-400-509	TK-400-510	0,4	0,113	2011	2	19	2,73E-06	10,5	0,000949	0,297119	0,742955
55	TK-400-510	TK-400-510a	0,3	0,089	1990	2	40	7,46E-05	8,7	0,010998	0,308117	0,734829
56	TK-400-510a	TK-400-511	0,3	0,087	1990	2	40	7,29E-05	8,7	0,010751	0,318868	0,726971
57	TK-400-511	ВД-012117	0,2	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,1	0,000840	0,319708	0,726361
58	ВД-012117	ОТВ-001282	0,2	0,032	1990	2	40	2,68E-05	7,1	0,001075	0,320783	0,725581
59	ОТВ-001282	ВД-012118	0,1	0,006	1990	2	40	5,03E-06	5,6	0,000013	0,320796	0,725571
60	ВД-012118	ВД-012119	0,1	0,037	1990	2	40	3,10E-05	5,6	0,000081	0,320877	0,725512
61	ВД-012119	ПТ-М.Покр,7 прист.	0,1	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,6	0,000004	0,320882	0,725509

Таблица 3.20 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» (расчетный путь 4-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Ветеринарная,5	ОТВ-007529	1,4	0,005	2020	2	10	5,00E-08	31,5	0,000138	0,000138	0,999862
2	ОТВ-007529	ВД-006892	1,2	0,001	2020	2	10	1,00E-08	26,9	0,000024	0,000162	0,999838
3	ВД-006892	УТ-400-коллектор	1,2	0,002	2020	1	10	2,00E-08	10,6	0,000007	0,000169	0,999831
4	УТ-400-коллектор	УТ-400-1	1,2	0,045	2013	1	17	4,50E-07	10,6	0,000162	0,000331	0,999669
5	УТ-400-1	УТ-400-2	1,2	0,013	2013	1	17	1,30E-07	10,6	0,000047	0,000377	0,999623
6	УТ-400-2	ПЕР-001018	0,7	0,004	2013	1	17	4,00E-08	7,7	0,000003	0,000380	0,999620
7	ПЕР-001018	УТ-400-2006	1	0,009	2013	1	17	9,00E-08	9,4	0,000021	0,000402	0,999599
8	УТ-400-2006	ВД-003553	1	0,025	2013	1	17	2,50E-07	9,4	0,000059	0,000460	0,999540
9	ВД-003553	ВД-003554	0,7	0,009	2021	1	9	9,00E-08	7,7	0,000007	0,000467	0,999533
10	ВД-003554	УТ-400-200	1	0,008	2013	1	17	8,00E-08	9,4	0,000019	0,000486	0,999514
11	УТ-400-200	УТ-400-200a	1	0,007	2013	1	17	7,00E-08	9,4	0,000016	0,000502	0,999498
12	УТ-400-200a	УТ-400-УЗЕЛ "Б"	1	0,1	2013	1	17	1,00E-06	9,4	0,000234	0,000736	0,999264
13	УТ-400-УЗЕЛ "Б"	УТ-400-201	1	0,28	2013	1	17	2,80E-06	9,4	0,000655	0,001392	0,998609
14	УТ-400-201	ТК-400-202	0,7	0,025	2007	2	23	4,05E-07	16,2	0,000488	0,001880	0,998122
15	ТК-400-202	ТК-400-202a	0,7	0,026	2007	2	23	4,21E-07	16,2	0,000508	0,002388	0,997615

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ТК-400-202а	ПЕР-000673	0,7	0,003	2009	2	21	4,12E-08	16,2	0,000050	0,002438	0,997565
17	ПЕР-000673	ТК-400-203	0,8	0,116	2009	2	21	1,59E-06	18,3	0,002334	0,004771	0,995240
18	ТК-400-203	ТК-400-203а	0,8	0,118	2010	2	20	1,51E-06	18,3	0,002215	0,006987	0,993038
19	ТК-400-203а	ТК-400-204	0,8	0,255	2010	2	20	3,27E-06	18,3	0,004787	0,011774	0,988295
20	ТК-400-204	ПЕР-001222	0,7	0,006	2021	2	9	6,00E-08	16,2	0,000072	0,011846	0,988223
21	ПЕР-001222	ТК-400-205	0,8	0,029	2021	2	9	2,90E-07	18,3	0,000424	0,012271	0,987804
22	ТК-400-205	ПАВ-400-1	0,8	0,121	2020	2	10	1,21E-06	18,3	0,001771	0,014042	0,986056
23	ПАВ-400-1	ТК-400-205а	0,7	0,063	2012	2	18	7,21E-07	16,2	0,000870	0,014912	0,985199
24	ТК-400-205а	ТК-400-205б	0,7	0,093	2012	2	18	1,06E-06	16,2	0,001284	0,016195	0,983935
25	ТК-400-205б	ТК-400-206	0,7	0,033	2014	2	16	3,30E-07	16,2	0,000398	0,016593	0,983544
26	ТК-400-206	ТК-400-207	0,7	0,113	2012	2	18	1,29E-06	16,2	0,001560	0,018153	0,982011
27	ТК-400-207	ПЕР-001031	0,7	0,1	2012	2	18	1,14E-06	16,2	0,001380	0,019534	0,980656
28	ПЕР-001031	ТК-400-208	0,8	0,037	2014	2	16	3,70E-07	18,3	0,000542	0,020075	0,980125
29	ТК-400-208	ТК-400-209	0,8	0,196	2013	2	17	1,96E-06	18,3	0,002869	0,022944	0,977317
30	ТК-400-209	ТК-400-210	0,8	0,209	2014	2	16	2,09E-06	18,3	0,003059	0,026003	0,974332
31	ТК-400-210	ТК-400-211	0,7	0,074	2012	2	18	8,47E-07	16,2	0,001021	0,027024	0,973337
32	ТК-400-211	ТК-400-212	0,7	0,067	2012	2	18	7,67E-07	16,2	0,000925	0,027949	0,972438



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ТК-400-212	ТК-400-213	0,7	0,094	2012	2	18	1,08E-06	16,2	0,001298	0,029247	0,971177
34	ТК-400-213	ТК-400-214	0,8	0,038	2013	2	17	3,80E-07	18,3	0,000556	0,029803	0,970637
35	ТК-400-214	ТК-400-215	0,8	0,036	2013	2	17	3,60E-07	18,3	0,000527	0,030330	0,970125
36	ТК-400-215	ТК-400-216	0,7	0,026	2010	2	20	3,33E-07	16,2	0,000402	0,030732	0,969735
37	ТК-400-216	ШО-000637	0,7	0,137	2010	2	20	1,76E-06	16,2	0,002119	0,032851	0,967682
38	ШО-000637	ПАВ-400-9	0,7	0,056	2024	1	6	5,60E-07	7,7	0,000044	0,032895	0,967640
39	ПАВ-400-9	НПС 2	0,7	0,003	2025	2	5	3,00E-08	16,2	0,000036	0,032931	0,967605
40	НПС 2	ПАВ-400-9	0,7	0,005	2025	2	5	5,00E-08	16,2	0,000060	0,032992	0,967547
41	ПАВ-400-9	ШО-001308	0,5	0,065	2025	1	5	6,50E-07	6,7	0,000017	0,033008	0,967531
42	ШО-001308	ТК-400-501	0,5	0,031	2025	1	5	3,10E-07	6,7	0,000008	0,033016	0,967523
43	ТК-400-501	ТК-400-502	0,5	0,12	2012	2	18	1,37E-06	12,3	0,000855	0,033871	0,966696
44	ТК-400-502	ТК-400-503	0,5	0,032	2012	2	18	3,66E-07	12,3	0,000228	0,034099	0,966476
45	ТК-400-503	ТК-400-504	0,5	0,103	2012	2	18	1,18E-06	12,3	0,000734	0,034833	0,965767
46	ТК-400-504	ТК-400-505	0,5	0,03	2012	2	18	3,43E-07	12,3	0,000214	0,035047	0,965560
47	ТК-400-505	ОТВ-000354	0,5	0,127	2012	2	18	1,45E-06	12,3	0,000905	0,035952	0,964687
48	ОТВ-000354	ПЕР-000944	0,5	0,01	2012	2	18	1,14E-07	12,3	0,000071	0,036023	0,964618
49	ПЕР-000944	ТК-400-506а	0,4	0,105	2012	2	18	1,20E-06	10,5	0,000418	0,036441	0,964215

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	TK-400-506a	TK-400-507	0,4	0,083	2012	2	18	9,50E-07	10,5	0,000330	0,036772	0,963896
51	TK-400-507	TK-400-507a	0,4	0,104	2012	2	18	1,19E-06	10,5	0,000414	0,037186	0,963497
52	TK-400-507a	TK-400-508	0,4	0,028	2027	2	3	2,80E-07	10,5	0,000097	0,037283	0,963403
53	TK-400-508	TK-400-509	0,4	0,027	2011	2	19	3,26E-07	10,5	0,000113	0,037396	0,963294
54	TK-400-509	TK-400-510	0,4	0,113	2011	2	19	1,36E-06	10,5	0,000474	0,037871	0,962837
55	TK-400-510	TK-400-510a	0,3	0,089	2027	2	3	8,90E-07	8,7	0,000131	0,038002	0,962711
56	TK-400-510a	TK-400-511	0,3	0,087	2027	2	3	8,70E-07	8,7	0,000128	0,038130	0,962588
57	TK-400-511	ВД-012117	0,2	0,025	2027	2	3	2,50E-07	7,1	0,000010	0,038140	0,962578
58	ВД-012117	ОТВ-001282	0,2	0,032	2027	2	3	3,20E-07	7,1	0,000013	0,038153	0,962566
59	ОТВ-001282	ВД-012118	0,1	0,006	2027	2	3	6,00E-08	5,6	0,000000	0,038153	0,962565
60	ВД-012118	ВД-012119	0,1	0,037	2027	2	3	3,70E-07	5,6	0,000001	0,038154	0,962564
61	ВД-012119	ПТ-М.Покр,7 прист.	0,1	0,002	2027	2	3	2,00E-08	5,6	0,000000	0,038154	0,962564

### **3.11.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» (расчетный путь 5-1)**

Теплопровод расчетного пути 5-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2».

На рисунке 3.31 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 5-1).

В таблице 3.21 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.32 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.31 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2»

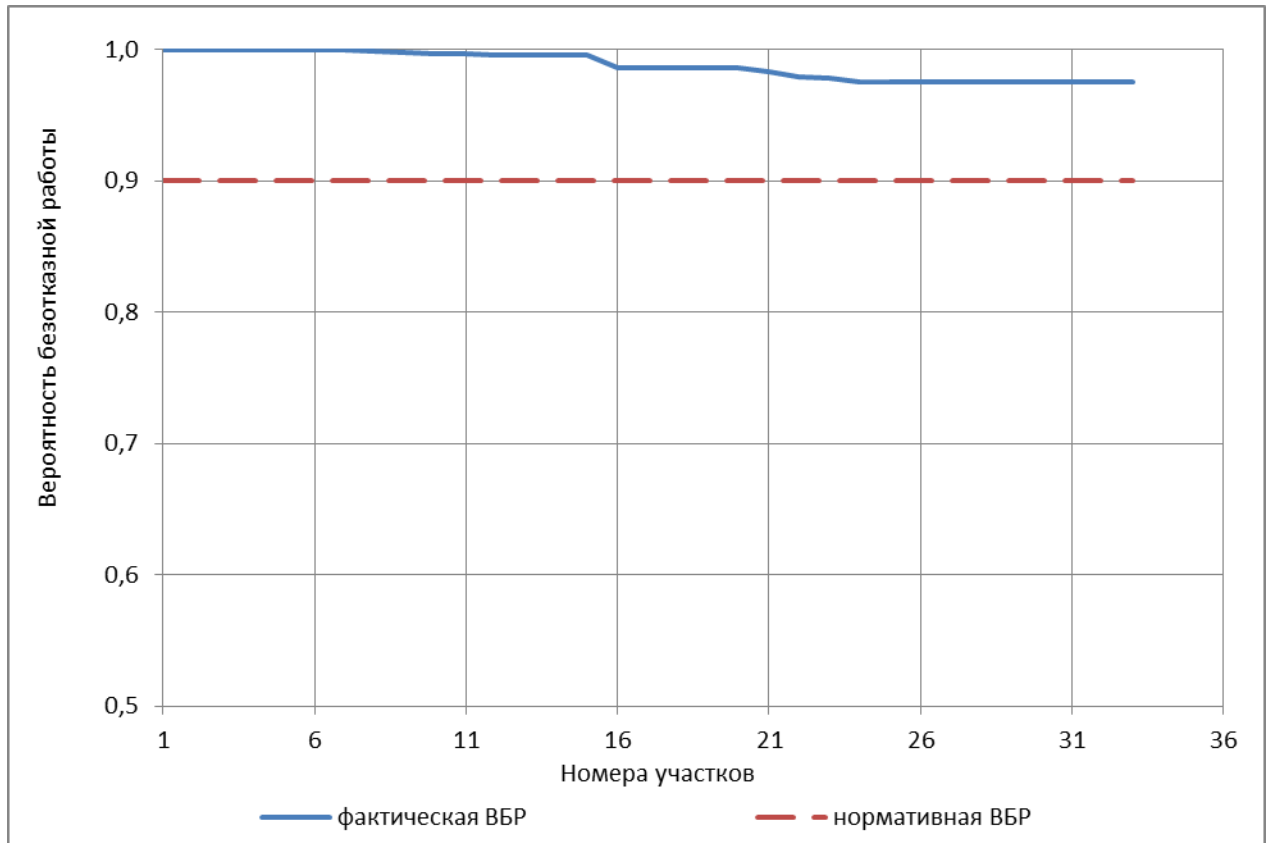


Рисунок 3.32 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 (расчетный путь 5-1) к 2030 году

Таблица 3.21 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» (расчетный путь 5-1) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Памирская,11 в.№1	ОТВ-007755	0,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	10,5	0,000292	0,000292	0,999709
2	ОТВ-007749	ОТВ-007755	0,4	0,003	1990	1	40	2,51E-06	6,2	0,000028	0,000320	0,999680
3	ОТВ-007749	ВД-011772	0,4	0,009	1990	1	40	7,54E-06	6,2	0,000084	0,000404	0,999596
4	ВД-011772	УТ-320-1а	0,4	0,001	1990	1	40	8,38E-07	6,2	0,000009	0,000413	0,999587
5	УТ-320-1а	ВД-011771	0,4	0,0003	1990	1	40	2,51E-07	6,2	0,000003	0,000416	0,999584
6	ВД-011771	ВД-011769	0,4	0,009	1990	1	40	7,54E-06	6,2	0,000084	0,000500	0,999500
7	ВД-011769	УТ-320-1	0,4	0,001	1990	1	40	8,38E-07	6,2	0,000009	0,000510	0,999490
8	УТ-320-1	УТ-320-2	0,4	0,026	1990	1	40	2,18E-05	6,2	0,000244	0,000753	0,999247
9	УТ-320-2	УТ-320-3	0,4	0,15	1990	1	40	1,26E-04	6,2	0,001405	0,002159	0,997844
10	УТ-320-3	УТ-320-4	0,4	0,065	1990	1	40	5,45E-05	6,2	0,000609	0,002767	0,997236
11	УТ-320-4	УТ-320-5	0,4	0,065	1990	1	40	5,45E-05	6,2	0,000609	0,003376	0,996629
12	УТ-320-5	УТ-320-6	0,4	0,042	1990	1	40	3,52E-05	6,2	0,000393	0,003770	0,996237
13	УТ-320-6	УТ-320-7	0,4	0,024	1990	1	40	2,01E-05	6,2	0,000225	0,003995	0,996013
14	УТ-320-7	УТ-320-8	0,4	0,032	1990	1	40	2,68E-05	6,2	0,000300	0,004294	0,995715
15	УТ-320-8	УТ-320-11	0,2	0,198	1990	1	40	1,66E-04	5,3	0,000211	0,004506	0,995505



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	УТ-320-11	ТК-320-11-1	0,25	0,124	1990	2	40	1,04E-04	7,9	0,009400	0,013905	0,986191
17	ТК-320-11-1	УТ-320-11-6а	0,25	0,159	1990	1	40	1,33E-04	5,5	0,000288	0,014193	0,985907
18	УТ-320-11-6а	ВД-009872	0,25	0,012	1990	1	40	1,01E-05	5,5	0,000022	0,014215	0,985886
19	ВД-009872	ОТВ-004558	0,25	0,006	1990	1	40	5,03E-06	5,5	0,000011	0,014225	0,985875
20	ОТВ-004558	ВД-009873	0,2	0,005	1990	2	40	4,19E-06	7,1	0,000168	0,014393	0,985710
21	ВД-009873	ТК-320-11-6	0,2	0,08	1990	2	40	6,70E-05	7,1	0,002687	0,017081	0,983064
22	ТК-320-11-6	ТК-320-11-7	0,2	0,127	1990	2	40	1,06E-04	7,1	0,004266	0,021347	0,978879
23	ТК-320-11-7	ТК-320-11-8	0,2	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,1	0,000403	0,021750	0,978485
24	ТК-320-11-8	ТК-320-11-9	0,2	0,082	1990	2	40	6,87E-05	7,1	0,002755	0,024504	0,975793
25	ТК-320-11-9	УТ-320-11-10	0,15	0,038	2011	1	19	9,17E-07	5,1	0,000000	0,024505	0,975793
26	УТ-320-11-10	УТ-320-11-10а	0,15	0,12	1990	1	40	1,01E-04	5,1	0,000036	0,024541	0,975758
27	УТ-320-11-10а	ТК-320-11-11	0,15	0,038	1990	1	40	3,18E-05	5,1	0,000011	0,024553	0,975746
28	ТК-320-11-11	ТК-320-11-12	0,1	0,032	2007	2	23	1,04E-06	5,6	0,000003	0,024555	0,975744
29	ТК-320-11-12	ТК-320-11-13	0,1	0,025	2007	2	23	8,10E-07	5,6	0,000002	0,024557	0,975742
30	ТК-320-11-13	ТК-320-11-14	0,08	0,019	2007	2	23	6,16E-07	5,4	0,000001	0,024558	0,975741
31	ТК-320-11-14	ТК-320-11-15	0,08	0,037	2007	2	23	1,20E-06	5,4	0,000002	0,024560	0,975739
32	ТК-320-11-15	ВД-009912	0,04	0,027	2007	2	23	8,75E-07	4,9	0,000000	0,024560	0,975739



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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ВД-009912	ПТ-Сафрон, 15 вв2	0,04	0,002	2007	2	23	6,48E-08	4,9	0,000000	0,024560	0,975739

### **3.12.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Нахимова,3» (расчетный путь 5-2)**

Теплопровод расчетного пути 5-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Нахимова,3».

На рисунке 3.33 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 5-2).

В таблице 3.22 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.34 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 5-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.33 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Нахимова,3»

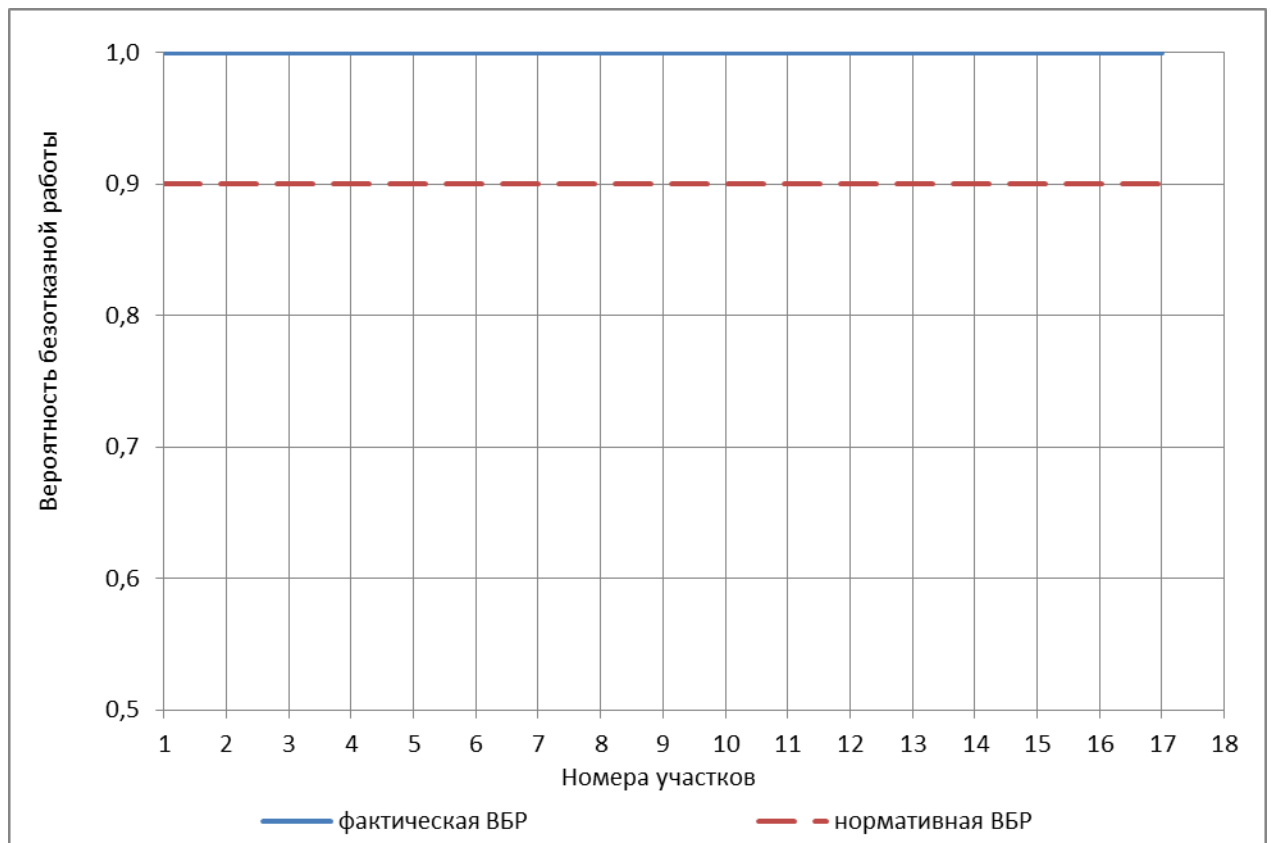


Рисунок 3.34 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Нахимова,3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 (расчетный путь 5-2) к 2030 году

Таблица 3.22 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Нахимов,3» (расчетный путь 5-2)

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Памирская,11 в.№2	УТ-034-1а	0,3	0,035	2013	1	17	7,00E-07	5,7	0,000003	0,000003	0,999997
2	УТ-034-1а	УТ-034-1б	0,3	0,105	2013	1	17	2,10E-06	5,7	0,000009	0,000011	0,999989
3	УТ-034-1б	УТ-034-1в	0,3	0,091	2013	1	17	1,82E-06	5,7	0,000007	0,000019	0,999981
4	УТ-034-1в	ШО-000122	0,3	0,268	2013	1	17	5,36E-06	5,7	0,000022	0,000041	0,999959
5	ШО-000122	ТК-034-1	0,3	0,057	2013	2	17	1,14E-06	8,7	0,000168	0,000209	0,999791
6	ТК-034-1	УТ-034-2	0,3	0,154	2013	1	17	3,08E-06	5,7	0,000013	0,000221	0,999779
7	УТ-034-2	УТ-034-12	0,25	0,093	1990	1	40	7,79E-05	5,5	0,000168	0,000390	0,999611
8	УТ-034-12	УТ-034-12а	0,2	0,009	1990	1	40	7,54E-06	5,3	0,000010	0,000399	0,999601
9	УТ-034-12а	ТК-034-13	0,2	0,017	1990	1	40	1,42E-05	5,3	0,000018	0,000417	0,999583
10	ТК-034-13	УТ-034-14	0,2	0,091	1990	1	40	7,63E-05	5,3	0,000097	0,000514	0,999486
11	УТ-034-14	УТ-034-15	0,2	0,037	1990	1	40	3,10E-05	5,3	0,000039	0,000554	0,999446
12	УТ-034-15	ШО-001281	0,08	0,082	2013	1	17	1,64E-06	4,8	0,000000	0,000554	0,999446
13	ШО-001281	ТК-034-15-1	0,08	0,034	2013	1	17	6,80E-07	4,8	0,000000	0,000554	0,999446
14	ТК-034-15-1	ВД-005408	0,08	0,096	2013	1	17	1,92E-06	4,8	0,000000	0,000554	0,999446
15	ВД-005408	ВД-005409	0,08	0,011	2013	2	17	2,20E-07	5,4	0,000000	0,000555	0,999446

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ВД-005409	ШО-001282	0,08	0,035	2013	1	17	7,00E-07	4,8	0,000000	0,000555	0,999446
17	ШО-001282	ПТ-Нахимова,3	0,08	0,005	2013	2	17	1,00E-07	5,4	0,000000	0,000555	0,999445

### **3.13.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до потребителя «ПТ-Вторчер,ба» (расчетный путь 6-1)**

Теплопровод расчетного пути 6-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до потребителя «ПТ-Вторчер,ба».

На рисунке 3.35 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 6-1).

В таблице 3.23 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.36 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 6-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.







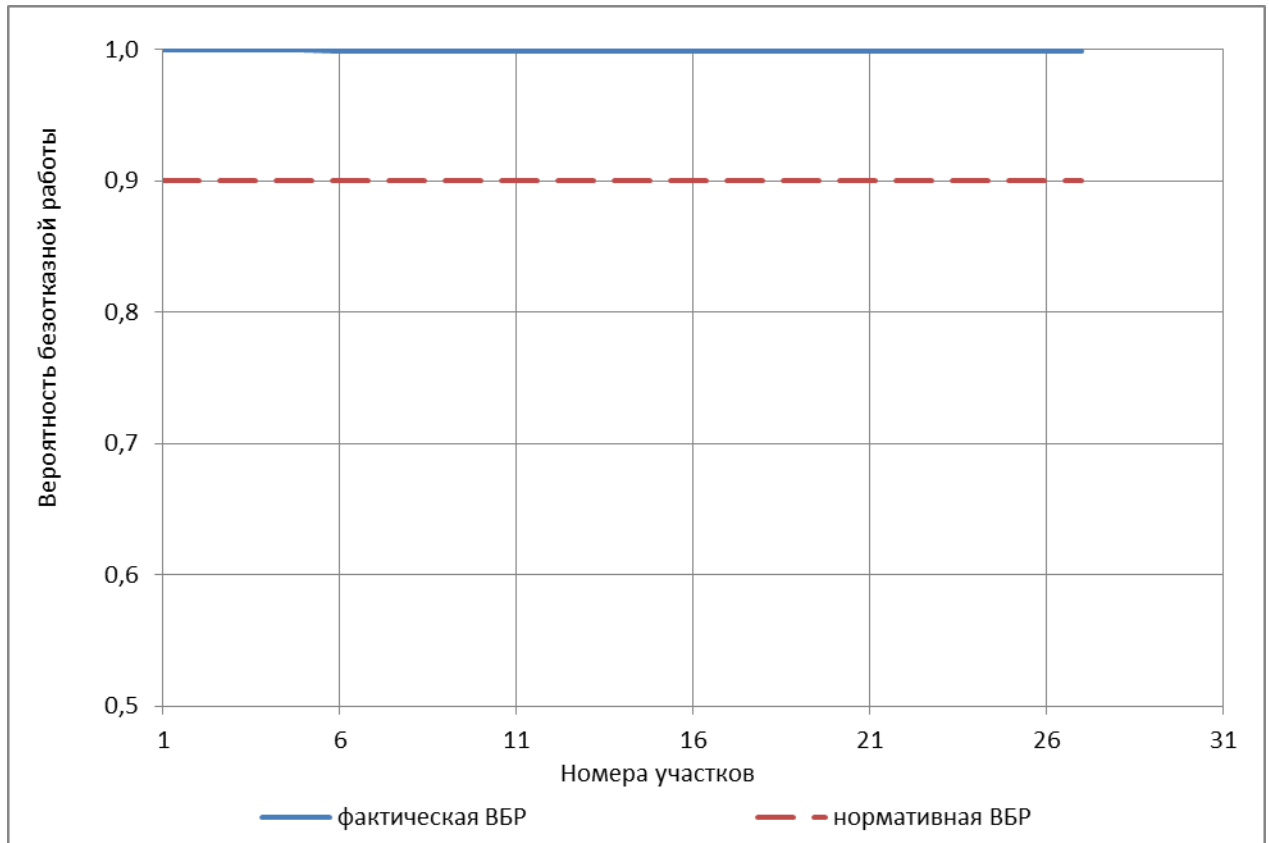


Рисунок 3.36 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Вторчер,6а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В (расчетный путь 6-1) к 2030 году

Таблица 3.23 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Гордок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Вторчер,ба» (расчетный путь 6-1) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Лесной городок,6в	ОТВ-004172	0,35	0,003	1990	2	40	2,51E-06	9,6	0,000640	0,000640	0,999360
2	ОТВ-004172	ВД-010570	0,35	0,003	2008	1	22	8,91E-08	6,0	0,000001	0,000641	0,999359
3	ВД-010570	УТ-104-1	0,35	0,005	2008	1	22	1,49E-07	6,0	0,000001	0,000642	0,999358
4	УТ-104-1	УТ-104-1а	0,35	0,06	2008	1	22	1,78E-06	6,0	0,000014	0,000656	0,999344
5	УТ-104-1а	УТ-104-2	0,35	0,01	1990	1	40	8,38E-06	6,0	0,000065	0,000721	0,999280
6	УТ-104-2	УТ-104-3	0,35	0,188	2008	1	22	5,59E-06	6,0	0,000043	0,000764	0,999237
7	УТ-104-3	УТ-104-4	0,3	0,18	2008	1	22	5,35E-06	5,7	0,000022	0,000786	0,999215
8	УТ-104-4	УТ-104-4а	0,3	0,009	1990	1	40	7,54E-06	5,7	0,000031	0,000816	0,999184
9	УТ-104-4а	УТ-104-5	0,3	0,025	2008	1	22	7,43E-07	5,7	0,000003	0,000819	0,999181
10	УТ-104-5	УТ-104-6	0,25	0,011	2008	1	22	3,27E-07	5,5	0,000001	0,000820	0,999180
11	УТ-104-6	УТ-104-7	0,25	0,137	2008	1	22	4,07E-06	5,5	0,000009	0,000829	0,999172
12	УТ-104-7	УТ-104-7а	0,25	0,041	2008	1	22	1,22E-06	5,5	0,000003	0,000831	0,999169
13	УТ-104-7а	УТ-104-8	0,25	0,115	2008	1	22	3,42E-06	5,5	0,000007	0,000839	0,999162
14	УТ-104-8	УТ-104-9	0,25	0,028	2008	1	22	8,32E-07	5,5	0,000002	0,000841	0,999160
15	УТ-104-9	УТ-104-10	0,25	0,144	1990	1	40	1,21E-04	5,5	0,000260	0,001101	0,998900

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	УТ-104-10	ШО-000801	0,15	0,12	1990	1	40	1,01E-04	5,1	0,000036	0,001137	0,998863
17	ШО-000801	ШО-000802	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,001247	0,998754
18	ШО-000802	УТ-104-11	0,15	0,125	1990	1	40	1,05E-04	5,1	0,000038	0,001285	0,998716
19	УТ-104-11	УТ-104-12	0,08	0,48	2009	1	21	1,32E-05	4,8	0,000001	0,001286	0,998715
20	УТ-104-12	УТ-104-13	0,125	0,03	1990	1	40	2,51E-05	5,0	0,000004	0,001290	0,998710
21	УТ-104-13	УТ-104-14	0,125	0,032	1990	1	40	2,68E-05	5,0	0,000005	0,001295	0,998706
22	УТ-104-14	УТ-104-15	0,125	0,033	1990	1	40	2,77E-05	5,0	0,000005	0,001300	0,998701
23	УТ-104-15	УТ-104-16	0,125	0,025	1990	1	40	2,10E-05	5,0	0,000004	0,001303	0,998698
24	УТ-104-16	УТ-104-17	0,125	0,035	1990	1	40	2,93E-05	5,0	0,000005	0,001308	0,998693
25	УТ-104-17	УТ-104-18	0,125	0,033	1990	1	40	2,77E-05	5,0	0,000005	0,001313	0,998688
26	УТ-104-18	ВД-014208	0,125	0,11	1990	1	40	9,22E-05	5,0	0,000016	0,001328	0,998673
27	ВД-014208	ПТ-Вторчер,6а	0,125	0,002	1990	2	40	1,68E-06	6,0	0,000013	0,001342	0,998659

### **3.14.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б» (расчетный путь 6-2)**

Теплопровод расчетного пути 6-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б».

На рисунке 3.37 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 6-2).

В таблице 3.24 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.38 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 6-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.37 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б»

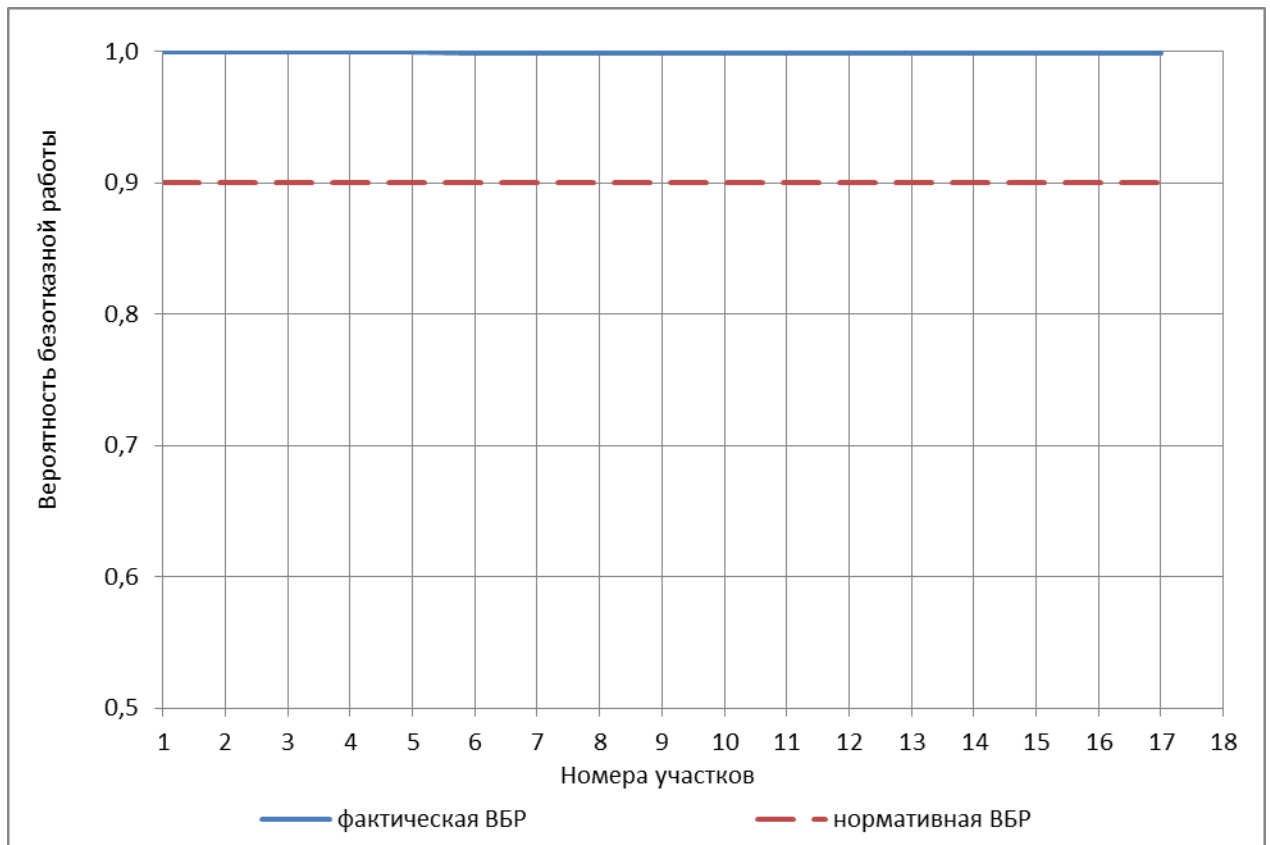


Рисунок 3.38 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В (расчетный путь 6-2) к 2030 году

Таблица 3.24 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б» (расчетный путь 6-2) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Лесной городок,6в	ОТВ-004172	0,35	0,003	1990	2	40	2,51E-06	9,6	0,000640	0,000640	0,999360
2	ОТВ-004172	ВД-010570	0,35	0,003	2008	1	22	8,91E-08	6,0	0,000001	0,000641	0,999359
3	ВД-010570	УТ-104-1	0,35	0,005	2008	1	22	1,49E-07	6,0	0,000001	0,000642	0,999358
4	УТ-104-1	УТ-104-1а	0,35	0,06	2008	1	22	1,78E-06	6,0	0,000014	0,000656	0,999344
5	УТ-104-1а	ПАВ-104-1	0,2	0,006	1990	1	40	5,03E-06	5,3	0,000006	0,000662	0,999338
6	ПАВ-104-1	УТ-104-19	0,2	0,245	1990	1	40	2,05E-04	5,3	0,000261	0,000924	0,999077
7	УТ-104-19	УТ-104-20	0,2	0,07	1990	1	40	5,87E-05	5,3	0,000075	0,000998	0,999002
8	УТ-104-20	УТ-104-21	0,2	0,06	1990	1	40	5,03E-05	5,3	0,000064	0,001062	0,998938
9	УТ-104-21	УТ-104-22	0,2	0,11	1990	1	40	9,22E-05	5,3	0,000117	0,001180	0,998821
10	УТ-104-22	УТ-104-22а	0,2	0,022	1990	1	40	1,84E-05	5,3	0,000023	0,001203	0,998798
11	УТ-104-22а	УТ-104-23	0,15	0,12	1990	1	40	1,01E-04	5,1	0,000036	0,001239	0,998761
12	УТ-104-23	УТ-104-24	0,15	0,129	1990	1	40	1,08E-04	5,1	0,000039	0,001278	0,998722
13	УТ-104-24	УТ-104-25	0,1	0,045	1990	1	40	3,77E-05	4,9	0,000005	0,001283	0,998717
14	УТ-104-25	УТ-104-26	0,08	0,14	1990	1	40	1,17E-04	4,8	0,000012	0,001296	0,998705
15	УТ-104-26	УТ-104-27	0,05	0,056	1990	1	40	4,69E-05	4,7	0,000003	0,001299	0,998702



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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	УТ-104-27	УТ-104-28	0,05	0,031	1990	1	40	2,60E-05	4,7	0,000002	0,001301	0,998700
17	УТ-104-28	ПТ-Моск.ш,294в лит.Б	0,032	0,004	1990	1	40	3,35E-06	4,7	0,000000	0,001301	0,998700

### **3.15.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа» (расчетный путь 7-1)**

Теплопровод расчетного пути 7-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа».

На рисунке 3.39 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 7-1).

В таблице 3.25 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.40 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 7-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.39 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Июль.дней, 10 школа»

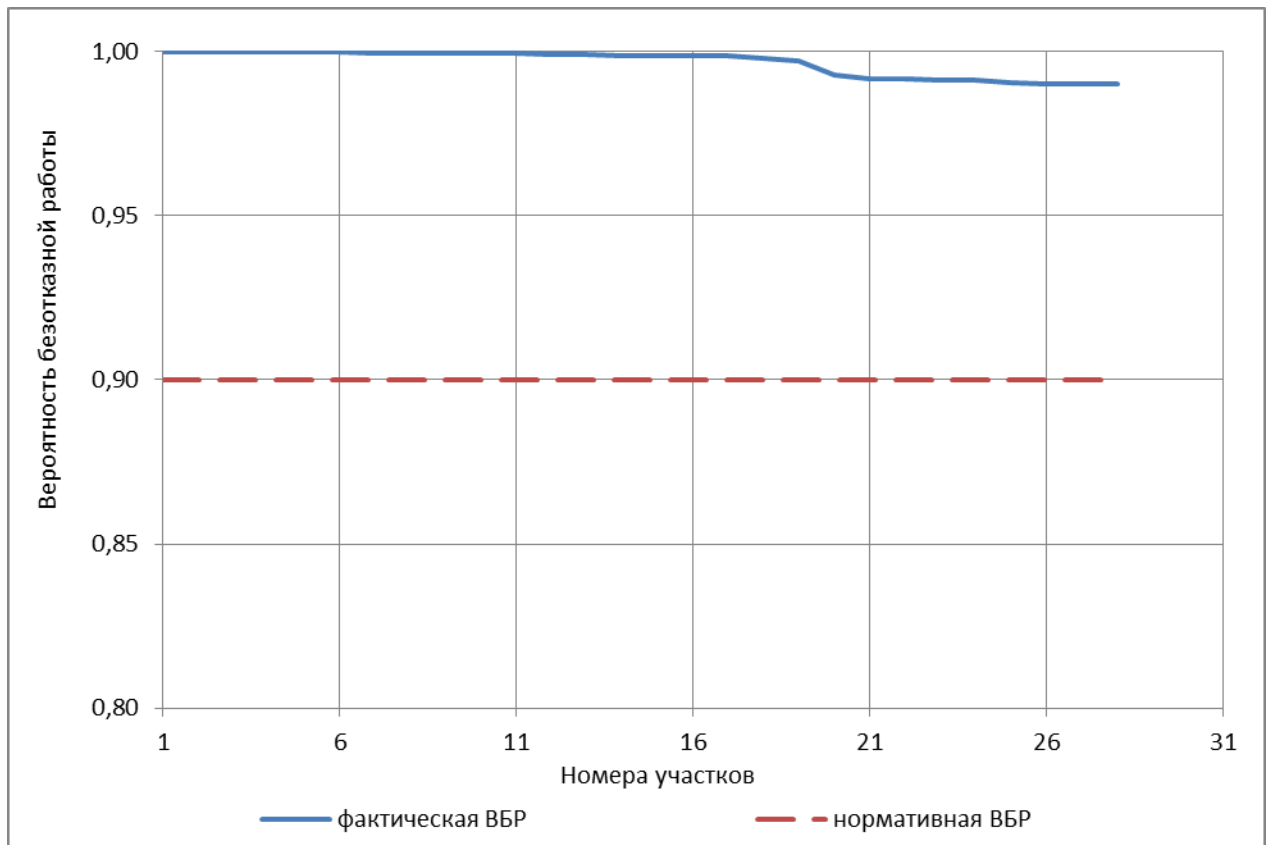


Рисунок 3.40 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Июль.дней,10 школа» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 (расчетный путь 7-1) к 2030 году

Таблица 3.25 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа» (расчетный путь 7-1) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Июльских дней,1	ОТВ-010079	0,3	0,001	1990	1	40	8,38E-07	5,7	0,000003	0,000003	0,999997
2	ОТВ-010079	ВД-012594	0,3	0,003	1990	1	40	2,51E-06	5,7	0,000010	0,000014	0,999986
3	ВД-012594	УТ-010-1	0,5	0,009	1990	1	40	7,54E-06	6,7	0,000192	0,000206	0,999794
4	УТ-010-1	УТ-010-2	0,3	0,007	1990	1	40	5,87E-06	5,7	0,000024	0,000230	0,999770
5	УТ-010-2	УТ-010-2-1	0,3	0,01	1990	1	40	8,38E-06	5,7	0,000034	0,000264	0,999736
6	УТ-010-2-1	И.П.-000125	0,25	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,5	0,000009	0,000273	0,999727
7	И.П.-000125	УТ-010-2а	0,25	0,031	1990	1	40	2,60E-05	5,5	0,000056	0,000329	0,999671
8	УТ-010-2а	УТ-010-3	0,25	0,031	1990	1	40	2,60E-05	5,5	0,000056	0,000385	0,999615
9	УТ-010-3	УТ-010-4	0,25	0,036	1990	1	40	3,02E-05	5,5	0,000065	0,000450	0,999550
10	УТ-010-4	УТ-010-5	0,25	0,052	1990	1	40	4,36E-05	5,5	0,000094	0,000544	0,999456
11	УТ-010-5	УТ-010-6	0,25	0,023	1990	1	40	1,93E-05	5,5	0,000042	0,000586	0,999414
12	УТ-010-6	УТ-010-7	0,25	0,059	1990	1	40	4,94E-05	5,5	0,000107	0,000692	0,999308
13	УТ-010-7	УТ-010-8	0,25	0,088	1990	1	40	7,38E-05	5,5	0,000159	0,000852	0,999149
14	УТ-010-8	ОТВ-008150	0,25	0,136	1990	1	40	1,14E-04	5,5	0,000246	0,001098	0,998903
15	ОТВ-008150	УТ-010-9	0,2	0,077	1990	1	40	6,45E-05	5,3	0,000082	0,001180	0,998821

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	УТ-010-9	ВД-004717	0,2	0,055	1990	1	40	4,61E-05	5,3	0,000059	0,001238	0,998762
17	ВД-004717	ОТВ-007426	0,2	0,006	1990	2	40	5,03E-06	7,1	0,000202	0,001440	0,998561
18	ОТВ-007426	ВД-003669	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,002198	0,997804
19	ВД-003669	ШО-002083	0,25	0,007	1990	2	40	5,87E-06	7,9	0,000531	0,002729	0,997275
20	ШО-002083	ШО-001586	0,25	0,059	1990	2	40	4,94E-05	7,9	0,004472	0,007201	0,992825
21	ШО-001586	ТК-010-10	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,008209	0,991825
22	ТК-010-10	ВД-012635	0,15	0,007	1990	2	40	5,87E-06	6,3	0,000077	0,008286	0,991749
23	ВД-012635	ОТВ-007400	0,15	0,035	1990	2	40	2,93E-05	6,3	0,000384	0,008669	0,991368
24	ОТВ-007400	ВД-003665	0,125	0,018	1990	2	40	1,51E-05	6,0	0,000120	0,008789	0,991250
25	ВД-003665	ТК-010-20	0,15	0,081	1990	2	40	6,79E-05	6,3	0,000888	0,009677	0,990370
26	ТК-010-20	ВД-003660	0,08	0,055	1990	2	40	4,61E-05	5,4	0,000072	0,009749	0,990299
27	ВД-003660	ОТВ-007421	0,07	0,02	1990	2	40	1,68E-05	5,2	0,000017	0,009766	0,990282
28	ОТВ-007421	ПТ-Июл.дней, 10 школа	0,07	0,001	1990	2	40	8,38E-07	5,2	0,000001	0,009767	0,990281

### **3.16.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК» (расчетный путь 7-2)**

Теплопровод расчетного пути 8-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК».

На рисунке 3.41 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 7-2).

В таблице 3.26 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.42 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 7-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



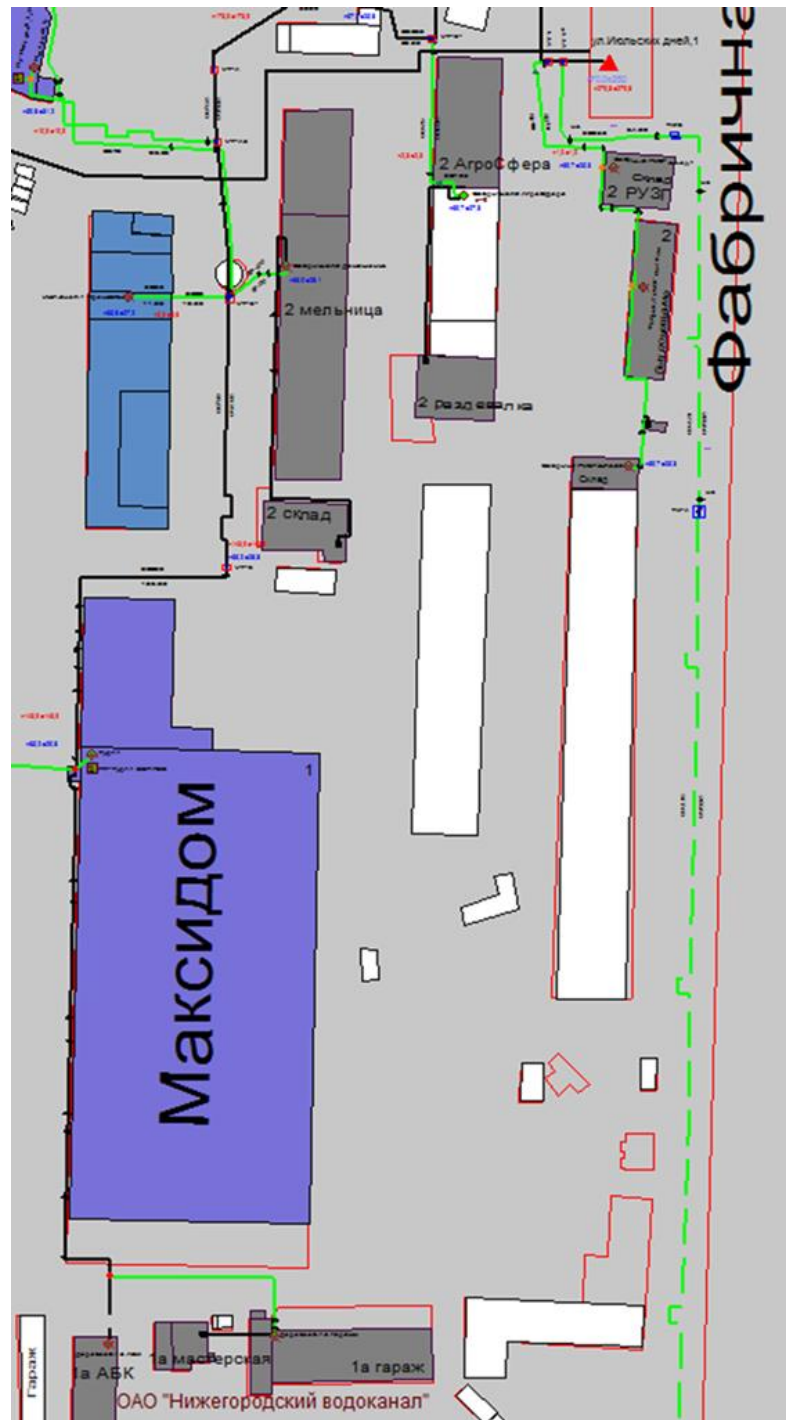


Рисунок 3.41 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Деревооб, 1а АБК»

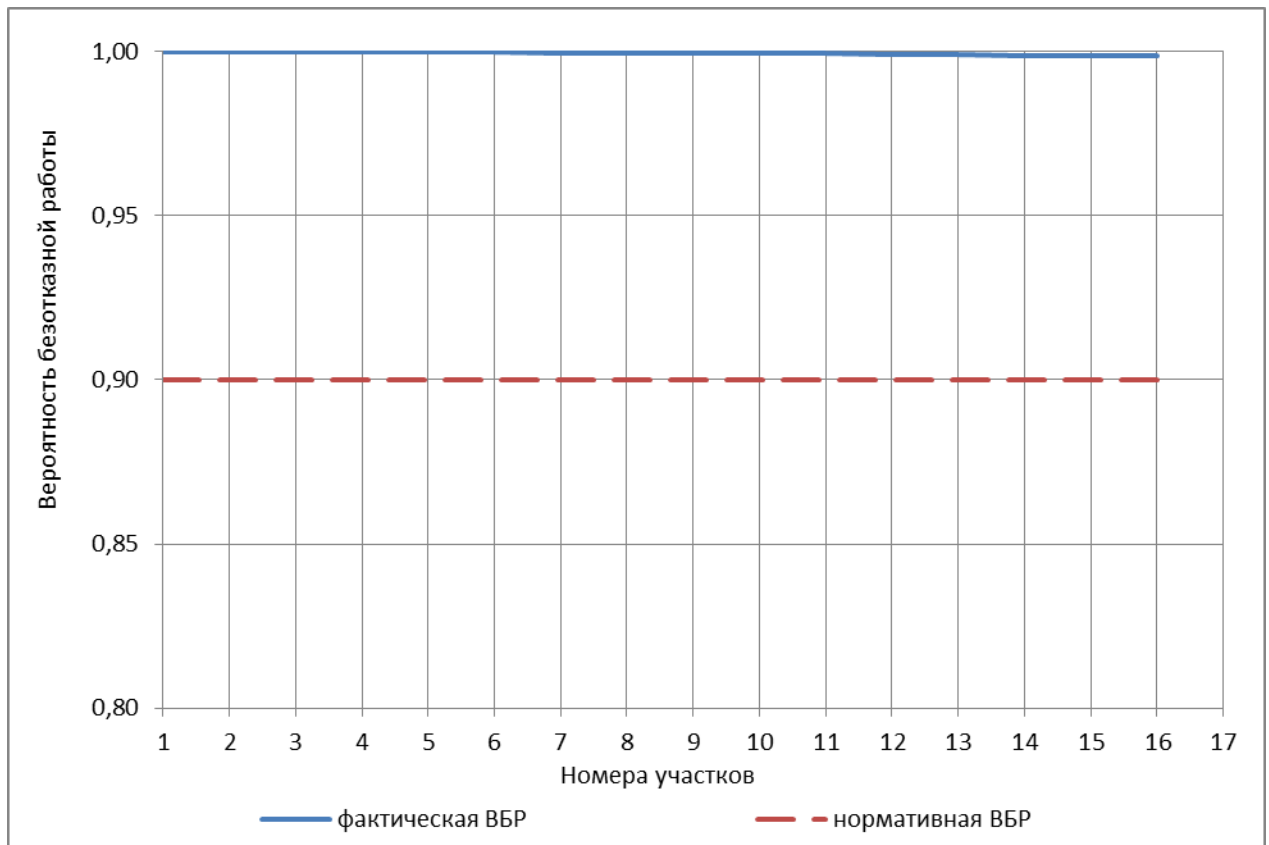


Рисунок 3.42 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Деревооб, 1а АБК» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 (расчетный путь 7-2) к 2030 году

Таблица 3.26 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК» (расчетный путь 7-2) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Июльских дней,1	ОТВ-010079	0,3	0,001	1990	1	40	8,38E-07	5,7	0,000003	0,000003	0,999997
2	ОТВ-010079	ВД-012594	0,3	0,003	1990	1	40	2,51E-06	5,7	0,000010	0,000014	0,999986
3	ВД-012594	УТ-121-1	0,5	0,009	1990	1	40	7,54E-06	6,7	0,000192	0,000206	0,999794
4	УТ-121-1	УТ-121-2	0,3	0,007	1990	1	40	5,87E-06	5,7	0,000024	0,000230	0,999770
5	УТ-121-2	УТ-121-2-1	0,3	0,01	1990	1	40	8,38E-06	5,7	0,000034	0,000264	0,999736
6	УТ-121-2-1	И.П.-000125	0,25	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,5	0,000009	0,000273	0,999727
7	И.П.-000125	УТ-121-2а	0,25	0,031	1990	1	40	2,60E-05	5,5	0,000056	0,000329	0,999671
8	УТ-121-2а	УТ-121-3	0,25	0,031	1990	1	40	2,60E-05	5,5	0,000056	0,000385	0,999615
9	УТ-121-3	УТ-121-4	0,25	0,036	1990	1	40	3,02E-05	5,5	0,000065	0,000450	0,999550
10	УТ-121-4	УТ-121-5	0,25	0,052	1990	1	40	4,36E-05	5,5	0,000094	0,000544	0,999456
11	УТ-121-5	УТ-121-6	0,25	0,023	1990	1	40	1,93E-05	5,5	0,000042	0,000586	0,999414
12	УТ-121-6	УТ-121-7	0,25	0,059	1990	1	40	4,94E-05	5,5	0,000107	0,000692	0,999308
13	УТ-121-7	УТ-121-8	0,25	0,088	1990	1	40	7,38E-05	5,5	0,000159	0,000852	0,999149
14	УТ-121-8	ОТВ-008150	0,25	0,136	1990	1	40	1,14E-04	5,5	0,000246	0,001098	0,998903
15	ОТВ-008150	ОТВ-008362	0,08	0,205	1990	1	40	1,72E-04	4,8	0,000018	0,001116	0,998885

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ОТВ-008362	ПТ-Деревооб,1а АБК	0,07	0,02	1990	2	40	1,68E-05	5,2	0,000017	0,001133	0,998868

### **3.17.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» (расчетный путь 8-1)**

Теплопровод расчетного пути 8-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до потребителя «ПТ-Мечн,74 маст».

На рисунке 3.43 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 8-1).

В таблице 3.27 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.44 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.43 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Мечн, 74 маст»

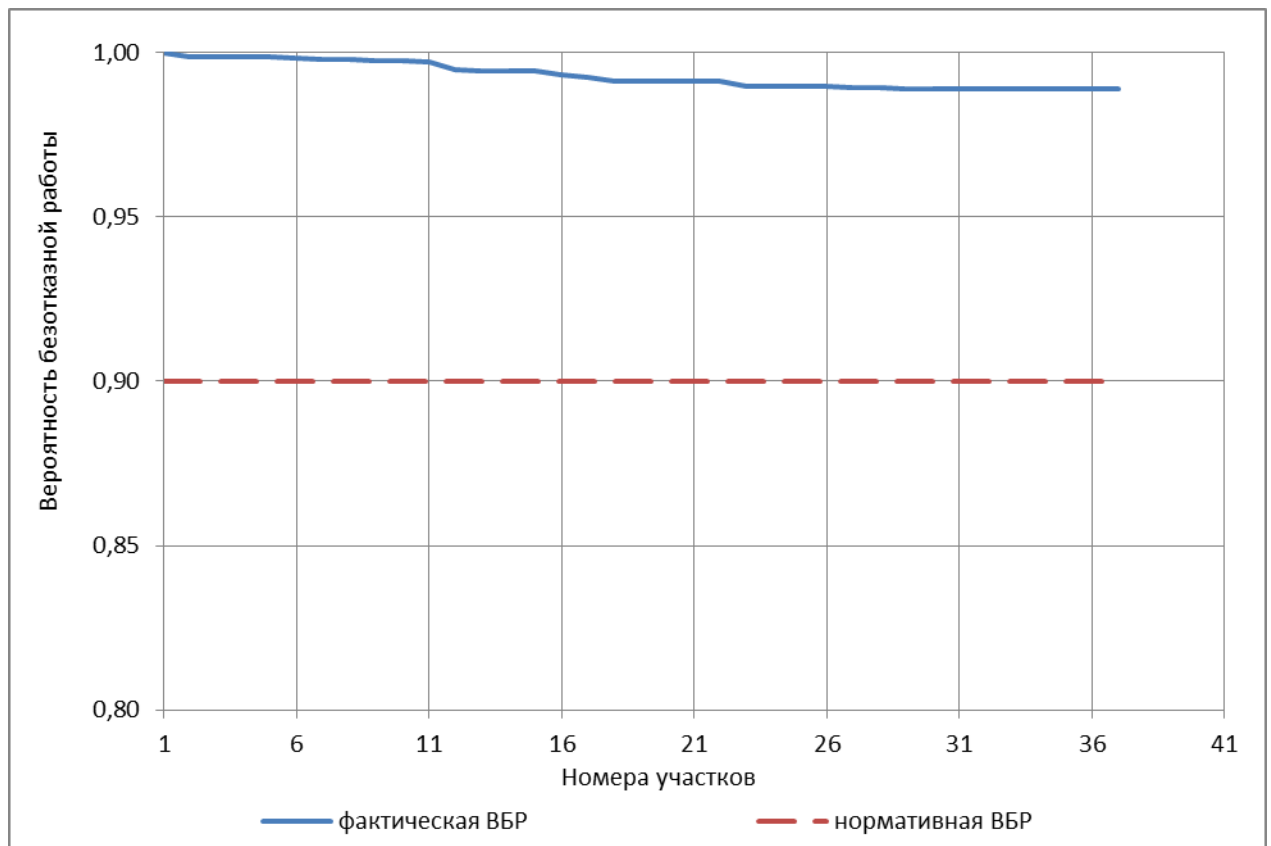


Рисунок 3.44 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мечн, 74 маст» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 (расчетный путь 8-1) к 2030 году

Таблица 3.27 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» (расчетный путь 8-1) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Баранова,11	ОТВ-003876	0,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	10,5	0,000292	0,000292	0,999709
2	ОТВ-003876	ОТВ-009826	0,4	0,003	1990	2	40	2,51E-06	10,5	0,000875	0,001166	0,998835
3	ОТВ-009826	ВД-001686	0,4	0,007	1990	1	40	5,87E-06	6,2	0,000066	0,001232	0,998769
4	ВД-001686	УТ-614-1	0,35	0,025	1990	1	40	2,10E-05	6,0	0,000162	0,001393	0,998608
5	УТ-614-1	УТ-614-2	0,3	0,052	1995	1	35	1,09E-05	5,7	0,000045	0,001438	0,998563
6	УТ-614-2	УТ-614-3	0,3	0,053	1990	1	40	4,44E-05	5,7	0,000181	0,001619	0,998383
7	УТ-614-3	УТ-614-3А	0,3	0,094	1990	1	40	7,88E-05	5,7	0,000321	0,001940	0,998062
8	УТ-614-3А	УТ-614-4	0,3	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,7	0,000068	0,002008	0,997994
9	УТ-614-4	УТ-614-5	0,3	0,14	1990	1	40	1,17E-04	5,7	0,000478	0,002486	0,997517
10	УТ-614-5	УТ-614-6	0,3	0,046	1990	1	40	3,86E-05	5,7	0,000157	0,002643	0,997361
11	УТ-614-6	ТК-614-7	0,3	0,08	1990	1	40	6,70E-05	5,7	0,000273	0,002916	0,997088
12	ТК-614-7	ВД-009699	0,2	0,073	1990	2	40	6,12E-05	7,1	0,002452	0,005368	0,994646
13	ВД-009699	ОТВ-003783	0,2	0,005	1990	2	40	4,19E-06	7,1	0,000168	0,005536	0,994479
14	ОТВ-003783	ОТВ-003795	0,2	0,002	1990	2	40	1,68E-06	7,1	0,000067	0,005603	0,994412
15	ОТВ-003795	ОТВ-003796	0,2	0,004	1990	2	40	3,35E-06	7,1	0,000134	0,005738	0,994279



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ОТВ-003796	ОТВ-003797	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,006745	0,993277
17	ОТВ-003797	ОТВ-003798	0,2	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,1	0,000840	0,007585	0,992443
18	ОТВ-003798	ОТВ-003799	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,008593	0,991444
19	ОТВ-003799	ОТВ-003801	0,2	0,003	1990	2	40	2,51E-06	7,1	0,000101	0,008694	0,991344
20	ОТВ-003801	ВД-009707	0,2	0,006	1990	1	40	5,03E-06	5,3	0,000006	0,008700	0,991338
21	ВД-009707	ШО-001386	0,2	0,012	1990	1	40	1,01E-05	5,3	0,000013	0,008713	0,991325
22	ШО-001386	ТК-614-7-1	0,2	0,1	1990	1	40	8,38E-05	5,3	0,000107	0,008820	0,991219
23	ТК-614-7-1	ТК-614-7-2	0,2	0,048	1990	2	40	4,02E-05	7,1	0,001612	0,010432	0,989622
24	ТК-614-7-2	УТ-614-7-3	0,2	0,011	1990	1	40	9,22E-06	5,3	0,000012	0,010444	0,989611
25	УТ-614-7-3	ВД-009709	0,2	0,011	2009	2	21	3,02E-07	7,1	0,000012	0,010456	0,989599
26	ВД-009709	ОТВ-003807	0,2	0,002	2009	2	21	5,50E-08	7,1	0,000002	0,010458	0,989596
27	ОТВ-003807	ВД-001700	0,2	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,1	0,000336	0,010794	0,989264
28	ВД-001700	УТ-614-7-4	0,2	0,042	1990	1	40	3,52E-05	5,3	0,000045	0,010839	0,989220
29	УТ-614-7-4	ШО-001389	0,2	0,067	1990	1	40	5,62E-05	5,3	0,000071	0,010910	0,989149
30	ШО-001389	ВД-009712	0,15	0,038	1990	1	40	3,18E-05	5,1	0,000011	0,010922	0,989138
31	ВД-009712	ОТВ-003812	0,15	0,004	1990	1	40	3,35E-06	5,1	0,000001	0,010923	0,989136
32	ОТВ-003812	ОТВ-003815	0,08	0,004	1990	2	40	3,35E-06	5,4	0,000005	0,010928	0,989131

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ОТВ-003815	ВД-009718	0,08	0,012	1990	1	40	1,01E-05	4,8	0,000001	0,010929	0,989130
34	ВД-009718	УТ-614-7-5	0,08	0,126	1990	1	40	1,06E-04	4,8	0,000011	0,010941	0,989119
35	УТ-614-7-5	УТ-614-7-6	0,05	0,045	1990	1	40	3,77E-05	4,7	0,000002	0,010943	0,989117
36	УТ-614-7-6	ВД-009720	0,05	0,003	1990	2	40	2,51E-06	5,0	0,000000	0,010943	0,989116
37	ВД-009720	ПТ-Мечн,74 маст	0,05	0,001	1990	2	40	8,38E-07	5,0	0,000000	0,010944	0,989116

### **3.18.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» (расчетный путь 8-2)**

Теплопровод расчетного пути 8-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до потребителя «ПТ-Панфил,15 э2».

На рисунке 3.45 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 8-2).

В таблице 3.28 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.46 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 8-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

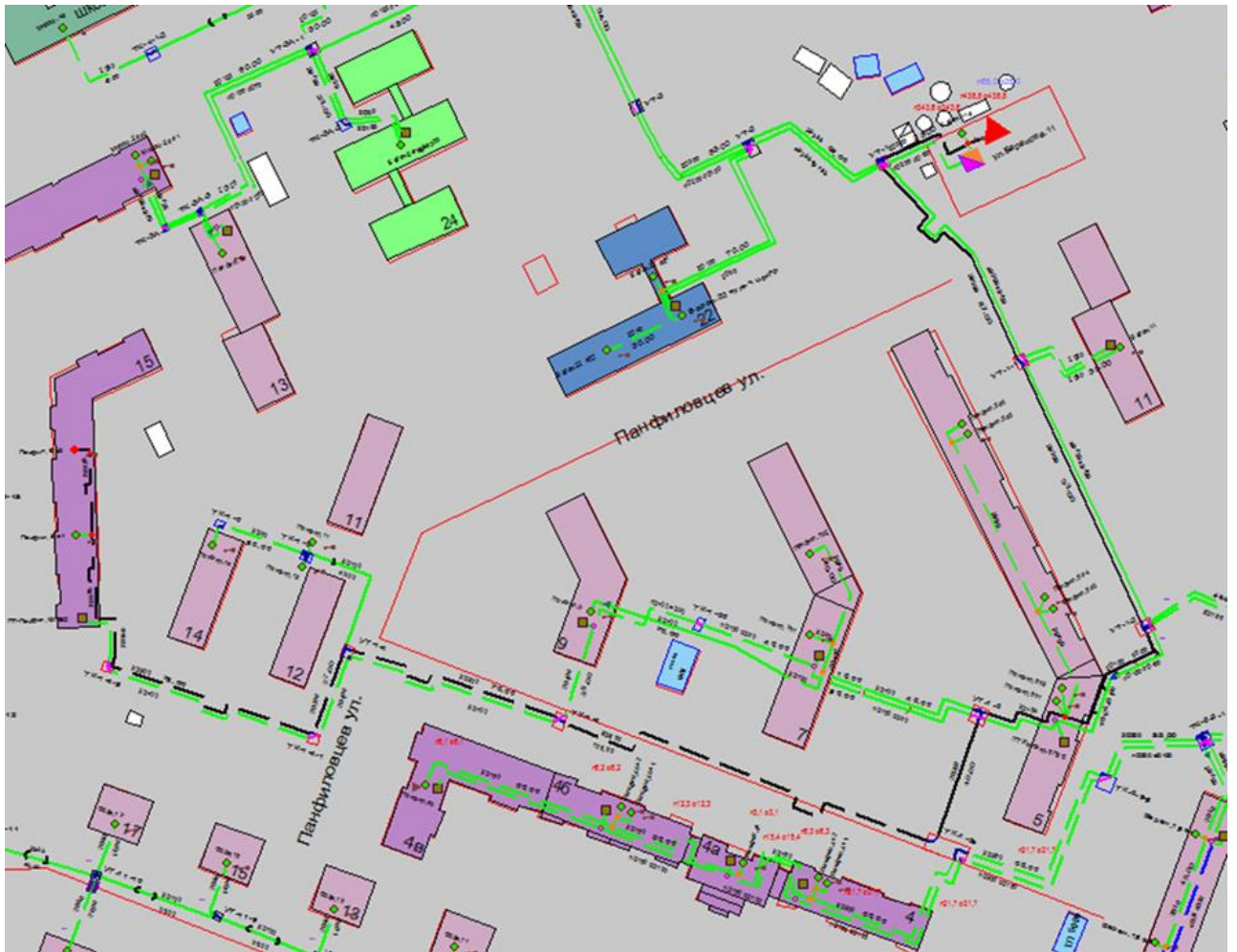


Рисунок 3.45 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2»

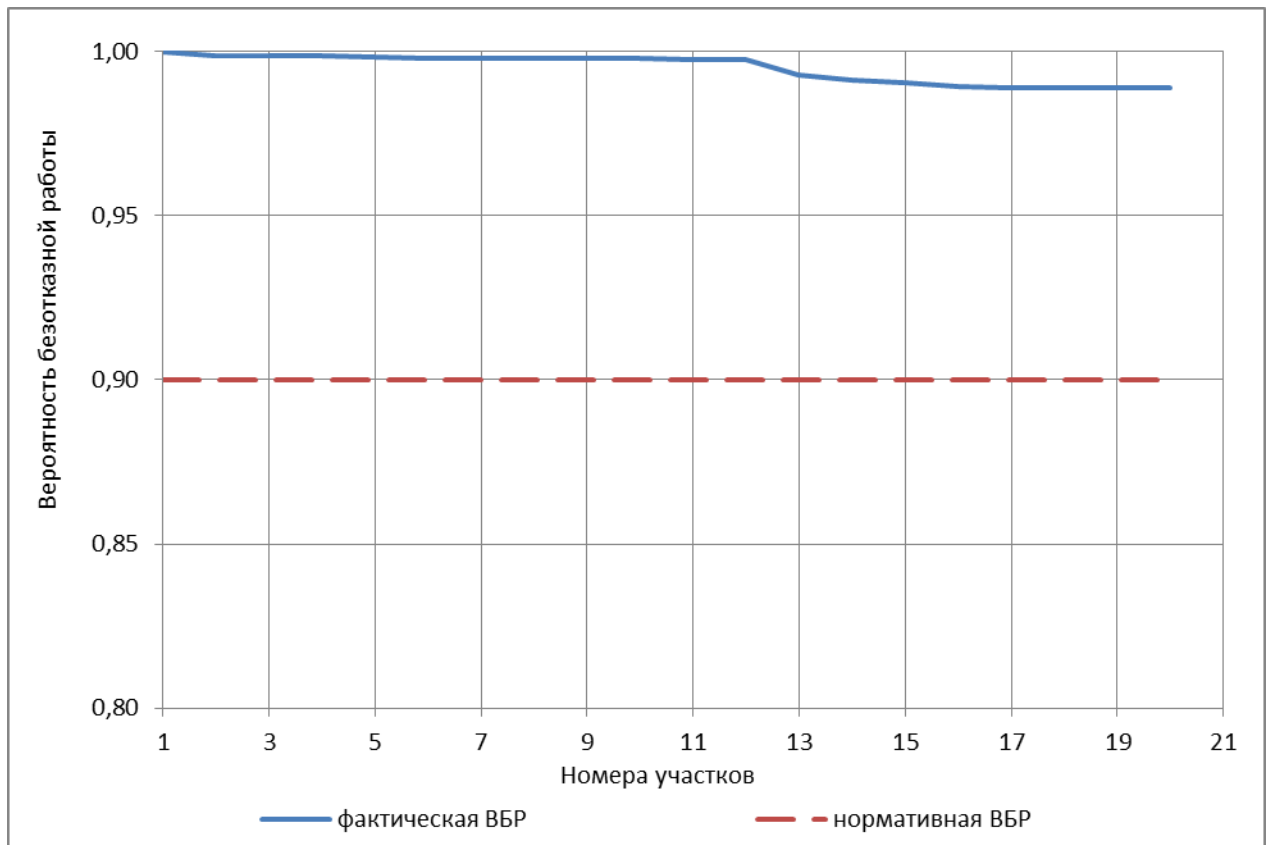


Рисунок 3.46 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 (расчетный путь 8-2) к 2030 году

Таблица 3.28 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» (расчетный путь 8-2) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Баранова,11	ОТВ-003876	0,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	10,5	0,000292	0,000292	0,999709
2	ОТВ-003876	ОТВ-009826	0,4	0,003	1990	2	40	2,51E-06	10,5	0,000875	0,001166	0,998835
3	ОТВ-009826	ВД-001686	0,4	0,007	1990	1	40	5,87E-06	6,2	0,000066	0,001232	0,998769
4	ВД-001686	УТ-614-1	0,35	0,025	1990	1	40	2,10E-05	6,0	0,000162	0,001393	0,998608
5	УТ-614-1	УТ-614-1-1	0,3	0,087	1990	1	40	7,29E-05	5,7	0,000297	0,001690	0,998311
6	УТ-614-1-1	УТ-614-1-2	0,3	0,098	1990	1	40	8,21E-05	5,7	0,000335	0,002025	0,997977
7	УТ-614-1-2	ШО-001364	0,15	0,055	1990	1	40	4,61E-05	5,1	0,000017	0,002042	0,997961
8	ШО-001364	ВД-009647	0,15	0,002	1990	1	40	1,68E-06	5,1	0,000001	0,002042	0,997960
9	ВД-009647	ОТВ-003864	0,15	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,1	0,000002	0,002044	0,997958
10	ОТВ-003864	ВД-009648	0,15	0,009	1990	2	40	7,54E-06	6,3	0,000099	0,002142	0,997860
11	ВД-009648	УТ-614-1-3	0,15	0,031	1990	2	40	2,60E-05	6,3	0,000340	0,002482	0,997521
12	УТ-614-1-3	ТК-614-1-3а	0,2	0,04	1990	1	40	3,35E-05	5,3	0,000043	0,002525	0,997478
13	ТК-614-1-3а	ТК-614-1-4	0,2	0,139	1990	2	40	1,16E-04	7,1	0,004669	0,007194	0,992832
14	ТК-614-1-4	УТ-614-1-4	0,2	0,076	1992	2	38	3,47E-05	7,1	0,001391	0,008585	0,991452
15	УТ-614-1-4	ТК-614-1-4-1	0,2	0,027	1990	2	40	2,26E-05	7,1	0,000907	0,009492	0,990553

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ТК-614-1-4-1	ТК-614-1-4-2	0,2	0,072	1992	2	38	3,29E-05	7,1	0,001317	0,010809	0,989249
17	ТК-614-1-4-2	ВД-001725	0,15	0,023	1992	2	38	1,05E-05	6,3	0,000137	0,010946	0,989114
18	ВД-001725	ОТВ-003869	0,125	0,035	1995	2	35	7,35E-06	6,0	0,000058	0,011004	0,989056
19	ОТВ-003869	ПЕР-000690	0,125	0,037	1995	2	35	7,77E-06	6,0	0,000062	0,011066	0,988995
20	ПЕР-000690	ПТ-Панфил, 15 э2	0,07	0,005	1995	2	35	1,05E-06	5,2	0,000001	0,011067	0,988994



### **3.19. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Искры,11а» (расчетный путь 9-1)**

Теплопровод расчетного пути 9-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Искры,11а».

На рисунке 3.47 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 9-1).

В таблице 3.29 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.48 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.47 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Искры,11а»

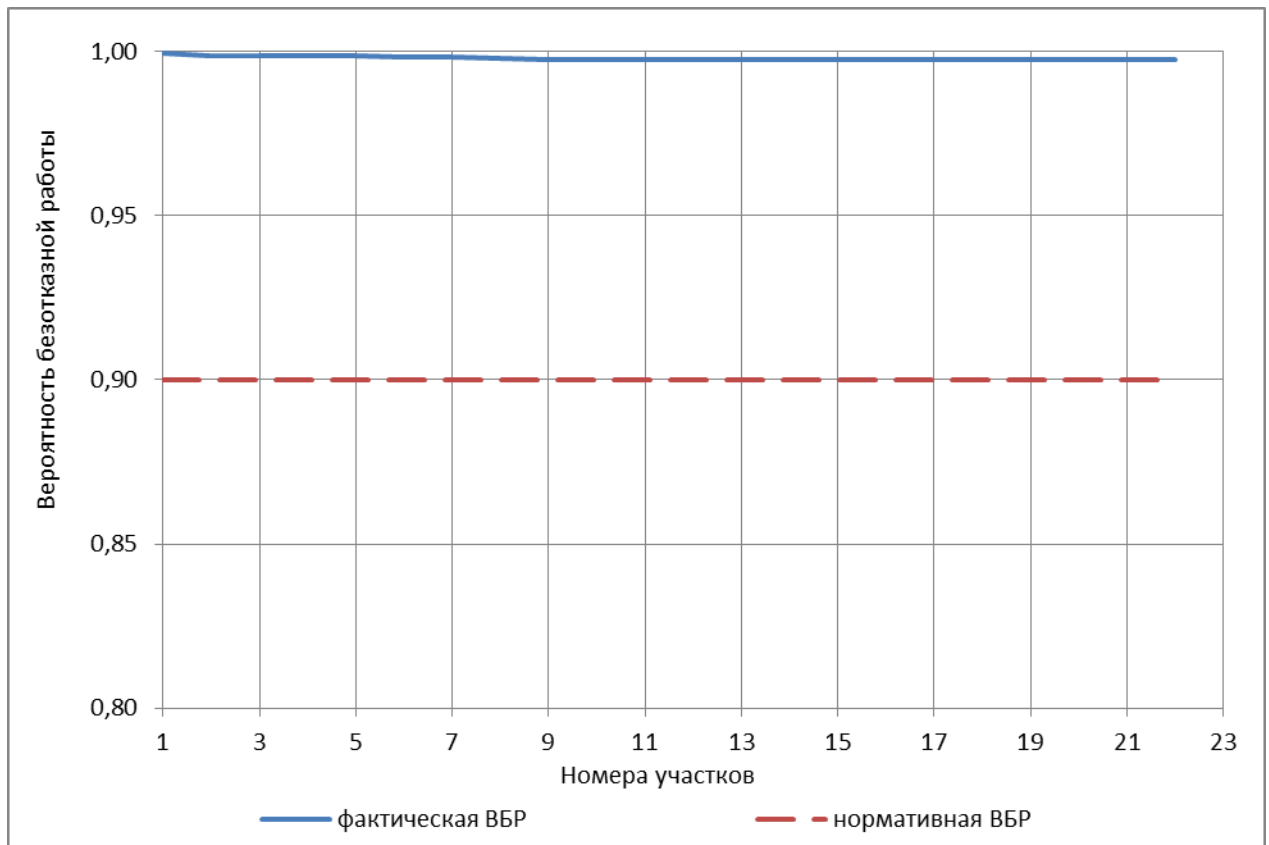


Рисунок 3.48 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Искры, 11а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А (расчетный путь 9-1) к 2030 году

Таблица 3.29 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Искры,11а» (расчетный путь 9-1) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Климовская,86а	ОТВ-002516	0,35	0,002	1990	2	40	1,68E-06	9,6	0,000427	0,000427	0,999573
2	ОТВ-002516	ВД-011853	0,35	0,004	1990	2	40	3,35E-06	9,6	0,000854	0,001281	0,998720
3	ВД-011853	УТ-113-1	0,35	0,011	1990	1	40	9,22E-06	6,0	0,000071	0,001352	0,998649
4	УТ-113-1	УТ-113-2	0,3	0,01	1990	1	40	8,38E-06	5,7	0,000034	0,001386	0,998615
5	УТ-113-2	УТ-113-3	0,3	0,021	1990	1	40	1,76E-05	5,7	0,000072	0,001458	0,998543
6	УТ-113-3	УТ-113-4	0,3	0,052	1990	1	40	4,36E-05	5,7	0,000178	0,001635	0,998366
7	УТ-113-4	УТ-113-5	0,3	0,026	1990	1	40	2,18E-05	5,7	0,000089	0,001724	0,998277
8	УТ-113-5	УТ-113-6	0,3	0,133	1990	1	40	1,11E-04	5,7	0,000454	0,002178	0,997824
9	УТ-113-6	ШО-001745	0,3	0,037	1990	1	40	3,10E-05	5,7	0,000126	0,002304	0,997698
10	ШО-001745	ТК-113-7	0,3	0,022	1990	1	40	1,84E-05	5,7	0,000075	0,002380	0,997623
11	ТК-113-7	ТК-113-7см	0,3	0,092	2005	1	25	3,64E-06	5,7	0,000015	0,002394	0,997609
12	ТК-113-7см	ШО-002202	0,3	0,061	2005	1	25	2,41E-06	5,7	0,000010	0,002404	0,997599
13	ШО-002202	УТ-113-7а	0,3	0,006	2005	1	25	2,38E-07	5,7	0,000001	0,002405	0,997598
14	УТ-113-7а	УТ-113-8	0,25	0,062	2005	1	25	2,45E-06	5,5	0,000005	0,002410	0,997592
15	УТ-113-8	УТ-113-9	0,25	0,092	2005	1	25	3,64E-06	5,5	0,000008	0,002418	0,997585

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	УТ-113-9	ВД-011958	0,25	0,003	2005	1	25	1,19E-07	5,5	0,000000	0,002419	0,997584
17	ВД-011958	ОТВ-002404	0,25	0,009	2009	1	21	2,47E-07	5,5	0,000001	0,002419	0,997584
18	ОТВ-002404	ВД-011984	0,1	0,01	2009	1	21	2,75E-07	4,9	0,000000	0,002419	0,997584
19	ВД-011984	ТК-113-11	0,1	0,185	2009	1	21	5,09E-06	4,9	0,000001	0,002420	0,997583
20	ТК-113-11	ТК-113-12	0,1	0,09	2008	2	22	2,67E-06	5,6	0,000007	0,002427	0,997576
21	ТК-113-12	ВД-008316	0,07	0,074	2008	2	22	2,20E-06	5,2	0,000002	0,002429	0,997574
22	ВД-008316	ПТ-Искры, 11а	0,07	0,002	2008	2	22	5,94E-08	5,2	0,000000	0,002429	0,997574

### **3.20.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Клим,3» (расчетный путь 9-2)**

Теплопровод расчетного пути 9-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Клим,3».

На рисунке 3.49 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 9-2).

В таблице 3.30 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.50 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 9-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.





Рисунок 3.49 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Клим,3»

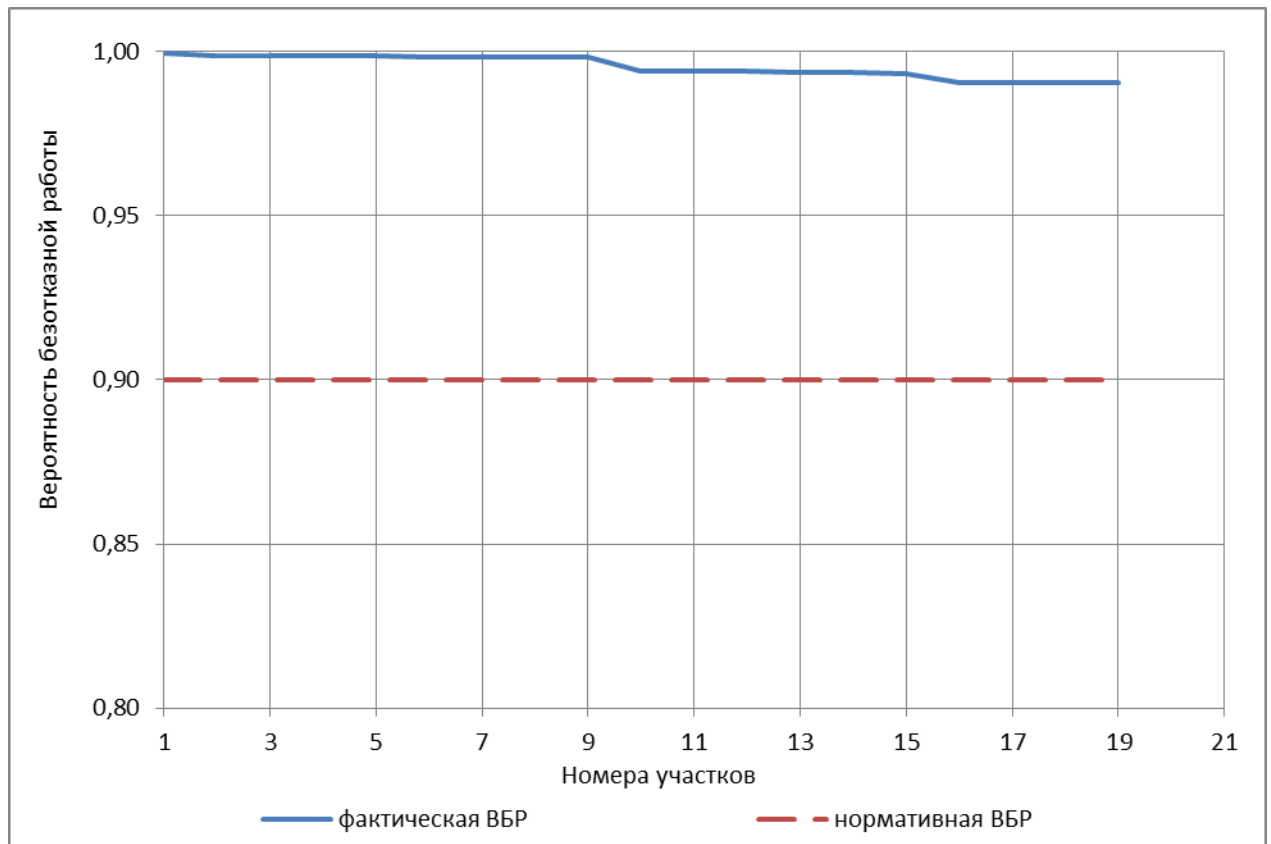


Рисунок 3.50 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Клим,3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А (расчетный путь 9-2) к 2030 году



Таблица 3.30 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Клим,3» (расчетный путь 9-2) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Климовская,86а	ОТВ-002516	0,35	0,002	1990	2	40	1,68E-06	9,6	0,000427	0,000427	0,999573
2	ОТВ-002516	ВД-011853	0,35	0,004	1990	2	40	3,35E-06	9,6	0,000854	0,001281	0,998720
3	ВД-011853	УТ-113-1	0,35	0,011	1990	1	40	9,22E-06	6,0	0,000071	0,001352	0,998649
4	УТ-113-1	УТ-113-15	0,3	0,022	1990	1	40	1,84E-05	5,7	0,000075	0,001427	0,998574
5	УТ-113-15	УТ-113-16	0,15	0,002	1990	1	40	1,68E-06	5,1	0,000001	0,001428	0,998573
6	УТ-113-16	ШО-001732	0,15	0,185	1990	1	40	1,55E-04	5,1	0,000056	0,001484	0,998517
7	ШО-001732	ТК-113-17	0,15	0,085	1990	1	40	7,12E-05	5,1	0,000026	0,001509	0,998492
8	ТК-113-17	УТ-113-17-1	0,15	0,055	1990	1	40	4,61E-05	5,1	0,000017	0,001526	0,998475
9	УТ-113-17-1	ТК-113-18	0,15	0,067	1990	1	40	5,62E-05	5,1	0,000020	0,001546	0,998455
10	ТК-113-18	ТК-113-19	0,15	0,416	1990	2	40	3,49E-04	6,3	0,004560	0,006106	0,993913
11	ТК-113-19	ШО-000697	0,1	0,207	2014	2	16	4,14E-06	5,6	0,000011	0,006117	0,993902
12	ШО-000697	ВД-007675	0,1	0,021	2014	1	16	4,20E-07	4,9	0,000000	0,006117	0,993902
13	ВД-007675	ОТВ-002436	0,1	0,05	1990	2	40	4,19E-05	5,6	0,000110	0,006227	0,993792
14	ОТВ-002436	ОТВ-002437	0,1	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,6	0,000004	0,006231	0,993788
15	ОТВ-002437	ВД-000920	0,15	0,062	1990	2	40	5,20E-05	6,3	0,000680	0,006911	0,993113

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ВД-000920	ВД-011869	0,15	0,238	1990	2	40	1,99E-04	6,3	0,002609	0,009520	0,990525
17	ВД-011869	ПЕР-000257	0,15	0,016	1990	1	40	1,34E-05	5,1	0,000005	0,009525	0,990521
18	ПЕР-000257	ВД-013968	0,05	0,002	1990	1	40	1,68E-06	4,7	0,000000	0,009525	0,990520
19	ВД-013968	ПТ-Клим,3	0,05	0,078	1990	1	40	6,54E-05	4,7	0,000004	0,009529	0,990516

### **3.21. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ПТ-Кашенко,14а» (расчетный путь 10-1)**

Теплопровод расчетного пути 10-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ПТ-Кашенко,14а».

На рисунке 3.51 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 10-1).

В таблице 3.31 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.52 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «УТ-207-102 – УТ-207-103»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 10-1, состоящая из двух составляющих:

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2021 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.53 и в таблице 3.32.

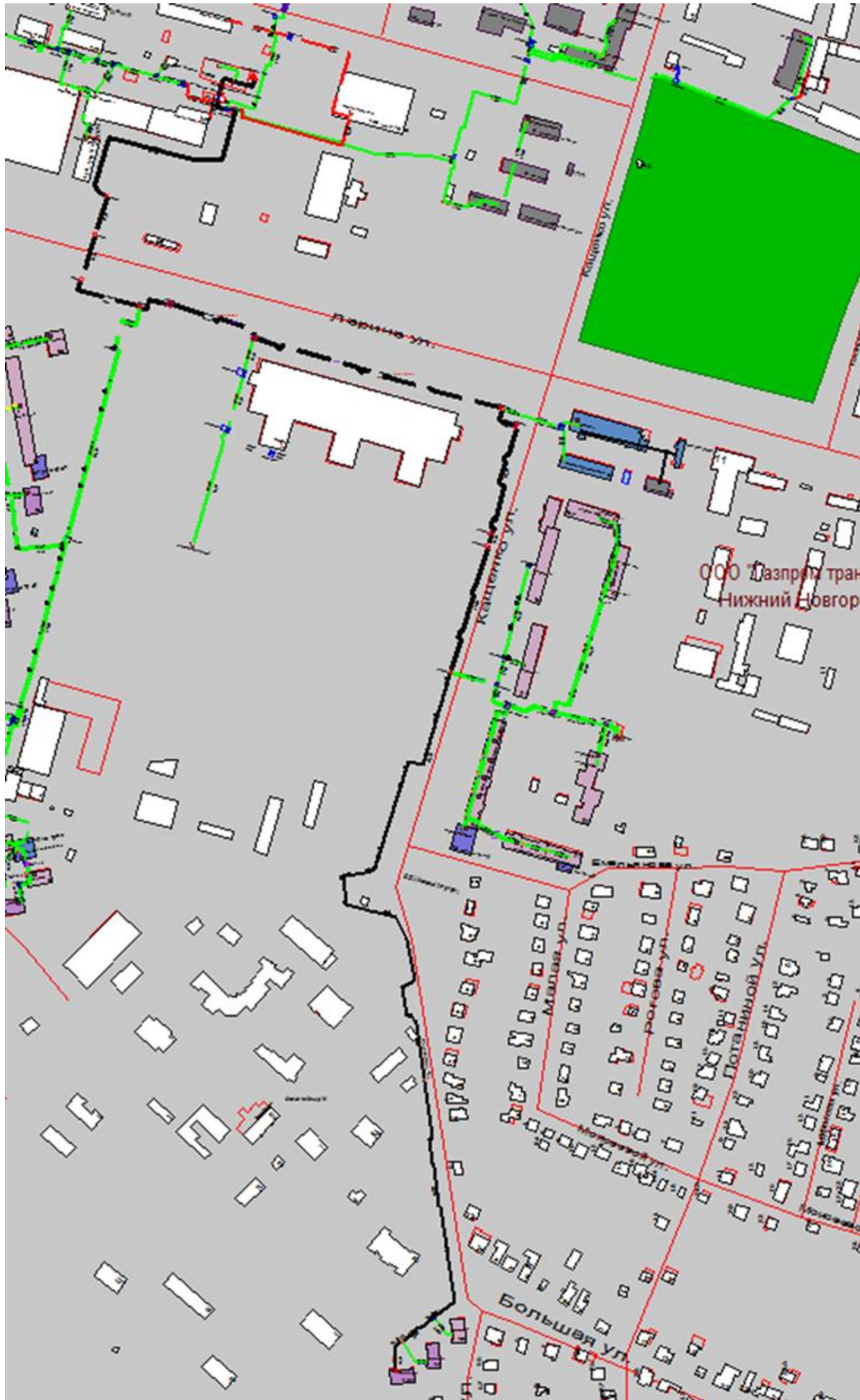


Рисунок 3.51 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кашченко,14а»

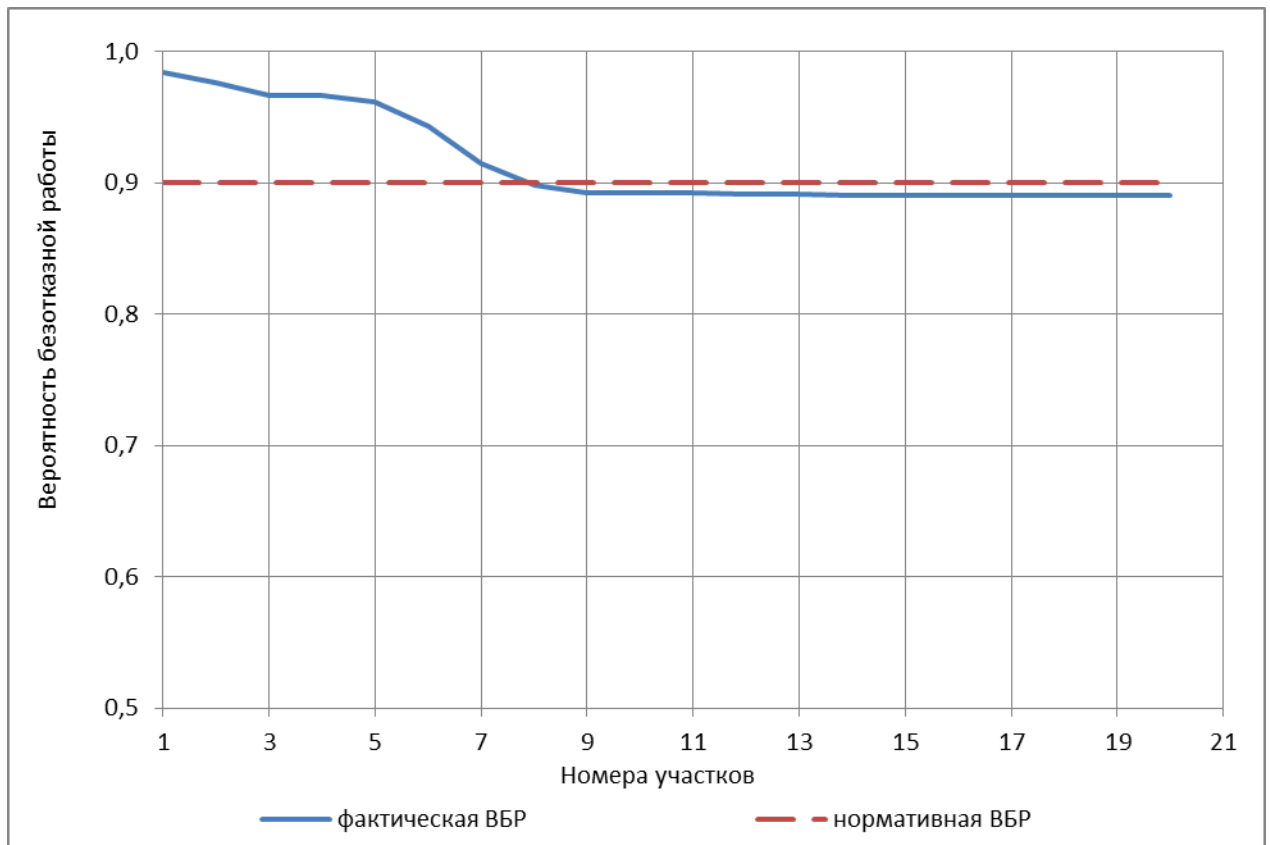


Рисунок 3.52 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кащенко,14а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

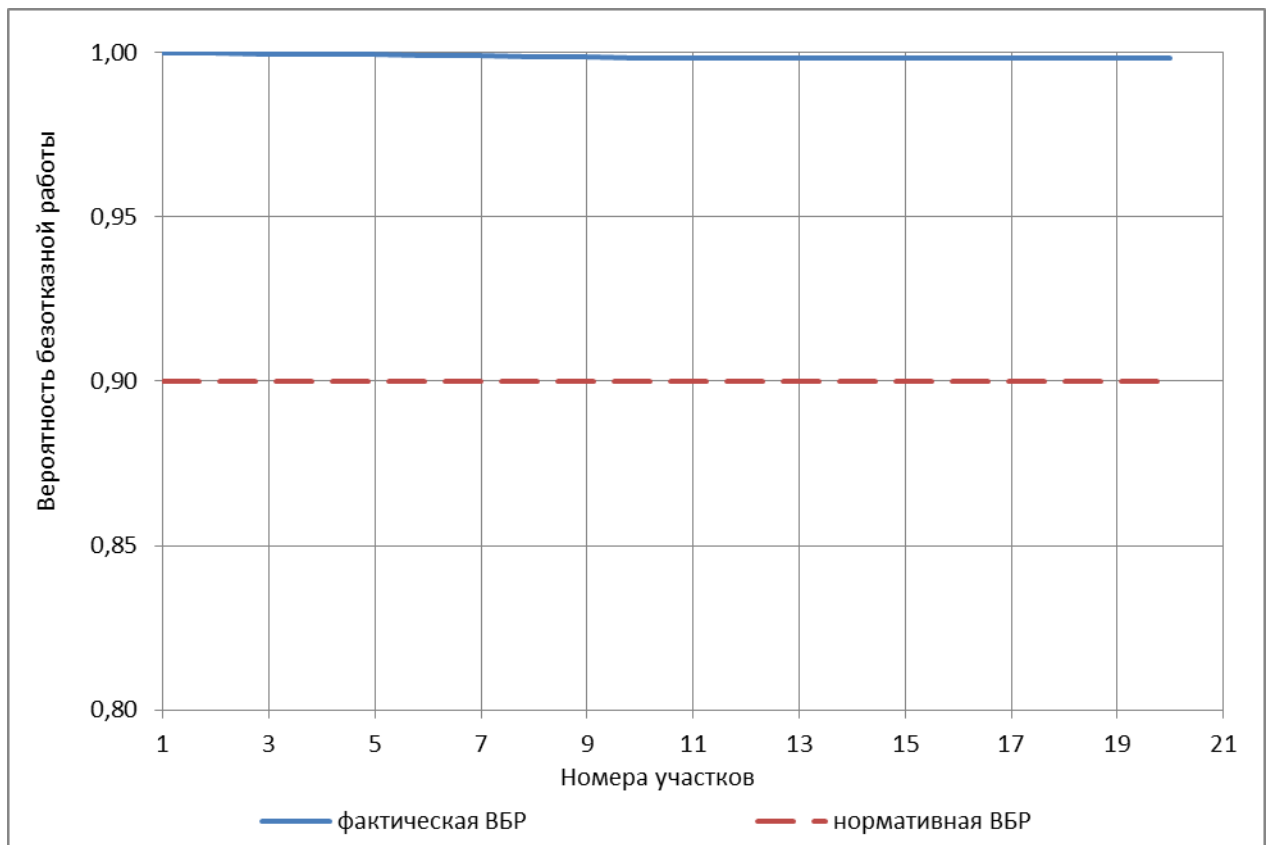


Рисунок 3.53 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кащенко,14а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.31 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кащенко,14а» (расчетный путь 10-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Гагарина,178б	ОТВ-001922	0,5	0,03	1990	2	40	2,51E-05	12,3	0,015653	0,015653	0,984469
2	ОТВ-001922	УТ-207-100	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,023479	0,976795
3	УТ-207-100	УТ-207-101	0,5	0,02	1990	2	40	1,68E-05	12,3	0,010435	0,033914	0,966655
4	УТ-207-101	УТ-207-102	0,5	0,015	1990	1	40	1,26E-05	6,7	0,000320	0,034234	0,966345
5	УТ-207-102	ТК-207-103	0,5	0,231	1990	1	40	1,94E-04	6,7	0,004929	0,039163	0,961594
6	ТК-207-103	ТК-207-104	0,5	0,038	1990	2	40	3,18E-05	12,3	0,019827	0,058989	0,942717
7	ТК-207-104	ТК-207-105	0,5	0,058	1990	2	40	4,86E-05	12,3	0,030262	0,089251	0,914616
8	ТК-207-105	ТК-207-106	0,5	0,035	1990	2	40	2,93E-05	12,3	0,018261	0,107512	0,898065
9	ТК-207-106	ТК-207-106-1	0,3	0,047	1990	2	40	3,94E-05	8,7	0,005808	0,113320	0,892865
10	ТК-207-106-1	ТК-207-106-2	0,3	0,098	2006	2	24	3,49E-06	8,7	0,000515	0,113835	0,892405
11	ТК-207-106-2	ТК-207-106-3	0,2	0,251	2014	2	16	5,02E-06	7,1	0,000201	0,114037	0,892225
12	ТК-207-106-3	ТК-207-106-4	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,115044	0,891327
13	ТК-207-106-4	ТК-207-106-5	0,2	0,115	1990	1	40	9,64E-05	5,3	0,000123	0,115167	0,891217
14	ТК-207-106-5	ТК-207-106-6	0,2	0,016	1990	2	40	1,34E-05	7,1	0,000537	0,115704	0,890738
15	ТК-207-106-6	ТК-207-106-7	0,2	0,129	1990	1	40	1,08E-04	5,3	0,000138	0,115842	0,890616

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ТК-207-106-7	ПЕР-001000	0,1	0,531	1990	1	40	4,45E-04	4,9	0,000060	0,115902	0,890563
17	ПЕР-001000	ТК-207-106-7-1	0,08	0,248	1990	1	40	2,08E-04	4,8	0,000022	0,115924	0,890543
18	ТК-207-106-7-1	ТК-207-106-7-2	0,07	0,042	1990	1	40	3,52E-05	4,8	0,000003	0,115927	0,890540
19	ТК-207-106-7-2	ВД-006997	0,05	0,028	1990	2	40	2,35E-05	5,0	0,000004	0,115931	0,890537
20	ВД-006997	ПТ-Кащенко,14а	0,05	0,001	1990	2	40	8,38E-07	5,0	0,000000	0,115931	0,890537



Таблица 3.32 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кашенко,14а» (расчетный путь 10-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Гагарина,178б	ОТВ-001922	0,5	0,03	2027	2	3	3,00E-07	12,3	0,000187	0,000187	0,999813
2	ОТВ-001922	УТ-207-100	0,5	0,015	2027	2	3	1,50E-07	12,3	0,000093	0,000280	0,999720
3	УТ-207-100	УТ-207-101	0,5	0,02	2020	2	10	2,00E-07	12,3	0,000125	0,000405	0,999595
4	УТ-207-101	УТ-207-102	0,5	0,015	2020	1	10	1,50E-07	6,7	0,000004	0,000408	0,999592
5	УТ-207-102	ТК-207-103	0,5	0,231	2020	1	10	2,31E-06	6,7	0,000059	0,000467	0,999533
6	ТК-207-103	ТК-207-104	0,5	0,038	2027	2	3	3,80E-07	12,3	0,000237	0,000704	0,999296
7	ТК-207-104	ТК-207-105	0,5	0,058	2027	2	3	5,80E-07	12,3	0,000361	0,001065	0,998936
8	ТК-207-105	ТК-207-106	0,5	0,035	2027	2	3	3,50E-07	12,3	0,000218	0,001283	0,998718
9	ТК-207-106	ТК-207-106-1	0,3	0,047	2022	2	8	4,70E-07	8,7	0,000069	0,001352	0,998649
10	ТК-207-106-1	ТК-207-106-2	0,3	0,098	2022	2	8	9,80E-07	8,7	0,000144	0,001497	0,998505
11	ТК-207-106-2	ТК-207-106-3	0,2	0,251	2023	2	7	2,51E-06	7,1	0,000101	0,001597	0,998404
12	ТК-207-106-3	ТК-207-106-4	0,2	0,03	2023	2	7	3,00E-07	7,1	0,000012	0,001609	0,998392
13	ТК-207-106-4	ТК-207-106-5	0,2	0,115	2023	1	7	1,15E-06	5,3	0,000001	0,001611	0,998391
14	ТК-207-106-5	ТК-207-106-6	0,2	0,016	2023	2	7	1,60E-07	7,1	0,000006	0,001617	0,998384
15	ТК-207-106-6	ТК-207-106-7	0,2	0,129	2023	1	7	1,29E-06	5,3	0,000002	0,001619	0,998383

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ТК-207-106-7	ПЕР-001000	0,1	0,531	2025	1	5	5,31E-06	4,9	0,000001	0,001619	0,998382
17	ПЕР-001000	ТК-207-106-7-1	0,08	0,248	2025	1	5	2,48E-06	4,8	0,000000	0,001620	0,998382
18	ТК-207-106-7-1	ТК-207-106-7-2	0,07	0,042	2026	1	4	4,20E-07	4,8	0,000000	0,001620	0,998382
19	ТК-207-106-7-2	ВД-006997	0,05	0,028	2026	2	4	2,80E-07	5,0	0,000000	0,001620	0,998382
20	ВД-006997	ПТ-Кащенко,14а	0,05	0,001	2026	2	4	1,00E-08	5,0	0,000000	0,001620	0,998382

### **3.22. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» (расчетный путь 10-2)**

Теплопровод расчетного пути 10-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2».

На рисунке 3.54 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 10-2).

В таблице 3.33 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.55 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «УТ-207-102 – УТ-207-103»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 10-2, состоящая из двух составляющих:

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2021 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.56 и в таблице 3.34.



Рисунок 3.54 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2»

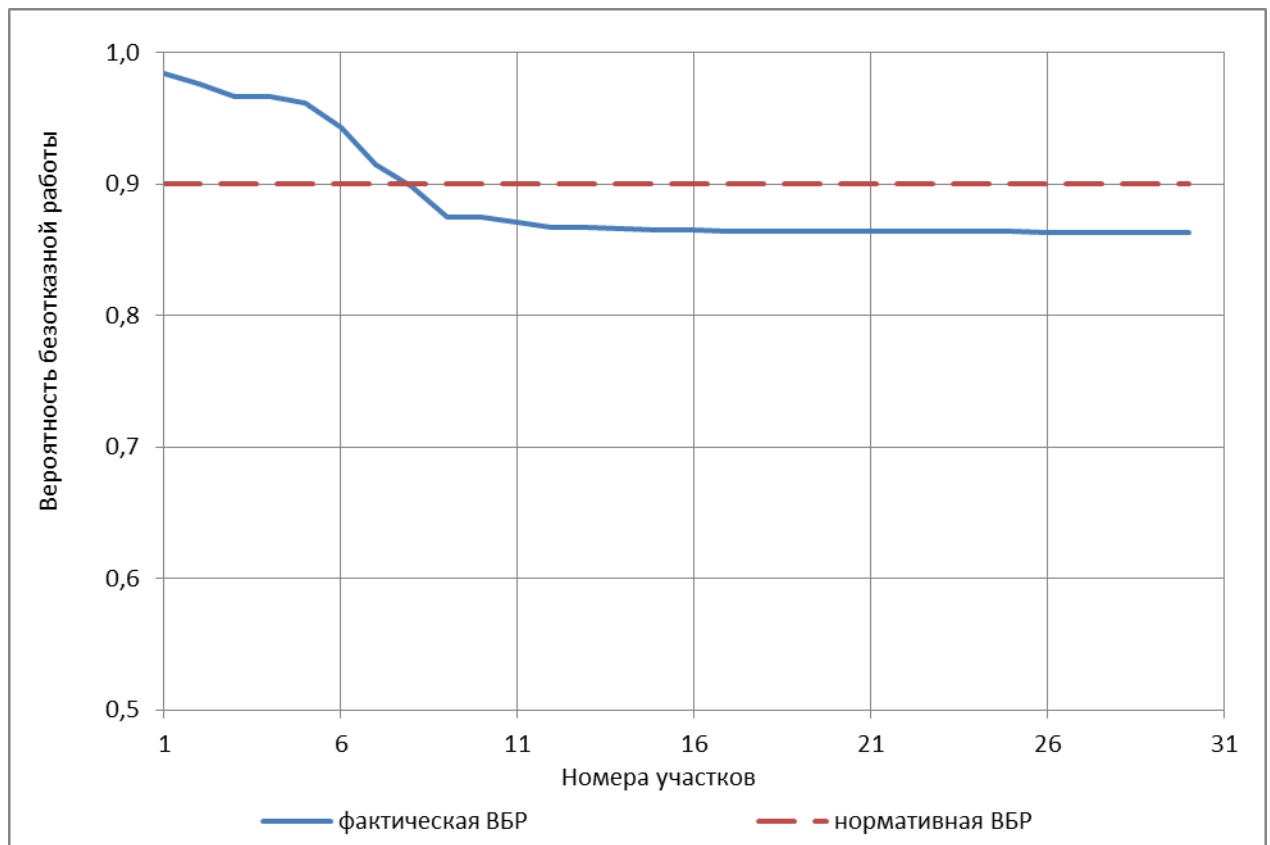


Рисунок 3.55 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

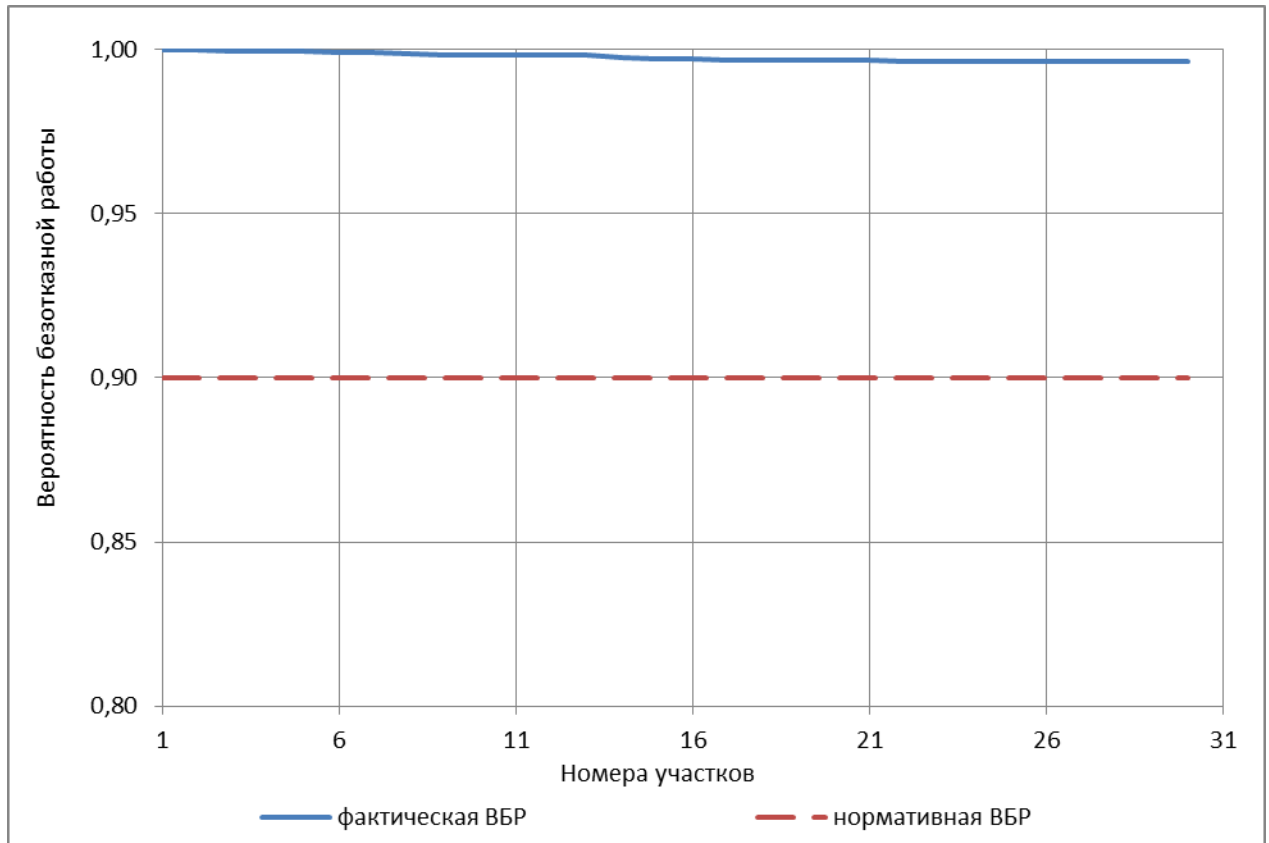


Рисунок 3.56 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.33 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» (расчетный путь 10-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Гагарина,178б	ОТВ-001922	0,5	0,03	1990	2	40	2,51E-05	12,3	0,015653	0,015653	0,984469
2	ОТВ-001922	УТ-207-100	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,023479	0,976795
3	УТ-207-100	УТ-207-101	0,5	0,02	1990	2	40	1,68E-05	12,3	0,010435	0,033914	0,966655
4	УТ-207-101	УТ-207-102	0,5	0,015	1990	1	40	1,26E-05	6,7	0,000320	0,034234	0,966345
5	УТ-207-102	ТК-207-103	0,5	0,231	1990	1	40	1,94E-04	6,7	0,004929	0,039163	0,961594
6	ТК-207-103	ТК-207-104	0,5	0,038	1990	2	40	3,18E-05	12,3	0,019827	0,058989	0,942717
7	ТК-207-104	ТК-207-105	0,5	0,058	1990	2	40	4,86E-05	12,3	0,030262	0,089251	0,914616
8	ТК-207-105	ТК-207-106	0,5	0,035	1990	2	40	2,93E-05	12,3	0,018261	0,107512	0,898065
9	ТК-207-106	ТК-207-107	0,5	0,05	1990	2	40	4,19E-05	12,3	0,026088	0,133600	0,874940
10	ТК-207-107	УТ-207-107-1	0,5	0,031	1990	1	40	2,60E-05	6,7	0,000661	0,134262	0,874361
11	УТ-207-107-1	УТ-207-108	0,5	0,201	1990	1	40	1,68E-04	6,7	0,004288	0,138550	0,870620
12	УТ-207-108	УТ-207-108-1	0,5	0,178	1990	1	40	1,49E-04	6,7	0,003798	0,142348	0,867320
13	УТ-207-108-1	ТК-207-108-1-1	0,3	0,027	2012	1	18	6,18E-07	5,7	0,000003	0,142350	0,867317
14	ТК-207-108-1-1	ТК-207-108-1-2	0,3	0,46	2012	2	18	1,05E-05	8,7	0,001553	0,143903	0,865972
15	ТК-207-108-1-2	ТК-207-108-1-3	0,3	0,359	2012	2	18	8,22E-06	8,7	0,001212	0,145115	0,864923

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ТК-207-108-1-3	ТК-207-108-1-4	0,3	0,037	2012	2	18	8,47E-07	8,7	0,000125	0,145240	0,864815
17	ТК-207-108-1-4	ТК-207-108-1-5	0,3	0,084	2012	2	18	1,92E-06	8,7	0,000284	0,145523	0,864570
18	ТК-207-108-1-5	ТК-207-108-1-6	0,3	0,015	2012	2	18	3,43E-07	8,7	0,000051	0,145574	0,864526
19	ТК-207-108-1-6	ТК-207-108-1-7	0,3	0,109	2012	2	18	2,50E-06	8,7	0,000368	0,145942	0,864208
20	ТК-207-108-1-7	ТК-207-108-1-8	0,3	0,025	2012	2	18	5,72E-07	8,7	0,000084	0,146026	0,864135
21	ТК-207-108-1-8	ТК-207-108-1-9	0,3	0,059	2012	2	18	1,35E-06	8,7	0,000199	0,146225	0,863963
22	ТК-207-108-1-9	ТК-207-108-1-10	0,3	0,043	2012	2	18	9,84E-07	8,7	0,000145	0,146370	0,863838
23	ТК-207-108-1-10	ТК-207-108-1-11	0,25	0,056	2012	2	18	1,28E-06	7,9	0,000116	0,146486	0,863738
24	ТК-207-108-1-11	ТК-207-108-1-12	0,25	0,035	2012	2	18	8,01E-07	7,9	0,000072	0,146559	0,863675
25	ТК-207-108-1-12	ТК-207-108-1-13	0,2	0,084	2012	2	18	1,92E-06	7,1	0,000077	0,146636	0,863608
26	ТК-207-108-1-13	ТК-207-108-1-14	0,2	0,122	2012	2	18	2,79E-06	7,1	0,000112	0,146748	0,863512
27	ТК-207-108-1-14	ТК-207-108-1-15	0,15	0,046	2012	2	18	1,05E-06	6,3	0,000014	0,146761	0,863500
28	ТК-207-108-1-15	ВД-005098	0,15	0,049	2012	2	18	1,12E-06	6,3	0,000015	0,146776	0,863487
29	ВД-005098	ОТВ-008368	0,15	0,002	2012	2	18	4,58E-08	6,3	0,000001	0,146777	0,863487
30	ОТВ-008368	ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2	0,15	0,001	2012	2	18	2,29E-08	6,3	0,000000	0,146777	0,863486



Таблица 3.34 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» (расчетный путь 10-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Гагарина,178б	ОТВ-001922	0,5	0,03	2027	2	3	3,00E-07	12,3	0,000187	0,000187	0,999813
2	ОТВ-001922	УТ-207-100	0,5	0,015	2027	2	3	1,50E-07	12,3	0,000093	0,000280	0,999720
3	УТ-207-100	УТ-207-101	0,5	0,02	2020	2	10	2,00E-07	12,3	0,000125	0,000405	0,999595
4	УТ-207-101	УТ-207-102	0,5	0,015	2020	1	10	1,50E-07	6,7	0,000004	0,000408	0,999592
5	УТ-207-102	ТК-207-103	0,5	0,231	2020	1	10	2,31E-06	6,7	0,000059	0,000467	0,999533
6	ТК-207-103	ТК-207-104	0,5	0,038	2027	2	3	3,80E-07	12,3	0,000237	0,000704	0,999296
7	ТК-207-104	ТК-207-105	0,5	0,058	2027	2	3	5,80E-07	12,3	0,000361	0,001065	0,998936
8	ТК-207-105	ТК-207-106	0,5	0,035	2027	2	3	3,50E-07	12,3	0,000218	0,001283	0,998718
9	ТК-207-106	ТК-207-107	0,5	0,05	2027	2	3	5,00E-07	12,3	0,000311	0,001594	0,998407
10	ТК-207-107	УТ-207-107-1	0,5	0,031	2022	1	8	3,10E-07	6,7	0,000008	0,001602	0,998399
11	УТ-207-107-1	УТ-207-108	0,5	0,201	2022	1	8	2,01E-06	6,7	0,000051	0,001653	0,998348
12	УТ-207-108	УТ-207-108-1	0,5	0,178	2020	1	10	1,78E-06	6,7	0,000045	0,001698	0,998303
13	УТ-207-108-1	ТК-207-108-1-1	0,3	0,027	2025	1	5	2,70E-07	5,7	0,000001	0,001700	0,998302
14	ТК-207-108-1-1	ТК-207-108-1-2	0,3	0,46	2025	2	5	4,60E-06	8,7	0,000678	0,002378	0,997625
15	ТК-207-108-1-2	ТК-207-108-1-3	0,3	0,359	2025	2	5	3,59E-06	8,7	0,000529	0,002907	0,997097

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	TK-207-108-1-3	TK-207-108-1-4	0,3	0,037	2025	2	5	3,70E-07	8,7	0,000055	0,002962	0,997043
17	TK-207-108-1-4	TK-207-108-1-5	0,3	0,084	2025	2	5	8,40E-07	8,7	0,000124	0,003086	0,996919
18	TK-207-108-1-5	TK-207-108-1-6	0,3	0,015	2025	2	5	1,50E-07	8,7	0,000022	0,003108	0,996897
19	TK-207-108-1-6	TK-207-108-1-7	0,3	0,109	2025	2	5	1,09E-06	8,7	0,000161	0,003268	0,996737
20	TK-207-108-1-7	TK-207-108-1-8	0,3	0,025	2025	2	5	2,50E-07	8,7	0,000037	0,003305	0,996700
21	TK-207-108-1-8	TK-207-108-1-9	0,3	0,059	2025	2	5	5,90E-07	8,7	0,000087	0,003392	0,996614
22	TK-207-108-1-9	TK-207-108-1-10	0,3	0,043	2025	2	5	4,30E-07	8,7	0,000063	0,003456	0,996550
23	TK-207-108-1-10	TK-207-108-1-11	0,25	0,056	2026	2	4	5,60E-07	7,9	0,000051	0,003506	0,996500
24	TK-207-108-1-11	TK-207-108-1-12	0,25	0,035	2026	2	4	3,50E-07	7,9	0,000032	0,003538	0,996468
25	TK-207-108-1-12	TK-207-108-1-13	0,2	0,084	2026	2	4	8,40E-07	7,1	0,000034	0,003572	0,996435
26	TK-207-108-1-13	TK-207-108-1-14	0,2	0,122	2026	2	4	1,22E-06	7,1	0,000049	0,003620	0,996386
27	TK-207-108-1-14	TK-207-108-1-15	0,15	0,046	2026	2	4	4,60E-07	6,3	0,000006	0,003626	0,996380
28	TK-207-108-1-15	ВД-005098	0,15	0,049	2026	2	4	4,90E-07	6,3	0,000006	0,003633	0,996374
29	ВД-005098	ОТВ-008368	0,15	0,002	2026	2	4	2,00E-08	6,3	0,000000	0,003633	0,996373
30	ОТВ-008368	ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2	0,15	0,001	2026	2	4	1,00E-08	6,3	0,000000	0,003633	0,996373

### **3.23.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ЦТП-706» (расчет- ный путь 10-3)**

Теплопровод расчетного пути 10-3 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ЦТП-706».

На рисунке 3.57 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 10-3).

В таблице 3.35 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.58 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 10-3 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2021 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.59 и в таблице 3.37.



Рисунок 3.57 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ЦТП-706»

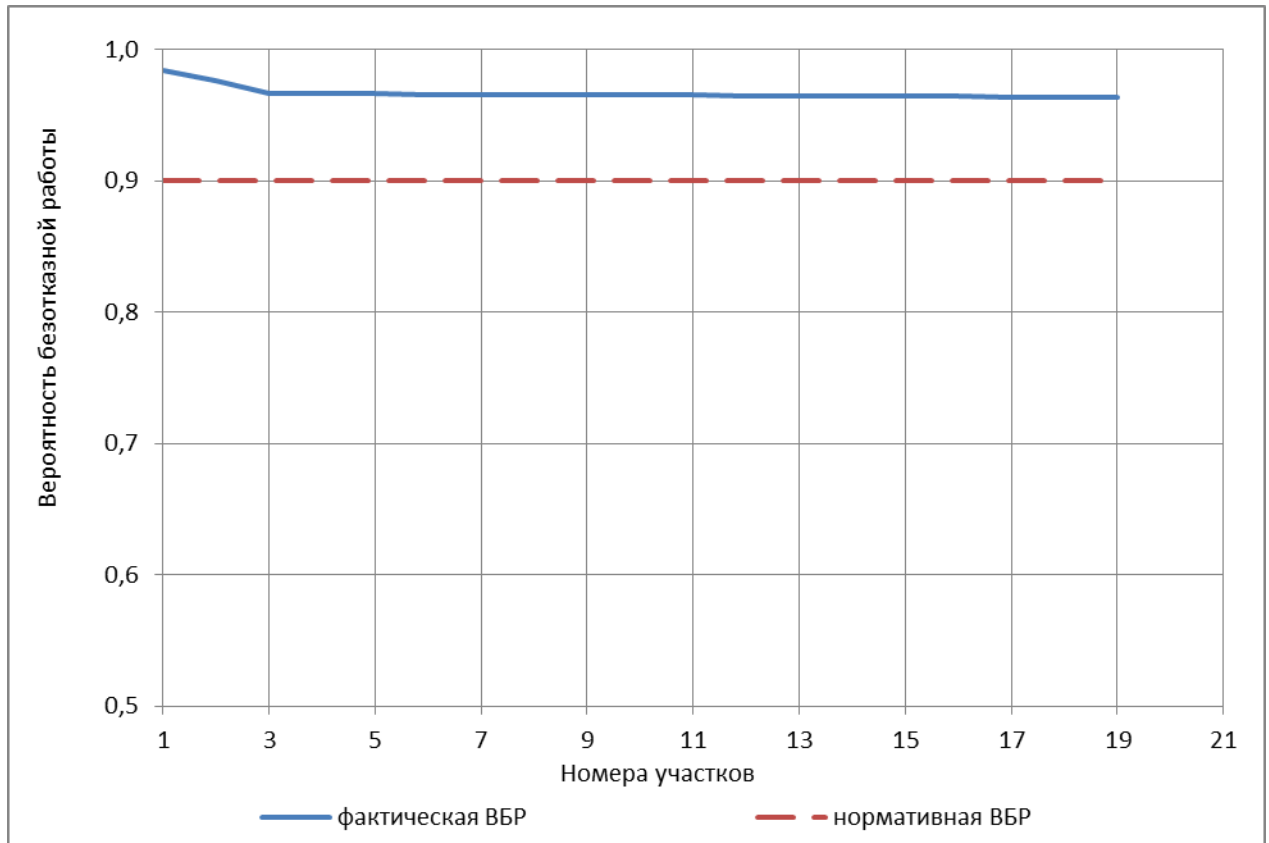


Рисунок 3.58 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-706» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

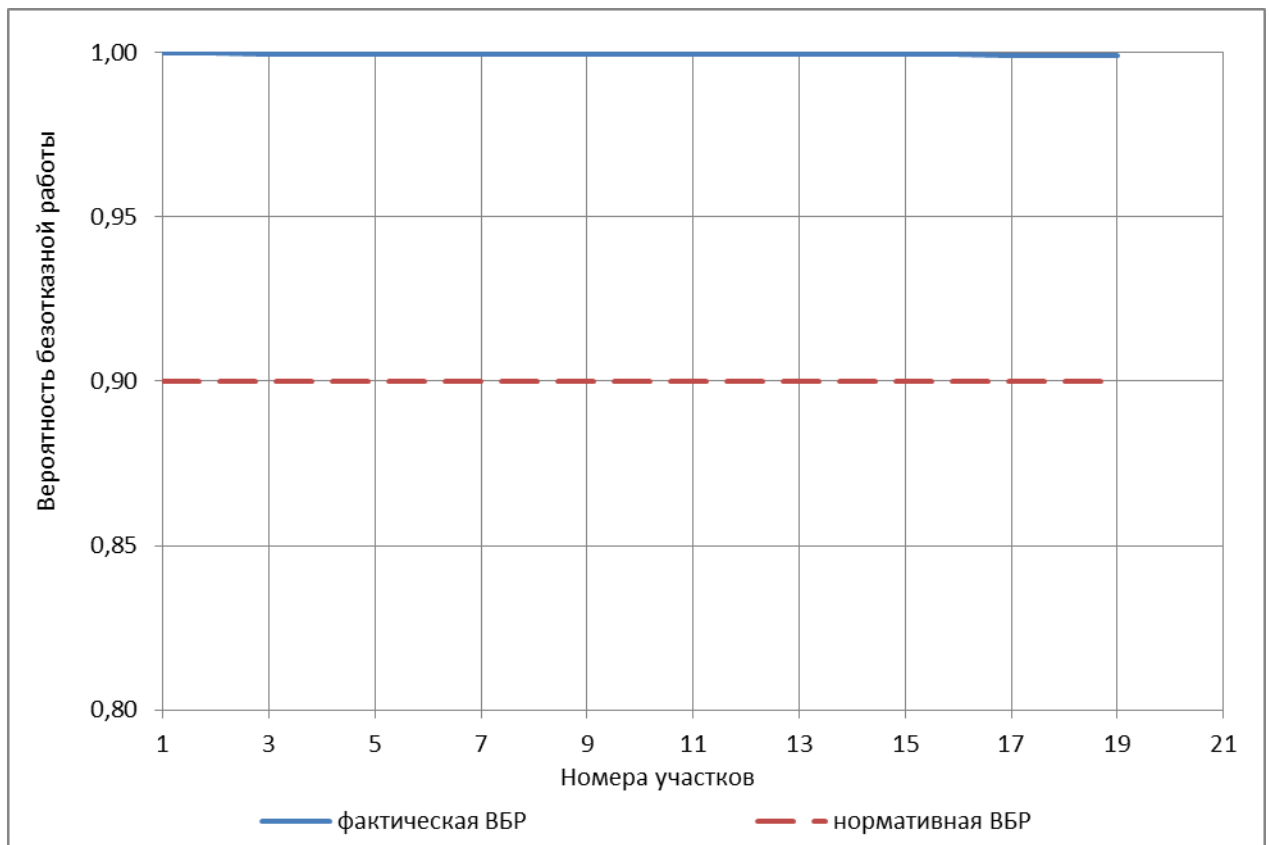


Рисунок 3.59 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-706» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.35 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ЦТП-706» (расчетный путь 10-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Гагарина,178б	ОТВ-001922	0,5	0,03	1990	2	40	2,51E-05	12,3	0,015653	0,015653	0,984469
2	ОТВ-001922	УТ-207-100	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,023479	0,976795
3	УТ-207-100	УТ-207-101	0,5	0,02	1990	2	40	1,68E-05	12,3	0,010435	0,033914	0,966655
4	УТ-207-101	УТ-207-102	0,5	0,015	1990	1	40	1,26E-05	6,7	0,000320	0,034234	0,966345
5	УТ-207-102	ТК-207-102-1	0,2	0,15	1990	1	40	1,26E-04	5,3	0,000160	0,034394	0,966191
6	ТК-207-102-1	ТК-207-102-2	0,2	0,119	2009	2	21	3,27E-06	7,1	0,000131	0,034525	0,966064
7	ТК-207-102-2	ТК-207-102-3	0,2	0,19	2009	2	21	5,22E-06	7,1	0,000209	0,034735	0,965862
8	ТК-207-102-3	ТК-207-102-4	0,2	0,105	2010	2	20	2,69E-06	7,1	0,000108	0,034842	0,965758
9	ТК-207-102-4	УТ-207-102-5	0,2	0,075	2010	2	20	1,92E-06	7,1	0,000077	0,034920	0,965683
10	УТ-207-102-5	ШО-001125	0,2	0,383	1990	1	40	3,21E-04	5,3	0,000408	0,035328	0,965289
11	ШО-001125	ШО-001126	0,2	0,024	1990	1	40	2,01E-05	5,3	0,000026	0,035354	0,965264
12	ШО-001126	УТ-207-102-6	0,2	0,241	1990	1	40	2,02E-04	5,3	0,000257	0,035611	0,965016
13	УТ-207-102-6	УТ-207-102-7	0,2	0,307	1990	1	40	2,57E-04	5,3	0,000327	0,035938	0,964700
14	УТ-207-102-7	ШО-001127	0,2	0,09	1990	1	40	7,54E-05	5,3	0,000096	0,036034	0,964607
15	ШО-001127	ШО-001128	0,2	0,029	1990	1	40	2,43E-05	5,3	0,000031	0,036065	0,964578

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ШО-001128	ТК-207-102-8	0,2	0,145	1990	1	40	1,22E-04	5,3	0,000155	0,036220	0,964428
17	ТК-207-102-8	ТК-207-102-9	0,15	0,06	1990	2	40	5,03E-05	6,3	0,000658	0,036877	0,963794
18	ТК-207-102-9	ВД-008550	0,15	0,006	1990	2	40	5,03E-06	6,3	0,000066	0,036943	0,963731
19	ВД-008550	ЦТП-706	0,15	0,016	1990	2	40	1,34E-05	6,3	0,000175	0,037118	0,963562



Таблица 3.36 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ЦТП-706» (расчетный путь 10-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Гагарина,178б	ОТВ-001922	0,5	0,03	2027	2	3	3,00E-07	12,3	0,000187	0,000187	0,999813
2	ОТВ-001922	УТ-207-100	0,5	0,015	2027	2	3	1,50E-07	12,3	0,000093	0,000280	0,999720
3	УТ-207-100	УТ-207-101	0,5	0,02	2020	2	10	2,00E-07	12,3	0,000125	0,000405	0,999595
4	УТ-207-101	УТ-207-102	0,5	0,015	2020	1	10	1,50E-07	6,7	0,000004	0,000408	0,999592
5	УТ-207-102	ТК-207-102-1	0,2	0,15	2020	1	10	1,50E-06	5,3	0,000002	0,000410	0,999590
6	ТК-207-102-1	ТК-207-102-2	0,2	0,119	2009	2	21	1,64E-06	7,1	0,000066	0,000476	0,999524
7	ТК-207-102-2	ТК-207-102-3	0,2	0,19	2009	2	21	2,61E-06	7,1	0,000105	0,000581	0,999420
8	ТК-207-102-3	ТК-207-102-4	0,2	0,105	2010	2	20	1,35E-06	7,1	0,000054	0,000635	0,999366
9	ТК-207-102-4	УТ-207-102-5	0,2	0,075	2010	2	20	9,62E-07	7,1	0,000039	0,000673	0,999327
10	УТ-207-102-5	ШО-001125	0,2	0,383	2025	1	5	3,83E-06	5,3	0,000005	0,000678	0,999322
11	ШО-001125	ШО-001126	0,2	0,024	2025	1	5	2,40E-07	5,3	0,000000	0,000678	0,999322
12	ШО-001126	УТ-207-102-6	0,2	0,241	2025	1	5	2,41E-06	5,3	0,000003	0,000681	0,999319
13	УТ-207-102-6	УТ-207-102-7	0,2	0,307	2025	1	5	3,07E-06	5,3	0,000004	0,000685	0,999315
14	УТ-207-102-7	ШО-001127	0,2	0,09	2025	1	5	9,00E-07	5,3	0,000001	0,000686	0,999314
15	ШО-001127	ШО-001128	0,2	0,029	2026	1	4	2,90E-07	5,3	0,000000	0,000687	0,999313

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ШО-001128	ТК-207-102-8	0,2	0,145	2026	1	4	1,45E-06	5,3	0,000002	0,000689	0,999312
17	ТК-207-102-8	ТК-207-102-9	0,15	0,06	2026	2	4	6,00E-07	6,3	0,000008	0,000697	0,999304
18	ТК-207-102-9	ВД-008550	0,15	0,006	2026	2	4	6,00E-08	6,3	0,000001	0,000697	0,999303
19	ВД-008550	ЦТП-706	0,15	0,016	2026	2	4	1,60E-07	6,3	0,000002	0,000699	0,999301

### **3.24.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Комин,256 э2» (расчетный путь 11-1)**

Теплопровод расчетного путь 11-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Комин,256 э2».

На рисунке 3.60 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 11-1).

В таблице 3.37 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.61 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 11-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



**Рисунок 3.60 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2»**

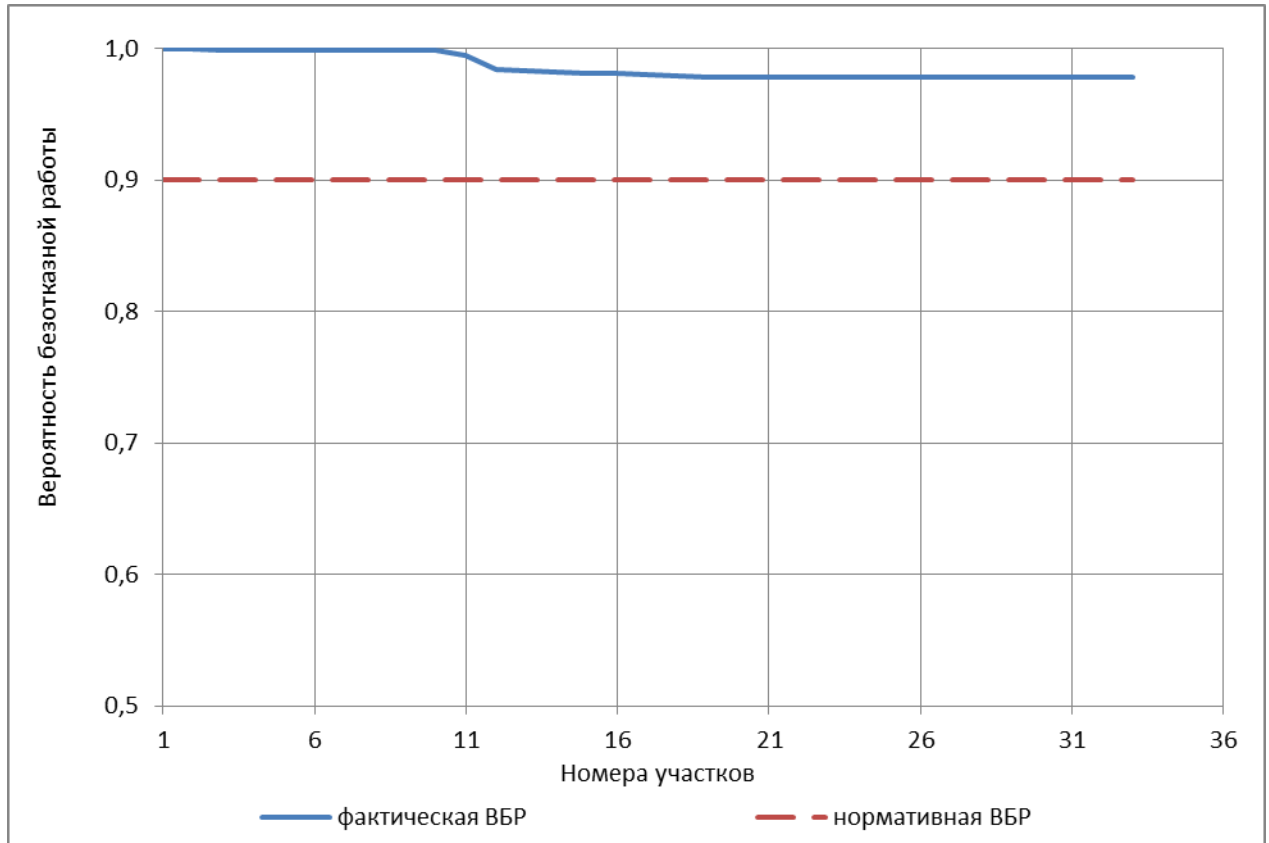


Рисунок 3.61 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 11-1) к 2030 году

Таблица 3.37 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2» (расчетный путь 11-1) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Союзный,43	ОТВ-002728	0,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	10,5	0,000292	0,000292	0,999709
2	ОТВ-002728	ВД-009225	0,4	0,005	1990	1	40	4,19E-06	6,2	0,000047	0,000338	0,999662
3	ВД-009225	УТ-612-1	0,4	0,055	1990	1	40	4,61E-05	6,2	0,000515	0,000854	0,999147
4	УТ-612-1	ШО-000149	0,25	0,024	2003	1	27	1,21E-06	5,5	0,000003	0,000856	0,999144
5	ШО-000149	ТК-612-33	0,25	0,016	2003	2	27	8,05E-07	7,9	0,000073	0,000929	0,999071
6	ТК-612-33	ШО-000064	0,25	0,066	2003	1	27	3,32E-06	5,5	0,000007	0,000936	0,999064
7	ШО-000064	ТК-612-34	0,25	0,009	2003	2	27	4,53E-07	7,9	0,000041	0,000977	0,999023
8	ТК-612-34	ВД-008886	0,25	0,062	2005	2	25	2,45E-06	7,9	0,000222	0,001199	0,998802
9	ВД-008886	ОТВ-003170	0,25	0,008	2005	2	25	3,17E-07	7,9	0,000029	0,001228	0,998773
10	ОТВ-003170	ОТВ-008417	0,25	0,01	2005	2	25	3,96E-07	7,9	0,000036	0,001264	0,998737
11	ОТВ-008417	ТК-612-35	0,25	0,048	1990	2	40	4,02E-05	7,9	0,003639	0,004902	0,995110
12	ТК-612-35	ВД-009588	0,25	0,145	1990	2	40	1,22E-04	7,9	0,010992	0,015894	0,984232
13	ВД-009588	ОТВ-003173	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,016652	0,983486
14	ОТВ-003173	ОТВ-003177	0,2	0,028	1990	2	40	2,35E-05	7,1	0,000941	0,017592	0,982562
15	ОТВ-003177	ОТВ-003178	0,2	0,028	1990	2	40	2,35E-05	7,1	0,000941	0,018533	0,981638

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ОТВ-003178	ОТВ-003179	0,2	0,028	1990	2	40	2,35E-05	7,1	0,000941	0,019473	0,980715
17	ОТВ-003179	ОТВ-003180	0,2	0,028	1990	2	40	2,35E-05	7,1	0,000941	0,020414	0,979793
18	ОТВ-003180	ВД-009589	0,2	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,1	0,000403	0,020817	0,979398
19	ВД-009589	ТК-612-36	0,2	0,034	1990	2	40	2,85E-05	7,1	0,001142	0,021959	0,978280
20	ТК-612-36	ТК-612-37	0,2	0,11	2002	2	28	6,34E-06	7,1	0,000254	0,022213	0,978032
21	ТК-612-37	ТК-612-38	0,2	0,07	2002	2	28	4,03E-06	7,1	0,000162	0,022375	0,977874
22	ТК-612-38	ТК-612-39	0,15	0,037	2002	2	28	2,13E-06	6,3	0,000028	0,022403	0,977846
23	ТК-612-39	ВД-003121	0,125	0,008	2003	2	27	4,02E-07	6,0	0,000003	0,022406	0,977843
24	ВД-003121	ОТВ-006707	0,125	0,01	2003	2	27	5,03E-07	6,0	0,000004	0,022410	0,977839
25	ОТВ-006707	ТК-612-40	0,1	0,022	2003	2	27	1,11E-06	5,6	0,000003	0,022413	0,977836
26	ТК-612-40	ВД-003116	0,1	0,01	2003	2	27	5,03E-07	5,6	0,000001	0,022414	0,977835
27	ВД-003116	ОТВ-006708	0,1	0,01	2003	2	27	5,03E-07	5,6	0,000001	0,022415	0,977834
28	ОТВ-006708	ВД-003118	0,1	0,012	2003	2	27	6,04E-07	5,6	0,000002	0,022417	0,977832
29	ВД-003118	ТК-612-41	0,1	0,015	2003	2	27	7,55E-07	5,6	0,000002	0,022419	0,977830
30	ТК-612-41	ВД-009593	0,1	0,006	2003	2	27	3,02E-07	5,6	0,000001	0,022420	0,977830
31	ВД-009593	ОТВ-005537	0,1	0,012	2003	2	27	6,04E-07	5,6	0,000002	0,022421	0,977828
32	ОТВ-005537	ОТВ-005538	0,08	0,033	2005	2	25	1,31E-06	5,4	0,000002	0,022423	0,977826

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ОТВ-005538	ПТ-Комин,256 э2	0,032	0,002	2005	2	25	7,92E-08	4,8	0,000000	0,022423	0,977826



### **3.25.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Радищ,18» (расчетный путь 11-2)**

Теплопровод расчетного путь 11-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Радищ,18».

На рисунке 3.62 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 11-2).

В таблице 3.38 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.63 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 11-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.62 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Радищ,18»

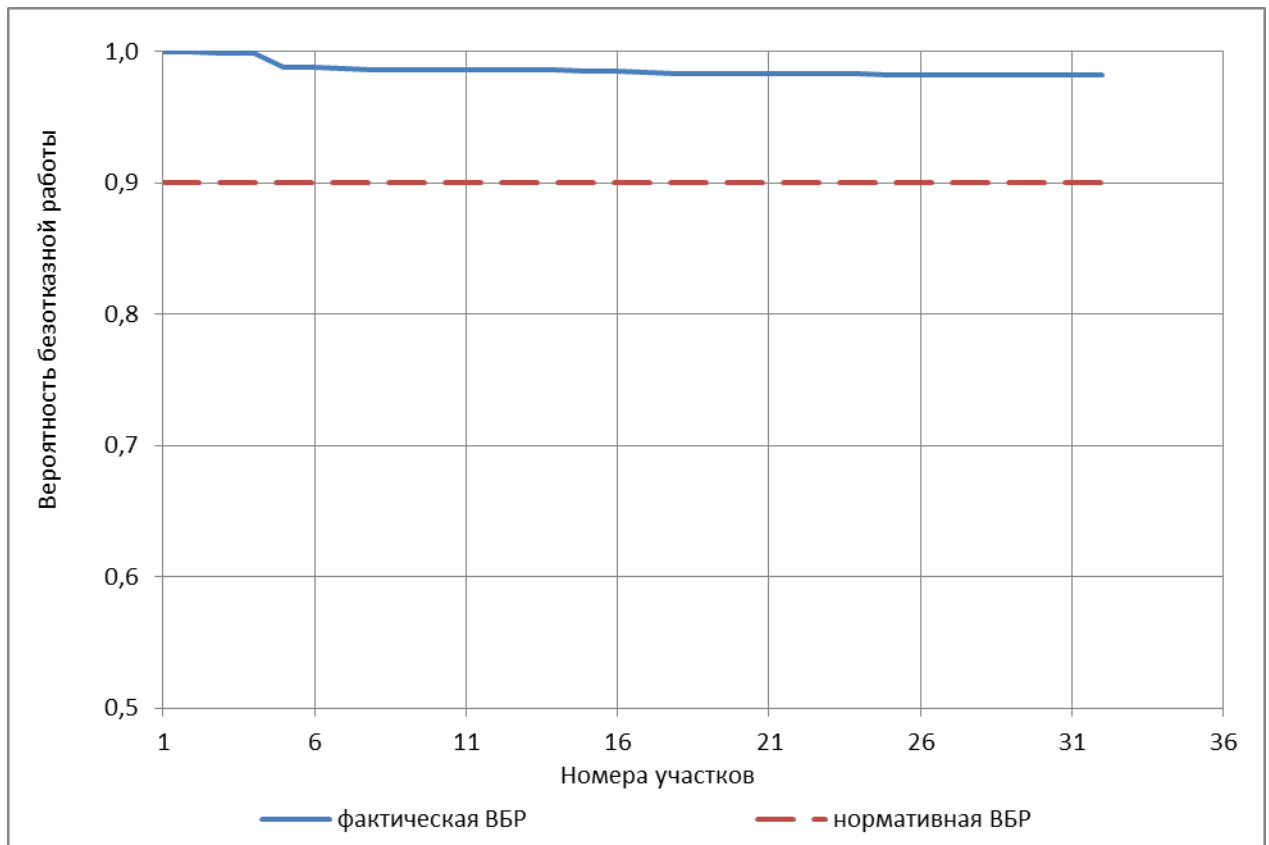


Рисунок 3.63 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Радищ,18» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 11-2) к 2030 году

Таблица 3.38 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Радищ,18» (расчетный путь 11-2) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Союзный,43	ОТВ-002728	0,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	10,5	0,000292	0,000292	0,999709
2	ОТВ-002728	ВД-009225	0,4	0,005	1990	1	40	4,19E-06	6,2	0,000047	0,000338	0,999662
3	ВД-009225	УТ-612-1	0,4	0,055	1990	1	40	4,61E-05	6,2	0,000515	0,000854	0,999147
4	УТ-612-1	ТК-612-21	0,4	0,088	2014	2	16	1,76E-06	10,5	0,000612	0,001466	0,998535
5	ТК-612-21	ТК-612-22	0,35	0,05	1990	2	40	4,19E-05	9,6	0,010674	0,012139	0,987934
6	ТК-612-22	ТК-612-23	0,3	0,035	2003	2	27	1,76E-06	8,7	0,000260	0,012399	0,987678
7	ТК-612-23	ТК-612-24	0,3	0,088	2003	2	27	4,43E-06	8,7	0,000653	0,013052	0,987033
8	ТК-612-24	ТК-612-25	0,25	0,122	2003	2	27	6,14E-06	7,9	0,000555	0,013607	0,986485
9	ТК-612-25	ВД-009229	0,25	0,032	2003	2	27	1,61E-06	7,9	0,000146	0,013752	0,986342
10	ВД-009229	ОТВ-003123	0,25	0,003	2003	2	27	1,51E-07	7,9	0,000014	0,013766	0,986328
11	ОТВ-003123	ОТВ-003124	0,25	0,015	2003	2	27	7,55E-07	7,9	0,000068	0,013834	0,986261
12	ОТВ-003124	ОТВ-003125	0,25	0,038	2003	2	27	1,91E-06	7,9	0,000173	0,014007	0,986090
13	ОТВ-003125	ОТВ-003126	0,25	0,015	2003	2	27	7,55E-07	7,9	0,000068	0,014075	0,986023
14	ОТВ-003126	ВД-003085	0,2	0,011	2003	2	27	5,53E-07	7,1	0,000022	0,014098	0,986001
15	ВД-003085	ВД-008720	0,2	0,026	1990	2	40	2,18E-05	7,1	0,000873	0,014971	0,985140

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ВД-008720	ОТВ-003127	0,2	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,1	0,000269	0,015240	0,984876
17	ОТВ-003127	ОТВ-003128	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,016248	0,983884
18	ОТВ-003128	ОТВ-003129	0,2	0,024	1990	2	40	2,01E-05	7,1	0,000806	0,017054	0,983091
19	ОТВ-003129	ВД-006303	0,2	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,1	0,000336	0,017390	0,982761
20	ВД-006303	ТК-612-28	0,2	0,08	2013	2	17	1,60E-06	7,1	0,000064	0,017454	0,982698
21	ТК-612-28	ТК-612-29	0,15	0,031	2012	2	18	7,10E-07	6,3	0,000009	0,017463	0,982689
22	ТК-612-29	ШО-000054	0,07	0,008	1990	2	40	6,70E-06	5,2	0,000007	0,017470	0,982682
23	ШО-000054	ШО-000055	0,07	0,084	1990	1	40	7,04E-05	4,8	0,000007	0,017476	0,982675
24	ШО-000055	ТК-612-29-1	0,07	0,015	1990	2	40	1,26E-05	5,2	0,000013	0,017489	0,982663
25	ТК-612-29-1	ТК-612-29-2	0,07	0,018	1990	2	40	1,51E-05	5,2	0,000015	0,017504	0,982648
26	ТК-612-29-2	ШО-000058	0,07	0,008	1990	2	40	6,70E-06	5,2	0,000007	0,017511	0,982641
27	ШО-000058	ШО-000060	0,07	0,046	1990	1	40	3,86E-05	4,8	0,000004	0,017515	0,982638
28	ШО-000060	ТК-612-29-3	0,07	0,008	1990	2	40	6,70E-06	5,2	0,000007	0,017522	0,982631
29	ТК-612-29-3	ШО-000061	0,07	0,1	1990	1	40	8,38E-05	4,8	0,000008	0,017529	0,982623
30	ШО-000061	ВД-009436	0,07	0,007	1990	1	40	5,87E-06	4,8	0,000001	0,017530	0,982623
31	ВД-009436	ОТВ-009737	0,07	0,003	1990	2	40	2,51E-06	5,2	0,000003	0,017532	0,982620
32	ОТВ-009737	ПТ-Радищ,18	0,07	0,007	1990	2	40	5,87E-06	5,2	0,000006	0,017538	0,982615



### **3.26.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» (расчетный путь 11-3)**

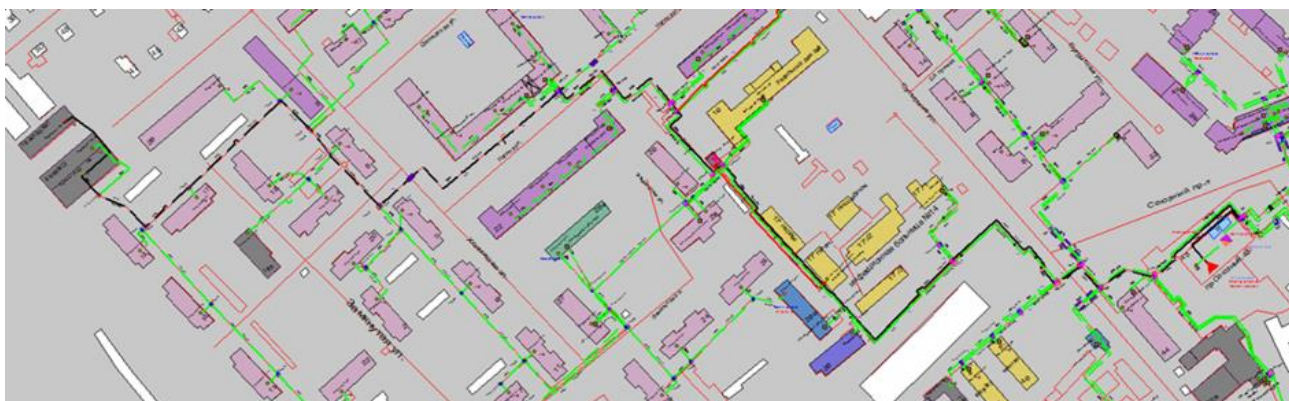
Теплопровод расчетного пути 11-3 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3».

На рисунке 3.64 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 11-3).

В таблице 3.39 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.65 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 11-3 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



**Рисунок 3.64 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного**

потребителя «ПТ-Замкнут,15 эЗ»

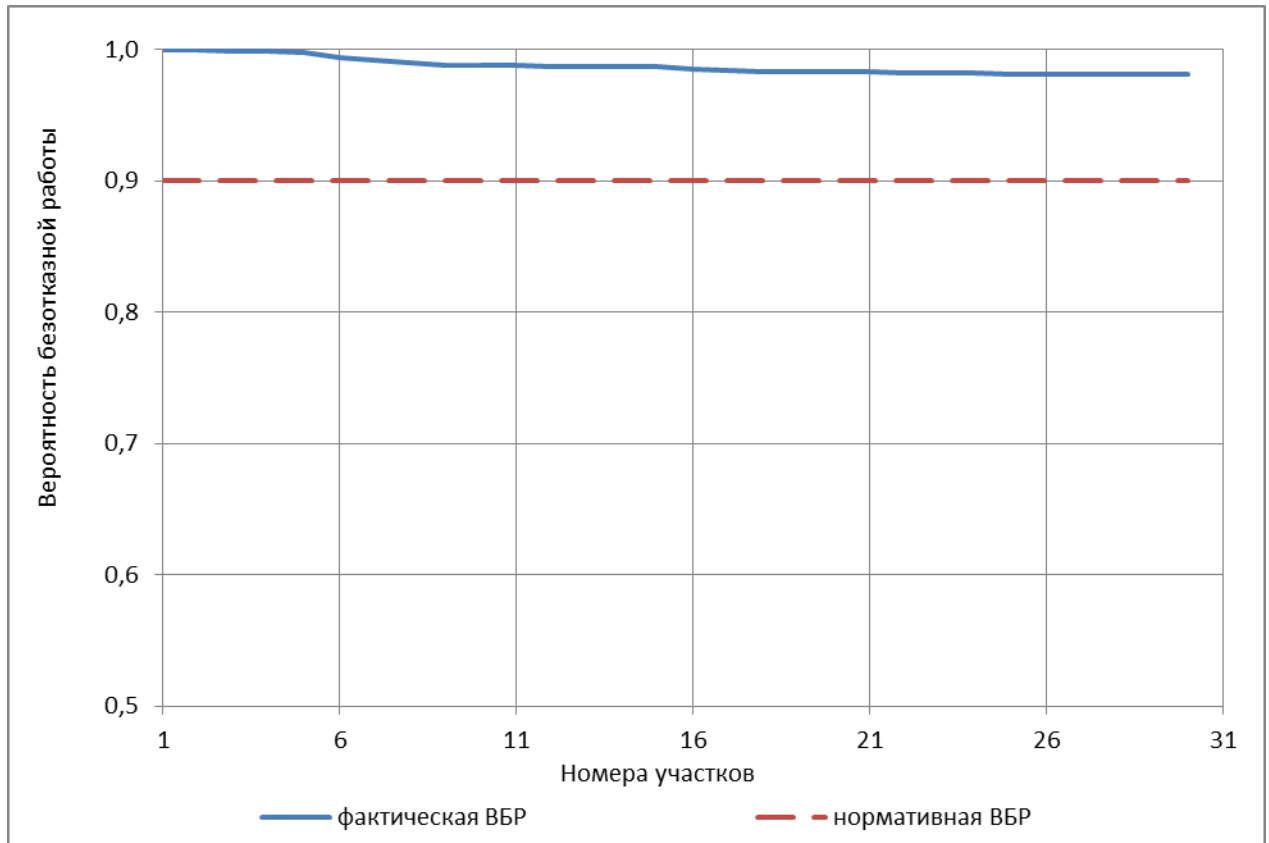


Рисунок 3.65 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Замкнут,15 эЗ» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 11-3) к 2030 году



Таблица 3.39 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Замкнут, 15 э3» (расчетный путь 11-3) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Союзный,43	ОТВ-002728	0,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	10,5	0,000292	0,000292	0,999709
2	ОТВ-002728	ВД-009225	0,4	0,005	1990	1	40	4,19E-06	6,2	0,000047	0,000338	0,999662
3	ВД-009225	УТ-612-1	0,4	0,055	1990	1	40	4,61E-05	6,2	0,000515	0,000854	0,999147
4	УТ-612-1	ШО-000047	0,25	0,08	1990	1	40	6,70E-05	5,5	0,000145	0,000998	0,999002
5	ШО-000047	ТК-612-2	0,25	0,018	1990	2	40	1,51E-05	7,9	0,001364	0,002363	0,997640
6	ТК-612-2	ТК-612-3	0,25	0,044	1990	2	40	3,69E-05	7,9	0,003335	0,005698	0,994318
7	ТК-612-3	ТК-612-4	0,3	0,02	1990	2	40	1,68E-05	8,7	0,002471	0,008170	0,991864
8	ТК-612-4	ТК-612-4-1	0,3	0,019	1990	2	40	1,59E-05	8,7	0,002348	0,010517	0,989538
9	ТК-612-4-1	ШО-000049	0,3	0,014	1990	2	40	1,17E-05	8,7	0,001730	0,012247	0,987827
10	ШО-000049	УТ-612-4-2	0,25	0,096	1990	1	40	8,05E-05	5,5	0,000174	0,012421	0,987656
11	УТ-612-4-2	УТ-612-4-3	0,2	0,105	1990	1	40	8,80E-05	5,3	0,000112	0,012533	0,987545
12	УТ-612-4-3	УТ-612-4-4	0,2	0,154	1990	1	40	1,29E-04	5,3	0,000164	0,012697	0,987383
13	УТ-612-4-4	УТ-612-4-5	0,2	0,01	1990	1	40	8,38E-06	5,3	0,000011	0,012708	0,987372
14	УТ-612-4-5	УТ-612-4-6	0,2	0,058	1990	1	40	4,86E-05	5,3	0,000062	0,012770	0,987311
15	УТ-612-4-6	ТК-612-4-7	0,2	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,3	0,000005	0,012775	0,987306

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	TK-612-4-7	TK-612-4-8	0,2	0,055	1990	2	40	4,61E-05	7,1	0,001848	0,014623	0,985484
17	TK-612-4-8	TK-612-4-9	0,2	0,052	1990	2	40	4,36E-05	7,1	0,001747	0,016369	0,983764
18	TK-612-4-9	TK-612-4-10	0,2	0,172	2005	2	25	6,81E-06	7,1	0,000273	0,016642	0,983495
19	TK-612-4-10	TK-612-4-11	0,15	0,048	1990	2	40	4,02E-05	6,3	0,000526	0,017169	0,982978
20	TK-612-4-11	TK-612-4-12	0,15	0,022	1990	2	40	1,84E-05	6,3	0,000241	0,017410	0,982741
21	TK-612-4-12	TK-612-4-13	0,15	0,002	1990	2	40	1,68E-06	6,3	0,000022	0,017432	0,982719
22	TK-612-4-13	TK-612-4-14	0,125	0,025	1990	2	40	2,10E-05	6,0	0,000166	0,017598	0,982556
23	TK-612-4-14	TK-612-4-15	0,125	0,09	1990	2	40	7,54E-05	6,0	0,000598	0,018196	0,981969
24	TK-612-4-15	TK-612-4-16	0,125	0,042	1990	2	40	3,52E-05	6,0	0,000279	0,018475	0,981695
25	TK-612-4-16	УТ-612-4-16-1	0,1	0,04	1990	2	40	3,35E-05	5,6	0,000088	0,018563	0,981609
26	УТ-612-4-16-1	ВД-013972	0,05	0,01	1990	1	40	8,38E-06	4,7	0,000001	0,018563	0,981608
27	ВД-013972	ОТВ-006609	0,05	0,012	1990	1	40	1,01E-05	4,7	0,000001	0,018564	0,981607
28	ОТВ-006609	ВД-013974	0,05	0,045	1990	1	40	3,77E-05	4,7	0,000002	0,018566	0,981605
29	ВД-013974	ВД-013975	0,05	0,02	1990	1	40	1,68E-05	4,7	0,000001	0,018567	0,981604
30	ВД-013975	ПТ-Замкнут, 15 э3	0,05	0,01	1990	1	40	8,38E-06	4,7	0,000001	0,018568	0,981603

### **3.27.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго»**

#### **«3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до потребителя «ПТ-Телег,3 э5» (расчетный путь 12-1)**

Теплопровод расчетного пути 12-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до потребителя «ПТ-Телег,3 э5».

На рисунке 3.66 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 12-1).

В таблице 3.40 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.67 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 12-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.66 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до конечного потребителя «ПТ-Телег,3 э5»

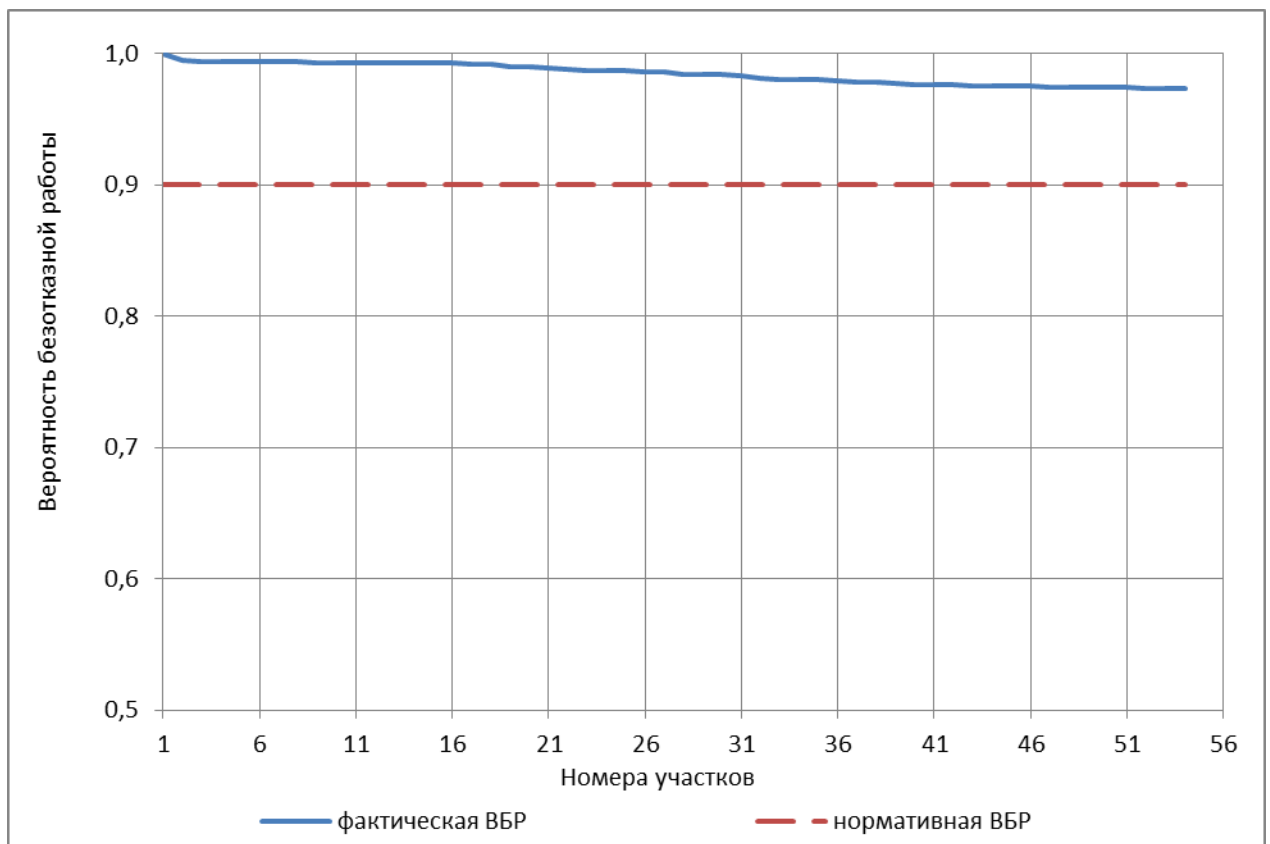


Рисунок 3.67 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Телег,3 э5» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д (расчетный путь 12-1) к 2030 году

Таблица 3.40 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до конечного потребителя «ПТ-Телег,3 э5» (расчетный путь 12-1) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Иванова,14д	ОТВ-006398	0,25	0,001	1990	2	40	8,38E-07	7,9	0,000076	0,000076	0,999924
2	ОТВ-006398	ПЕР-000653	0,25	0,071	1990	2	40	5,95E-05	7,9	0,005382	0,005458	0,994557
3	ПЕР-000653	ВД-009863	0,35	0,001	1990	2	40	8,38E-07	9,6	0,000213	0,005671	0,994345
4	ВД-009863	ВД-009881	0,35	0,032	2006	2	24	1,14E-06	9,6	0,000291	0,005962	0,994056
5	ВД-009881	ОТВ-004108	0,35	0,001	2006	2	24	3,56E-08	9,6	0,000009	0,005971	0,994047
6	ОТВ-004108	ОТВ-004041	0,3	0,004	2006	2	24	1,43E-07	8,7	0,000021	0,005992	0,994026
7	ОТВ-004041	ВД-009882	0,35	0,001	2006	2	24	3,56E-08	9,6	0,000009	0,006001	0,994017
8	ВД-009882	ТК-600-1	0,3	0,075	2006	2	24	2,67E-06	8,7	0,000394	0,006395	0,993625
9	ТК-600-1	ТК-600-2	0,3	0,071	2006	2	24	2,53E-06	8,7	0,000373	0,006768	0,993255
10	ТК-600-2	ТК-600-3	0,3	0,079	2006	2	24	2,82E-06	8,7	0,000415	0,007184	0,992842
11	ТК-600-3	ТК-600-4	0,25	0,105	2006	1	24	3,74E-06	5,5	0,000008	0,007192	0,992834
12	ТК-600-4	ШО-001523	0,25	0,007	2006	1	24	2,50E-07	5,5	0,000001	0,007192	0,992834
13	ШО-001523	ШО-001509	0,25	0,087	2006	2	24	3,10E-06	7,9	0,000280	0,007473	0,992555
14	ШО-001509	ШО-001512	0,25	0,009	2006	2	24	3,21E-07	7,9	0,000029	0,007502	0,992526
15	ШО-001512	УТ-600-5	0,25	0,013	2006	1	24	4,63E-07	5,5	0,000001	0,007503	0,992525

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	УТ-600-5	ВД-010397	0,2	0,018	1990	1	40	1,51E-05	5,3	0,000019	0,007522	0,992506
17	ВД-010397	ОТВ-004062	0,2	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,1	0,000269	0,007791	0,992240
18	ОТВ-004062	ОТВ-004064	0,2	0,016	1990	2	40	1,34E-05	7,1	0,000537	0,008328	0,991707
19	ОТВ-004064	ОТВ-004065	0,2	0,04	1990	2	40	3,35E-05	7,1	0,001344	0,009672	0,990375
20	ОТВ-004065	ВД-010440	0,2	0,022	1990	2	40	1,84E-05	7,1	0,000739	0,010411	0,989643
21	ВД-010440	ВД-010441	0,2	0,023	1990	2	40	1,93E-05	7,1	0,000773	0,011183	0,988879
22	ВД-010441	ОТВ-004066	0,2	0,033	1990	2	40	2,77E-05	7,1	0,001109	0,012292	0,987783
23	ОТВ-004066	ВД-001870	0,2	0,014	1990	2	40	1,17E-05	7,1	0,000470	0,012762	0,987319
24	ВД-001870	ТК-600-6	0,2	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,1	0,000403	0,013165	0,986921
25	ТК-600-6	ВД-001869	0,2	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,1	0,000269	0,013434	0,986656
26	ВД-001869	ОТВ-004067	0,2	0,013	1990	2	40	1,09E-05	7,1	0,000437	0,013871	0,986225
27	ОТВ-004067	ОТВ-004068	0,2	0,011	1990	2	40	9,22E-06	7,1	0,000370	0,014240	0,985861
28	ОТВ-004068	ОТВ-004069	0,2	0,04	1990	2	40	3,35E-05	7,1	0,001344	0,015584	0,984537
29	ОТВ-004069	ОТВ-004070	0,2	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,1	0,000336	0,015920	0,984206
30	ОТВ-004070	ВД-008044	0,2	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,1	0,000336	0,016256	0,983876
31	ВД-008044	ШО-001524	0,2	0,019	1990	2	40	1,59E-05	7,1	0,000638	0,016894	0,983248
32	ШО-001524	ШО-001526	0,2	0,053	1990	2	40	4,44E-05	7,1	0,001780	0,018674	0,981499



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ШО-001526	ВД-010444	0,2	0,026	1990	2	40	2,18E-05	7,1	0,000873	0,019548	0,980642
34	ВД-010444	ОТВ-004071	0,2	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,1	0,000269	0,019816	0,980379
35	ОТВ-004071	ОТВ-004072	0,2	0,013	1990	2	40	1,09E-05	7,1	0,000437	0,020253	0,979951
36	ОТВ-004072	ОТВ-004073	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,020925	0,979292
37	ОТВ-004073	ОТВ-004074	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,021597	0,978635
38	ОТВ-004074	ОТВ-004075	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,022269	0,977978
39	ОТВ-004075	ПЕР-000472	0,2	0,031	1990	2	40	2,60E-05	7,1	0,001041	0,023310	0,976960
40	ПЕР-000472	ВД-010445	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,023529	0,976746
41	ВД-010445	ВД-010446	0,15	0,032	1990	2	40	2,68E-05	6,3	0,000351	0,023880	0,976403
42	ВД-010446	ОТВ-004077	0,15	0,045	1990	2	40	3,77E-05	6,3	0,000493	0,024373	0,975921
43	ОТВ-004077	ОТВ-004078	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,024592	0,975708
44	ОТВ-004078	ОТВ-004080	0,15	0,022	1990	2	40	1,84E-05	6,3	0,000241	0,024834	0,975472
45	ОТВ-004080	ОТВ-004081	0,15	0,021	1990	2	40	1,76E-05	6,3	0,000230	0,025064	0,975248
46	ОТВ-004081	ОТВ-004082	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,025283	0,975034
47	ОТВ-004082	ОТВ-004083	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,025502	0,974820
48	ОТВ-004083	ВД-010449	0,15	0,04	1990	2	40	3,35E-05	6,3	0,000438	0,025941	0,974393
49	ВД-010449	ВД-010451	0,15	0,022	1990	2	40	1,84E-05	6,3	0,000241	0,026182	0,974158



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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	ВД-010451	ОТВ-004084	0,15	0,003	1990	2	40	2,51E-06	6,3	0,000033	0,026215	0,974126
51	ОТВ-004084	ОТВ-004086	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,026434	0,973912
52	ОТВ-004086	ОТВ-004087	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,026653	0,973699
53	ОТВ-004087	ОТВ-004088	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,026872	0,973486
54	ОТВ-004088	ПТ-Телег,3 э5	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,027092	0,973272

### **3.28.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго»**

#### **«9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП» (расчетный путь 13-1)**

Теплопровод расчетного пути 13-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП».

На рисунке 3.68 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 13-1).

В таблице 3.41 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.69 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 13-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.68 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до конечного потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП»

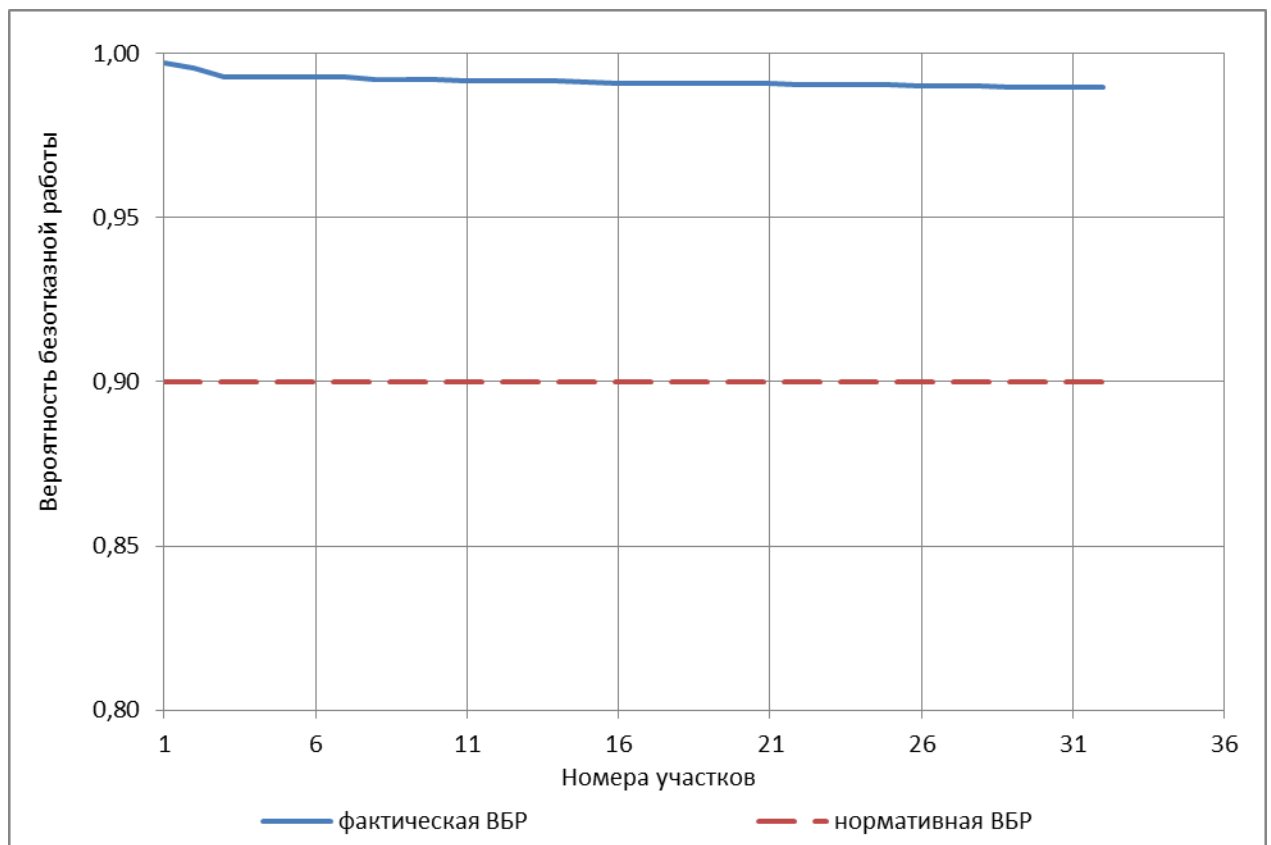


Рисунок 3.69 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 (расчетный путь 13-1) к 2030 году

Таблица 3.41 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до конечного потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП» (расчетный путь 13-1) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Базарная,6	ОТВ-003661	0,35	0,013	1990	2	40	1,09E-05	9,6	0,002775	0,002775	0,997229
2	ОТВ-003661	ПЕР-000428	0,35	0,007	1990	2	40	5,87E-06	9,6	0,001494	0,004269	0,995740
3	ПЕР-000428	ОТВ-003579	0,3	0,022	1990	2	40	1,84E-05	8,7	0,002719	0,006988	0,993036
4	ОТВ-003579	ВД-012736	0,35	0,001	1990	1	40	8,38E-07	6,0	0,000006	0,006994	0,993030
5	ВД-012736	УТ-604-1	0,35	0,019	1990	1	40	1,59E-05	6,0	0,000123	0,007117	0,992908
6	УТ-604-1	ШО-000762	0,25	0,22	2002	1	28	1,27E-05	5,5	0,000027	0,007145	0,992881
7	ШО-000762	ТК-604-1а	0,25	0,01	2002	2	28	5,76E-07	7,9	0,000052	0,007197	0,992829
8	ТК-604-1а	ТК-604-1б	0,25	0,13	2002	2	28	7,49E-06	7,9	0,000677	0,007874	0,992157
9	ТК-604-1б	ТК-604-1в	0,25	0,025	2002	2	28	1,44E-06	7,9	0,000130	0,008004	0,992027
10	ТК-604-1в	ТК-604-1-1	0,25	0,016	2002	2	28	9,22E-07	7,9	0,000083	0,008088	0,991945
11	ТК-604-1-1	ВД-008828	0,25	0,01	2002	2	28	5,76E-07	7,9	0,000052	0,008140	0,991893
12	ВД-008828	ОТВ-003560	0,25	0,007	2002	2	28	4,03E-07	7,9	0,000036	0,008176	0,991857
13	ОТВ-003560	ОТВ-003567	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,008286	0,991748
14	ОТВ-003567	ОТВ-003568	0,15	0,005	1990	2	40	4,19E-06	6,3	0,000055	0,008341	0,991694
15	ОТВ-003568	ВД-008831	0,125	0,071	1990	2	40	5,95E-05	6,0	0,000472	0,008813	0,991226

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ВД-008831	ТК-604-1-1А	0,125	0,022	1990	2	40	1,84E-05	6,0	0,000146	0,008959	0,991081
17	ТК-604-1-1А	ВД-011130	0,125	0,009	1990	2	40	7,54E-06	6,0	0,000060	0,009018	0,991022
18	ВД-011130	ОТВ-003569	0,125	0,003	1990	2	40	2,51E-06	6,0	0,000020	0,009038	0,991002
19	ОТВ-003569	ОТВ-003570	0,125	0,002	1990	2	40	1,68E-06	6,0	0,000013	0,009052	0,990989
20	ОТВ-003570	ВД-011131	0,125	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,0	0,000066	0,009118	0,990923
21	ВД-011131	ТК-604-1-1Б	0,125	0,018	1990	2	40	1,51E-05	6,0	0,000120	0,009238	0,990805
22	ТК-604-1-1Б	ВД-008075	0,125	0,034	1990	2	40	2,85E-05	6,0	0,000226	0,009464	0,990581
23	ВД-008075	ОТВ-003571	0,125	0,019	1990	2	40	1,59E-05	6,0	0,000126	0,009590	0,990456
24	ОТВ-003571	ОТВ-003572	0,125	0,003	1990	2	40	2,51E-06	6,0	0,000020	0,009610	0,990436
25	ОТВ-003572	ОТВ-003573	0,1	0,047	1990	2	40	3,94E-05	5,6	0,000103	0,009713	0,990334
26	ОТВ-003573	ВД-008076	0,1	0,007	1990	2	40	5,87E-06	5,6	0,000015	0,009729	0,990319
27	ВД-008076	ШО-000871	0,1	0,018	1990	2	40	1,51E-05	5,6	0,000040	0,009768	0,990279
28	ШО-000871	ТК-604-1-2	0,1	0,333	1990	1	40	2,79E-04	4,9	0,000037	0,009806	0,990242
29	ТК-604-1-2	ТК-604-1-2-1	0,125	0,057	1990	2	40	4,78E-05	6,0	0,000379	0,010184	0,989867
30	ТК-604-1-2-1	ТК-604-1-2-2	0,1	0,077	1990	2	40	6,45E-05	5,6	0,000169	0,010354	0,989700
31	ТК-604-1-2-2	ВД-001608	0,08	0,016	1990	2	40	1,34E-05	5,4	0,000021	0,010375	0,989679
32	ВД-001608	ПТ-В.Рев,5а УФССП	0,08	0,014	1990	2	40	1,17E-05	5,4	0,000018	0,010393	0,989661

### **3.29.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ПТ-Зареч,1» (расчетный путь 14-1)**

Теплопровод расчетного путь 14-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ПТ-Зареч,1».

На рисунке 3.70 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 14-1).

В таблице 3.42 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.71 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 14-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.





Рисунок 3.70 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ПТ-Зареч,1»

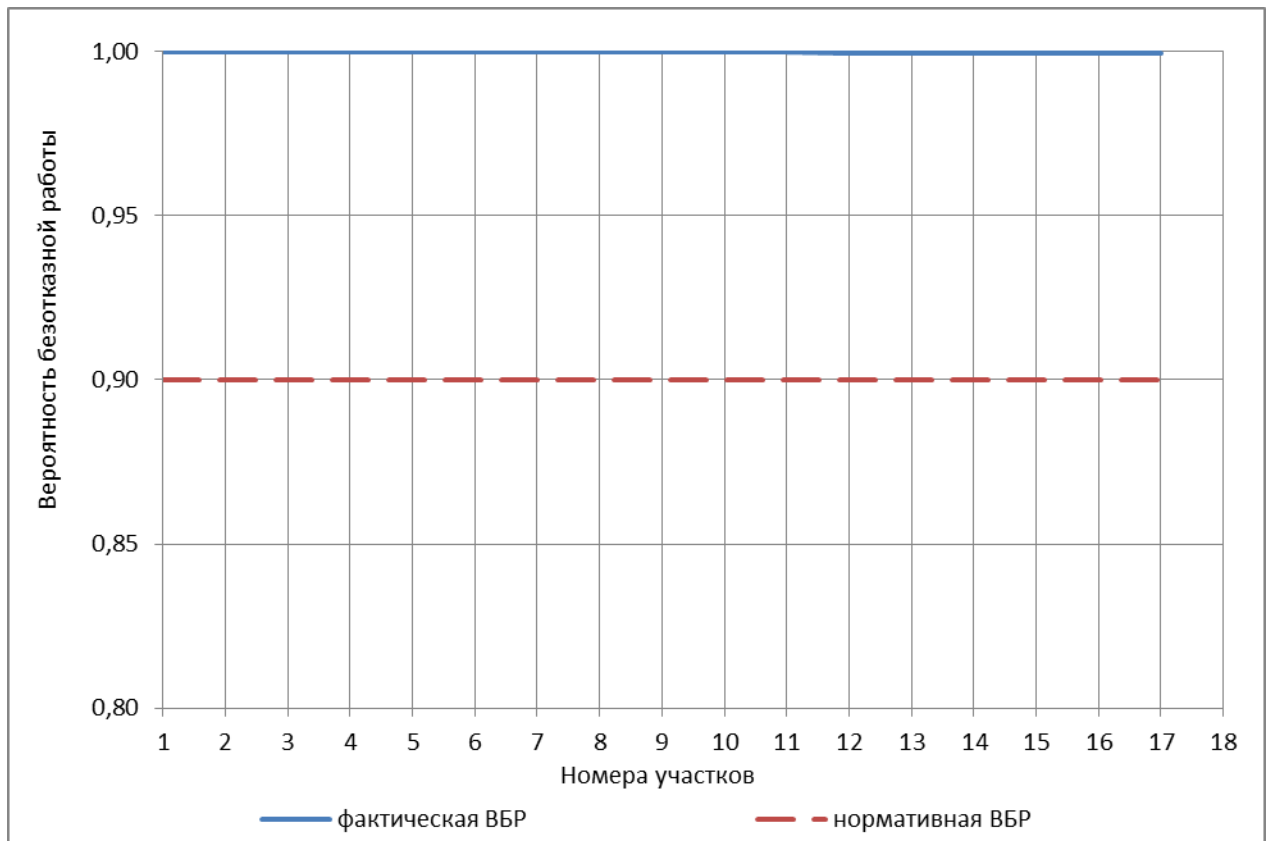


Рисунок 3.71 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Зареч,1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В (расчетный путь 14-1) к 2030 году



Таблица 3.42 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ПТ-Зареч,1» (расчетный путь 14-1) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Таллинская,15в	ВД-010029	0,5	0,001	2013	2	17	2,00E-08	12,3	0,000012	0,000012	0,999988
2	ВД-010029	УТ-124-1	0,5	0,042	2013	1	17	8,40E-07	6,7	0,000021	0,000034	0,999966
3	УТ-124-1	УТ-124-1-1	0,3	0,12	2006	1	24	4,28E-06	5,7	0,000017	0,000051	0,999949
4	УТ-124-1-1	УТ-124-1-2	0,3	0,02	2006	1	24	7,13E-07	5,7	0,000003	0,000054	0,999946
5	УТ-124-1-2	УТ-124-1-3	0,3	0,04	2006	1	24	1,43E-06	5,7	0,000006	0,000060	0,999940
6	УТ-124-1-3	УТ-124-1-4	0,3	0,025	2006	1	24	8,91E-07	5,7	0,000004	0,000064	0,999936
7	УТ-124-1-4	УТ-124-1-5	0,25	0,014	2006	1	24	4,99E-07	5,5	0,000001	0,000065	0,999935
8	УТ-124-1-5	ТК-124-1-5	0,25	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,5	0,000036	0,000101	0,999899
9	ТК-124-1-5	ШО-000415	0,25	0,015	1990	1	40	1,26E-05	5,5	0,000027	0,000128	0,999872
10	ШО-000415	УТ-124-1-6	0,25	0,04	1990	1	40	3,35E-05	5,5	0,000072	0,000200	0,999800
11	УТ-124-1-6	УТ-124-1-7	0,25	0,022	1990	1	40	1,84E-05	5,5	0,000040	0,000240	0,999760
12	УТ-124-1-7	УТ-124-1-8	0,25	0,038	1990	1	40	3,18E-05	5,5	0,000069	0,000309	0,999691
13	УТ-124-1-8	УТ-124-1-9	0,2	0,065	1990	1	40	5,45E-05	5,3	0,000069	0,000378	0,999622
14	УТ-124-1-9	УТ-124-1-9-2	0,2	0,006	1990	1	40	5,03E-06	5,3	0,000006	0,000385	0,999615
15	УТ-124-1-9-2	УТ-124-1-9-3	0,2	0,029	1990	1	40	2,43E-05	5,3	0,000031	0,000416	0,999585

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	УТ-124-1-9-3	ВД-010188	0,07	0,064	1990	1	40	5,36E-05	4,8	0,000005	0,000421	0,999580
17	ВД-010188	ПТ-Зареч,1	0,08	0,002	1990	1	40	1,68E-06	4,8	0,000000	0,000421	0,999579

### **3.30.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ЦТП-204» (расчетный путь 14-2)**

Теплопровод расчетного путь 14-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ЦТП-204».

На рисунке 3.72 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 14-2).

В таблице 3.43 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.73 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 14-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.72 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ЦТП-204»

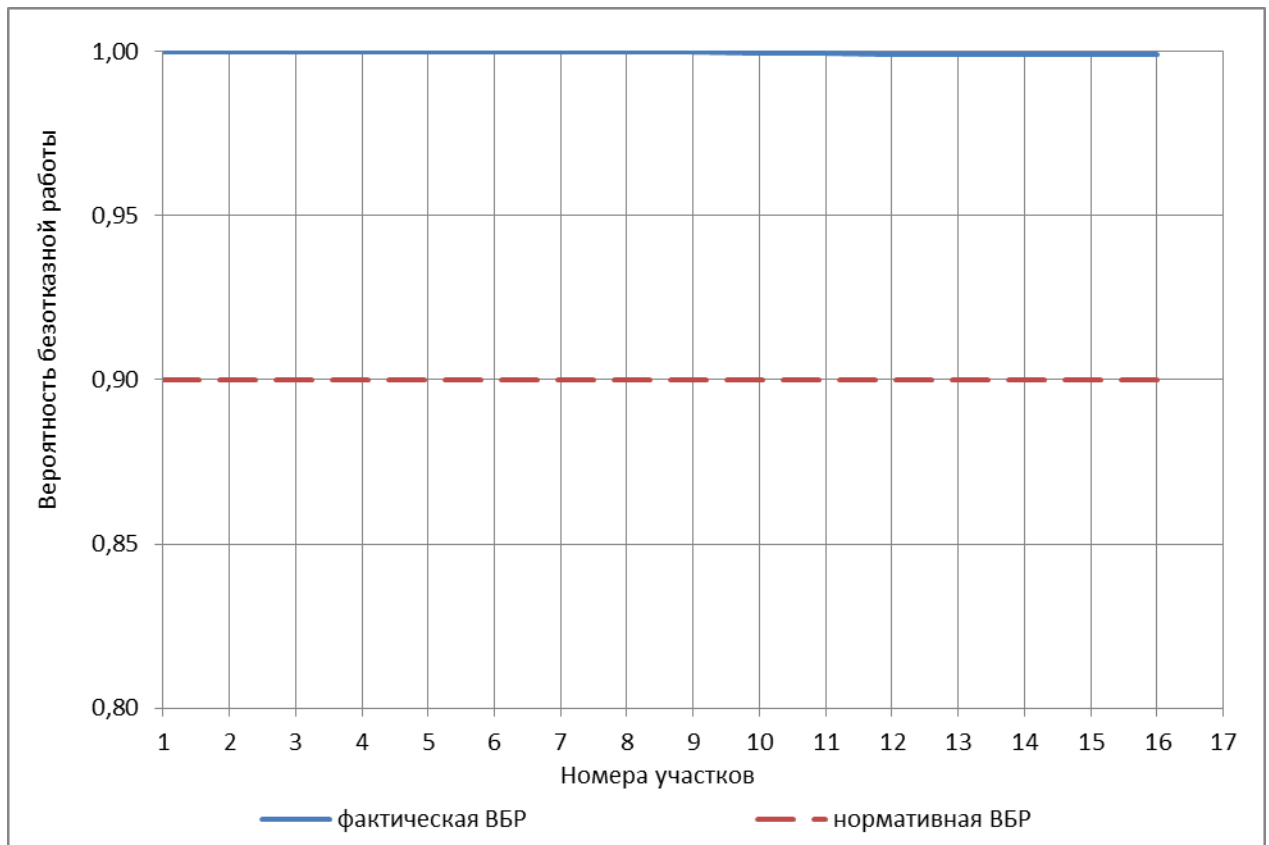


Рисунок 3.73 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-204» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В (расчетный путь 14-2) к 2030 году

Таблица 3.43 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ЦТП-204» (расчетный путь 14-2) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Таллинская,15в	ВД-010029	0,5	0,001	2013	2	17	2,00E-08	12,3	0,000012	0,000012	0,999988
2	ВД-010029	УТ-124-1	0,5	0,042	2013	1	17	8,40E-07	6,7	0,000021	0,000034	0,999966
3	УТ-124-1	УТ-124-2	0,5	0,044	2013	1	17	8,80E-07	6,7	0,000022	0,000056	0,999944
4	УТ-124-2	УТ-124-3	0,5	0,08	2013	1	17	1,60E-06	6,7	0,000041	0,000097	0,999903
5	УТ-124-3	УТ-124-4	0,4	0,098	2005	1	25	3,88E-06	6,2	0,000043	0,000140	0,999860
6	УТ-124-4	УТ-124-5	0,4	0,035	2005	1	25	1,39E-06	6,2	0,000015	0,000156	0,999844
7	УТ-124-5	УТ-124-6	0,4	0,14	2005	1	25	5,54E-06	6,2	0,000062	0,000218	0,999782
8	УТ-124-6	УТ-124-7	0,4	0,046	2005	1	25	1,82E-06	6,2	0,000020	0,000238	0,999762
9	УТ-124-7	УТ-124-7-1	0,3	0,09	2006	1	24	3,21E-06	5,7	0,000013	0,000251	0,999749
10	УТ-124-7-1	УТ-124-7-2	0,3	0,06	1990	1	40	5,03E-05	5,7	0,000205	0,000456	0,999544
11	УТ-124-7-2	УТ-124-7-3	0,3	0,055	1990	1	40	4,61E-05	5,7	0,000188	0,000644	0,999356
12	УТ-124-7-3	УТ-124-7-4	0,3	0,03	1990	1	40	2,51E-05	5,7	0,000102	0,000746	0,999254
13	УТ-124-7-4	УТ-124-7-5	0,3	0,05	2005	1	25	1,98E-06	5,7	0,000008	0,000754	0,999246
14	УТ-124-7-5	УТ-124-7-6	0,3	0,092	1990	1	40	7,71E-05	5,7	0,000314	0,001068	0,998932
15	УТ-124-7-6	ВД-010001	0,15	0,032	2006	1	24	1,14E-06	5,1	0,000000	0,001069	0,998932

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ВД-010001	ЦТП-204	0,15	0,003	2006	1	24	1,07E-07	5,1	0,000000	0,001069	0,998932



### **3.31.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Судостр,28» (расчетный путь 15-1)**

Теплопровод расчетного путь 15-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Судостр,28».

На рисунке 3.74 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 15-1).

В таблице 3.44 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.75 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 15-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.74 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Судостр,28»

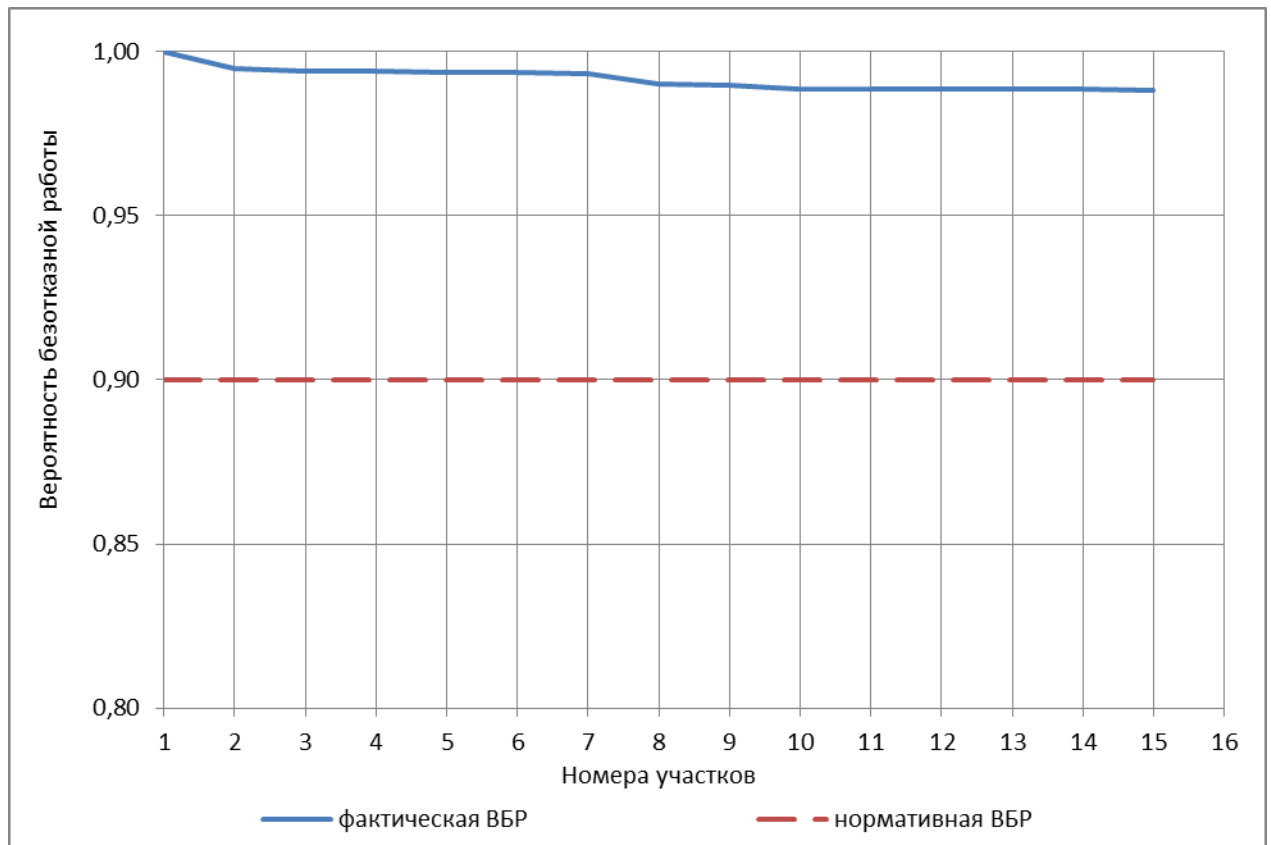


Рисунок 3.75 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Судостр,28» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 (расчетный путь 15-1) к 2030 году

Таблица 3.44 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Судостр,28» (расчетный путь 15-1) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Пугачева,1	ОТВ-003330	0,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	10,5	0,000292	0,000292	0,999709
2	ОТВ-003330	ОТВ-008058	0,4	0,017	1990	2	40	1,42E-05	10,5	0,004956	0,005248	0,994766
3	ОТВ-008058	ВД-007116	0,4	0,003	1990	2	40	2,51E-06	10,5	0,000875	0,006122	0,993897
4	ВД-007116	ТК-621-1	0,4	0,007	2014	2	16	1,40E-07	10,5	0,000049	0,006171	0,993848
5	ТК-621-1	ТК-622-2-0	0,3	0,04	2014	2	16	8,00E-07	8,7	0,000118	0,006289	0,993731
6	ТК-622-2-0	ТК-622-3	0,2	0,25	1990	1	40	2,10E-04	5,3	0,000267	0,006555	0,993466
7	ТК-622-3	ТК-622-4	0,2	0,022	1990	1	40	1,84E-05	5,3	0,000023	0,006579	0,993443
8	ТК-622-4	ТК-622-5	0,2	0,105	1990	2	40	8,80E-05	7,1	0,003527	0,010106	0,989945
9	ТК-622-5	ТК-622-6	0,2	0,007	1990	2	40	5,87E-06	7,1	0,000235	0,010341	0,989712
10	ТК-622-6	ШО-001200	0,15	0,118	1990	2	40	9,89E-05	6,3	0,001293	0,011635	0,988433
11	ШО-001200	УТ-622-6-2	0,15	0,11	1990	1	40	9,22E-05	5,1	0,000033	0,011668	0,988400
12	УТ-622-6-2	УТ-622-6-3	0,15	0,409	2001	1	29	2,73E-05	5,1	0,000010	0,011678	0,988390
13	УТ-622-6-3	ТК-622-6-3-1	0,15	0,043	2001	1	29	2,87E-06	5,1	0,000001	0,011679	0,988389
14	ТК-622-6-3-1	ВД-001558	0,1	0,04	1990	1	40	3,35E-05	4,9	0,000004	0,011683	0,988385
15	ВД-001558	ПТ-Судостр,28	0,1	0,03	1990	2	40	2,51E-05	5,6	0,000066	0,011749	0,988320

### **3.32.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» (расчетный путь 15-2)**

Теплопровод расчетного путь 15-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17».

На рисунке 3.76 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 15-2).

В таблице 3.45 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.77 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 15-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

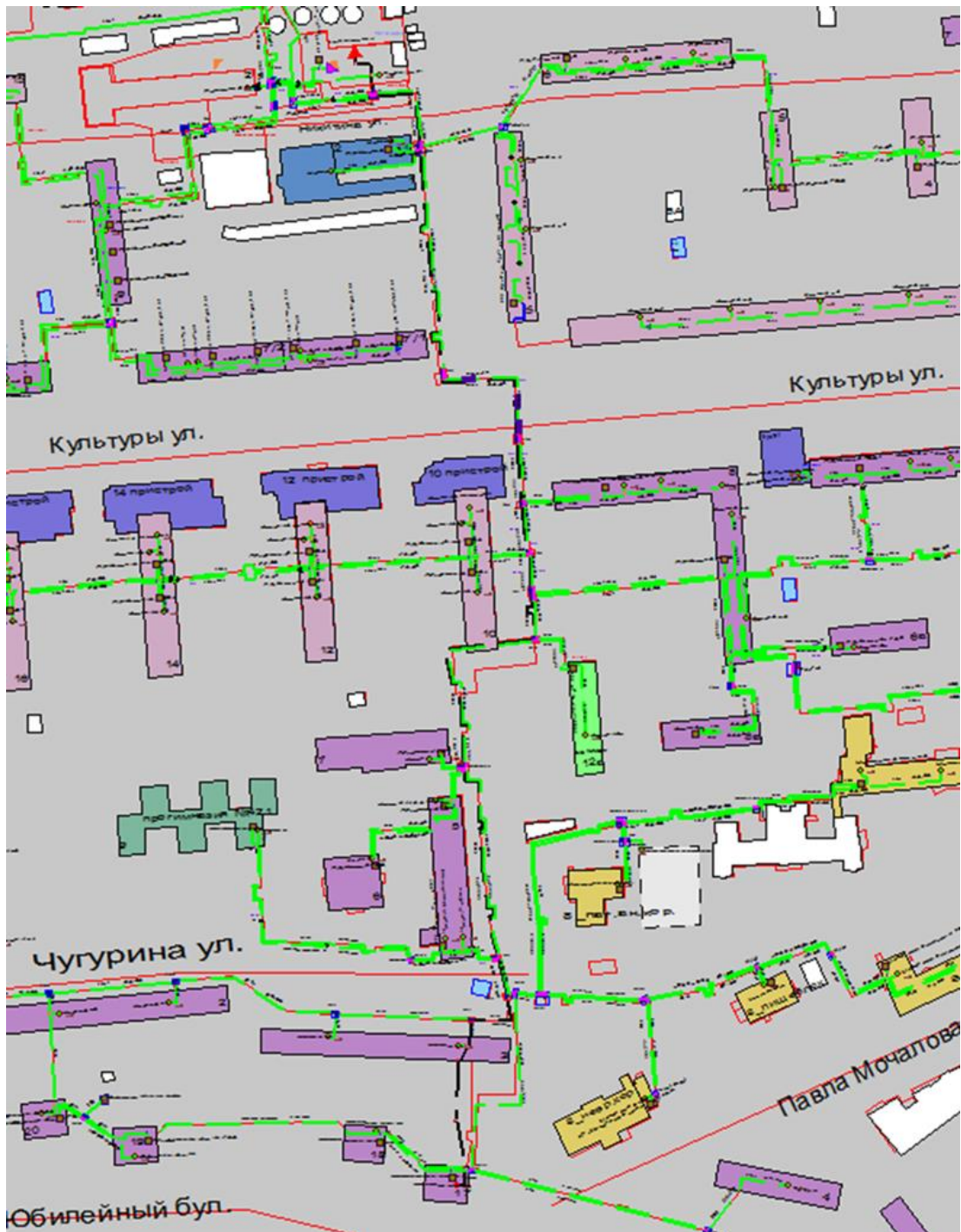


Рисунок 3.76 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17»

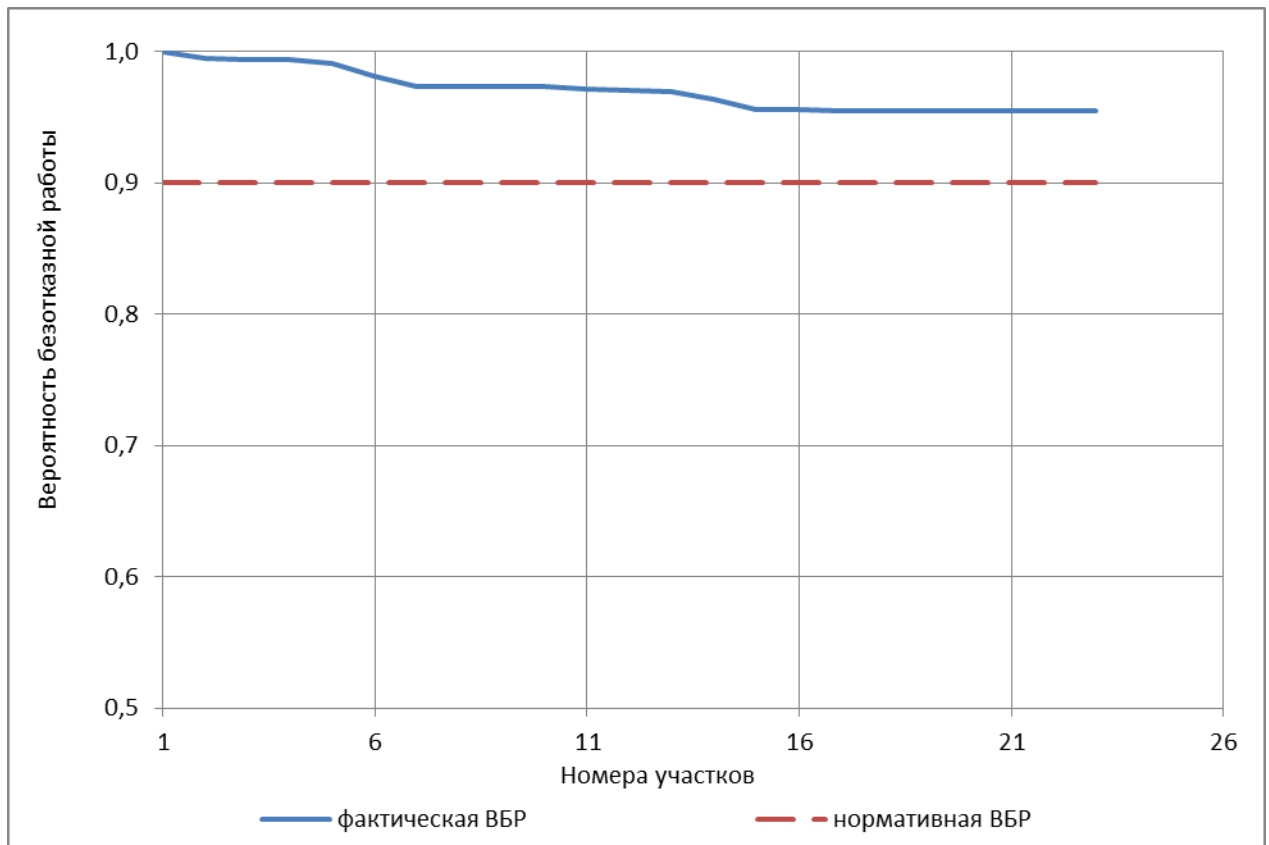


Рисунок 3.77 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 (расчетный путь 15-2) к 2030 году



Таблица 3.45 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» (расчетный путь 15-2) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Пугачева,1	ОТВ-003330	0,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	10,5	0,000292	0,000292	0,999709
2	ОТВ-003330	ОТВ-008058	0,4	0,017	1990	2	40	1,42E-05	10,5	0,004956	0,005248	0,994766
3	ОТВ-008058	ВД-007116	0,4	0,003	1990	2	40	2,51E-06	10,5	0,000875	0,006122	0,993897
4	ВД-007116	ТК-621-1	0,4	0,007	2014	2	16	1,40E-07	10,5	0,000049	0,006171	0,993848
5	ТК-621-1	ТК-621-2	0,25	0,044	1990	2	40	3,69E-05	7,9	0,003335	0,009506	0,990539
6	ТК-621-2	ТК-621-3	0,25	0,12	1990	2	40	1,01E-04	7,9	0,009096	0,018603	0,981569
7	ТК-621-3	ТК-621-4	0,3	0,066	1990	2	40	5,53E-05	8,7	0,008156	0,026758	0,973597
8	ТК-621-4	ТК-621-5	0,3	0,032	2013	2	17	6,40E-07	8,7	0,000094	0,026853	0,973505
9	ТК-621-5	ТК-621-6	0,3	0,023	2013	2	17	4,60E-07	8,7	0,000068	0,026921	0,973439
10	ТК-621-6	ТК-621-7	0,3	0,02	2013	2	17	4,00E-07	8,7	0,000059	0,026979	0,973381
11	ТК-621-7	ТК-621-8	0,25	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,9	0,001895	0,028875	0,971538
12	ТК-621-8	ВД-013382	0,25	0,018	1990	2	40	1,51E-05	7,9	0,001364	0,030239	0,970214
13	ВД-013382	ВД-013383	0,25	0,015	1990	2	40	1,26E-05	7,9	0,001137	0,031376	0,969111
14	ВД-013383	ТК-621-8-1	0,25	0,074	1990	2	40	6,20E-05	7,9	0,005609	0,036986	0,963690
15	ТК-621-8-1	ТК-621-9	0,25	0,104	1990	2	40	8,72E-05	7,9	0,007884	0,044869	0,956123



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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ТК-621-9	ТК-621-10	0,2	0,018	1990	2	40	1,51E-05	7,1	0,000605	0,045474	0,955545
17	ТК-621-10	ТК-621-11	0,15	0,031	1990	2	40	2,60E-05	6,3	0,000340	0,045814	0,955220
18	ТК-621-11	ВД-013419	0,1	0,008	1990	2	40	6,70E-06	5,6	0,000018	0,045831	0,955203
19	ВД-013419	ОТВ-003327	0,1	0,005	1990	2	40	4,19E-06	5,6	0,000011	0,045842	0,955193
20	ОТВ-003327	ВД-003028	0,1	0,008	1990	2	40	6,70E-06	5,6	0,000018	0,045860	0,955176
21	ВД-003028	ВД-003029	0,1	0,05	2009	2	21	1,37E-06	5,6	0,000004	0,045863	0,955172
22	ВД-003029	ОТВ-003328	0,1	0,001	2009	2	21	2,75E-08	5,6	0,000000	0,045863	0,955172
23	ОТВ-003328	ПТ-Юбилейн. б-р,17	0,08	0,01	1990	2	40	8,38E-06	5,4	0,000013	0,045877	0,955160

### **3.33.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,56» (расчетный путь 16-1)**

Теплопровод расчетного путь 16-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,56».

На рисунке 3.78 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 16-1).

В таблице 3.46 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.79 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 16-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

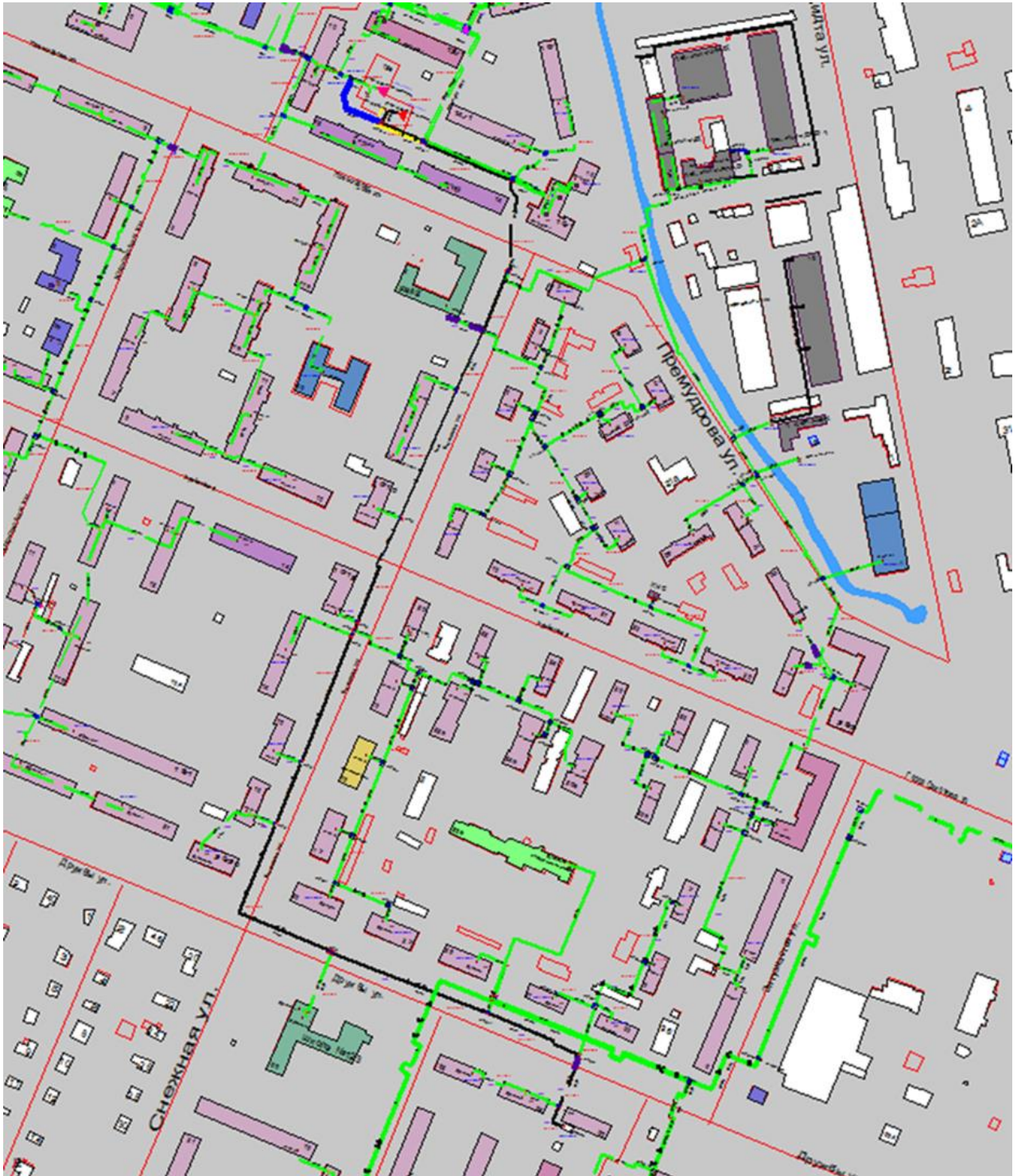


Рисунок 3.78 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56»

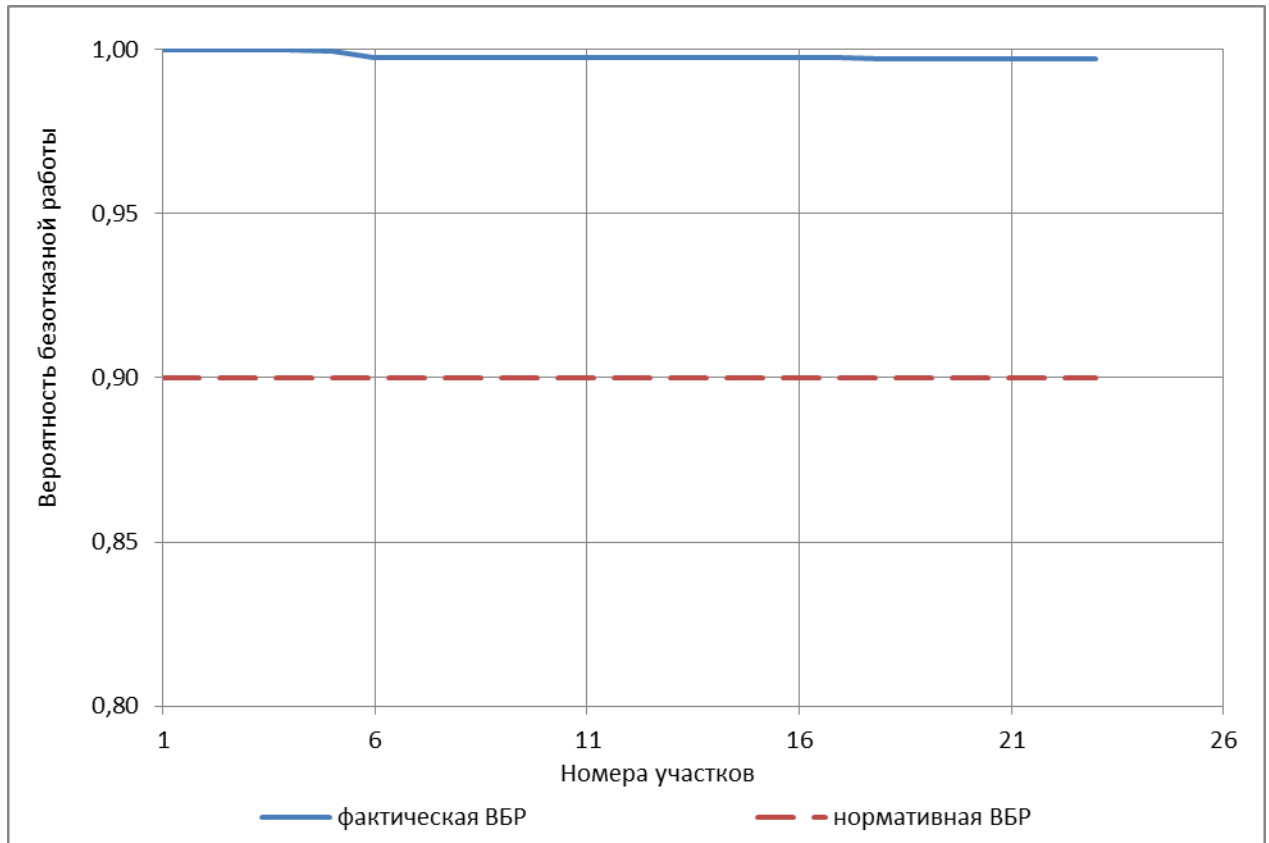


Рисунок 3.79 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-1) к 2030 году

Таблица 3.46 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56» (расчетный путь 16-1) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Премудрова,12а №1(новая)	ОТВ-004867	0,25	0,001	1990	2	40	8,38E-07	7,9	0,000076	0,000076	0,999924
2	ОТВ-004867	ВД-013784	0,25	0,009	1990	1	40	7,54E-06	5,5	0,000016	0,000092	0,999908
3	ВД-013784	УТ-321-10-1а	0,25	0,001	1990	1	40	8,38E-07	5,5	0,000002	0,000094	0,999906
4	УТ-321-10-1а	УТ-321-10-1	0,25	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,5	0,000090	0,000184	0,999816
5	УТ-321-10-1	ТК-321-10-2	0,25	0,074	1990	1	40	6,20E-05	5,5	0,000134	0,000318	0,999682
6	ТК-321-10-2	ШО-001696	0,2	0,064	1990	2	40	5,36E-05	7,1	0,002150	0,002468	0,997535
7	ШО-001696	УТ-321-10-2а	0,2	0,006	1990	1	40	5,03E-06	5,3	0,000006	0,002474	0,997529
8	УТ-321-10-2а	УТ-321-11	0,15	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,1	0,000015	0,002490	0,997514
9	УТ-321-11	УТ-321-12	0,15	0,056	1990	1	40	4,69E-05	5,1	0,000017	0,002507	0,997497
10	УТ-321-12	УТ-321-13	0,15	0,108	1990	1	40	9,05E-05	5,1	0,000033	0,002539	0,997464
11	УТ-321-13	ШО-002025	0,15	0,033	1990	1	40	2,77E-05	5,1	0,000010	0,002549	0,997454
12	ШО-002025	ШО-002024	0,15	0,012	1990	1	40	1,01E-05	5,1	0,000004	0,002553	0,997450
13	ШО-002024	УТ-321-14	0,15	0,054	1990	1	40	4,53E-05	5,1	0,000016	0,002569	0,997434
14	УТ-321-14	УТ-321-15	0,15	0,008	1990	1	40	6,70E-06	5,1	0,000002	0,002572	0,997432
15	УТ-321-15	УТ-321-16	0,15	0,003	1990	1	40	2,51E-06	5,1	0,000001	0,002572	0,997431

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	УТ-321-16	УТ-321-17	0,15	0,105	1990	1	40	8,80E-05	5,1	0,000032	0,002604	0,997399
17	УТ-321-17	УТ-321-18	0,15	0,057	1990	1	40	4,78E-05	5,1	0,000017	0,002621	0,997382
18	УТ-321-18	УТ-321-19	0,15	0,161	1990	1	40	1,35E-04	5,1	0,000049	0,002670	0,997333
19	УТ-321-19	УТ-321-19-1	0,15	0,136	2009	1	21	3,74E-06	5,1	0,000001	0,002672	0,997332
20	УТ-321-19-1	УТ-321-19-2	0,15	0,085	2009	1	21	2,34E-06	5,1	0,000001	0,002672	0,997331
21	УТ-321-19-2	ТК-321-19-6	0,1	0,044	2007	2	23	1,43E-06	5,6	0,000004	0,002676	0,997327
22	ТК-321-19-6	ВД-013795	0,07	0,019	2007	2	23	6,16E-07	5,2	0,000001	0,002677	0,997327
23	ВД-013795	ПТ-Дружбы,56	0,07	0,001	2007	2	23	3,24E-08	5,2	0,000000	0,002677	0,997327



### **3.34.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» (расчетный путь 16-2)**

Теплопровод расчетного путь 16-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Днепр,16 э4».

На рисунке 3.80 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 16-2).

В таблице 3.47 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.81 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 16-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.





Рисунок 3.80 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 э4»

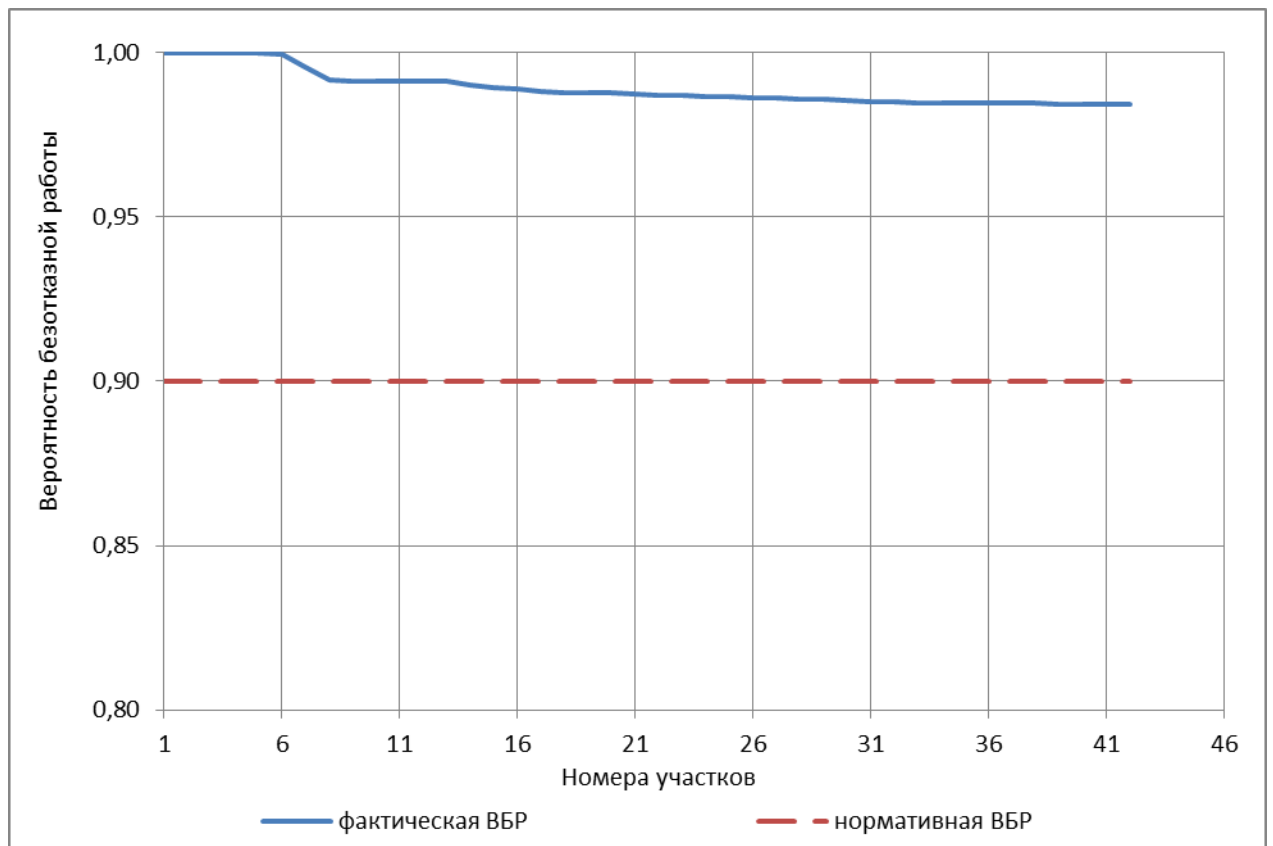


Рисунок 3.81 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-2) к 2030 году

Таблица 3.47 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» (расчетный путь 16-2) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Премудрова,12а №1(новая)	ОТВ-004867	0,25	0,001	1990	2	40	8,38E-07	7,9	0,000076	0,000076	0,999924
2	ОТВ-004867	ВД-013612	0,2	0,01	1990	1	40	8,38E-06	5,3	0,000011	0,000086	0,999914
3	ВД-013612	УТ-321-10-1	0,2	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,3	0,000053	0,000140	0,999860
4	ШО-001687	УТ-321-10-1	0,2	0,006	1990	1	40	5,03E-06	5,3	0,000006	0,000146	0,999854
5	ШО-001687	ТК-321-2-2	0,2	0,09	1990	1	40	7,54E-05	5,3	0,000096	0,000242	0,999758
6	ТК-321-2-2	УТ-321-2-1	0,2	0,058	1990	1	40	4,86E-05	5,3	0,000062	0,000304	0,999696
7	УТ-321-2-1	ШО-002040	0,2	0,124	1990	2	40	1,04E-04	7,1	0,004165	0,004469	0,995541
8	ШО-002040	ТК-321-4а	0,2	0,115	1990	2	40	9,64E-05	7,1	0,003863	0,008332	0,991702
9	ТК-321-4а	УТ-321-7а	0,2	0,212	1990	1	40	1,78E-04	5,3	0,000226	0,008559	0,991478
10	УТ-321-7а	ТК-321-8	0,2	0,024	1990	1	40	2,01E-05	5,3	0,000026	0,008584	0,991453
11	ТК-321-8	ТК-321-8а	0,2	0,015	2009	2	21	4,12E-07	7,1	0,000017	0,008601	0,991436
12	ТК-321-8а	ТК-321-8б	0,2	0,15	2009	2	21	4,12E-06	7,1	0,000165	0,008766	0,991272
13	ТК-321-8б	ВД-004103	0,2	0,058	2009	2	21	1,59E-06	7,1	0,000064	0,008830	0,991209
14	ВД-004103	ОТВ-008278	0,25	0,015	1990	2	40	1,26E-05	7,9	0,001137	0,009967	0,990083
15	ОТВ-008278	ЦТП-412 пов.нас.	0,25	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,9	0,000910	0,010877	0,989182

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ЦТП-412 пов.нас.	ОТВ-008564	0,25	0,002	1990	2	40	1,68E-06	7,9	0,000152	0,011028	0,989032
17	ОТВ-008564	ВД-006618	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,011786	0,988283
18	ВД-006618	ТК-321-8-1	0,15	0,034	1990	2	40	2,85E-05	6,3	0,000373	0,012159	0,987915
19	ТК-321-8-1	ВД-006759	0,15	0,106	2014	2	16	2,12E-06	6,3	0,000028	0,012187	0,987887
20	ВД-006759	ОТВ-004827	0,15	0,003	2014	2	16	6,00E-08	6,3	0,000001	0,012187	0,987887
21	ОТВ-004827	ОТВ-004837	0,15	0,03	1990	2	40	2,51E-05	6,3	0,000329	0,012516	0,987562
22	ОТВ-004837	ОТВ-004838	0,15	0,036	1990	2	40	3,02E-05	6,3	0,000395	0,012911	0,987172
23	ОТВ-004838	ОТВ-004839	0,15	0,032	1990	2	40	2,68E-05	6,3	0,000351	0,013262	0,986826
24	ОТВ-004839	ВД-008865	0,15	0,012	1990	2	40	1,01E-05	6,3	0,000132	0,013393	0,986696
25	ВД-008865	ТК-321-8-2	0,15	0,013	1990	2	40	1,09E-05	6,3	0,000142	0,013536	0,986556
26	ТК-321-8-2	ВД-008866	0,15	0,013	1990	2	40	1,09E-05	6,3	0,000142	0,013678	0,986415
27	ВД-008866	ОТВ-004836	0,15	0,015	1990	2	40	1,26E-05	6,3	0,000164	0,013843	0,986253
28	ОТВ-004836	ВД-008587	0,15	0,021	1990	2	40	1,76E-05	6,3	0,000230	0,014073	0,986026
29	ВД-008587	ВД-008586	0,15	0,025	1990	2	40	2,10E-05	6,3	0,000274	0,014347	0,985756
30	ВД-008586	ОТВ-004840	0,15	0,035	1990	2	40	2,93E-05	6,3	0,000384	0,014730	0,985378
31	ОТВ-004840	КП-Днепр, 12 ТТО	0,15	0,032	1990	2	40	2,68E-05	6,3	0,000351	0,015081	0,985032
32	КП-Днепр, 12 ТТО	ВД-008585	0,15	0,008	1990	2	40	6,70E-06	6,3	0,000088	0,015169	0,984946

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ВД-008585	ТК-321-8-3	0,15	0,014	1990	2	40	1,17E-05	6,3	0,000153	0,015322	0,984794
34	ТК-321-8-3	ВД-008584	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,015432	0,984687
35	ВД-008584	ОТВ-004842	0,15	0,005	1990	2	40	4,19E-06	6,3	0,000055	0,015487	0,984633
36	ОТВ-004842	ВД-008583	0,1	0,035	1990	2	40	2,93E-05	5,6	0,000077	0,015564	0,984557
37	ВД-008583	ТК-321-8-4	0,1	0,014	1990	2	40	1,17E-05	5,6	0,000031	0,015595	0,984526
38	ТК-321-8-4	ВД-008582	0,1	0,005	1990	2	40	4,19E-06	5,6	0,000011	0,015606	0,984516
39	ВД-008582	ОТВ-004843	0,1	0,025	1990	2	40	2,10E-05	5,6	0,000055	0,015661	0,984461
40	ОТВ-004843	ОТВ-004844	0,1	0,025	1990	2	40	2,10E-05	5,6	0,000055	0,015716	0,984407
41	ОТВ-004844	ОТВ-004845	0,08	0,02	1990	2	40	1,68E-05	5,4	0,000026	0,015742	0,984381
42	ОТВ-004845	ПТ-Днепр, 16 э4	0,07	0,027	1990	2	40	2,26E-05	5,2	0,000023	0,015765	0,984359

### **3.35.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дачная,14» (расчетный путь 16-3)**

Теплопровод расчетного путь 16-3 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дачная,14».

На рисунке 3.82 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 16-3).

В таблице 3.49 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.83 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 16-3 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



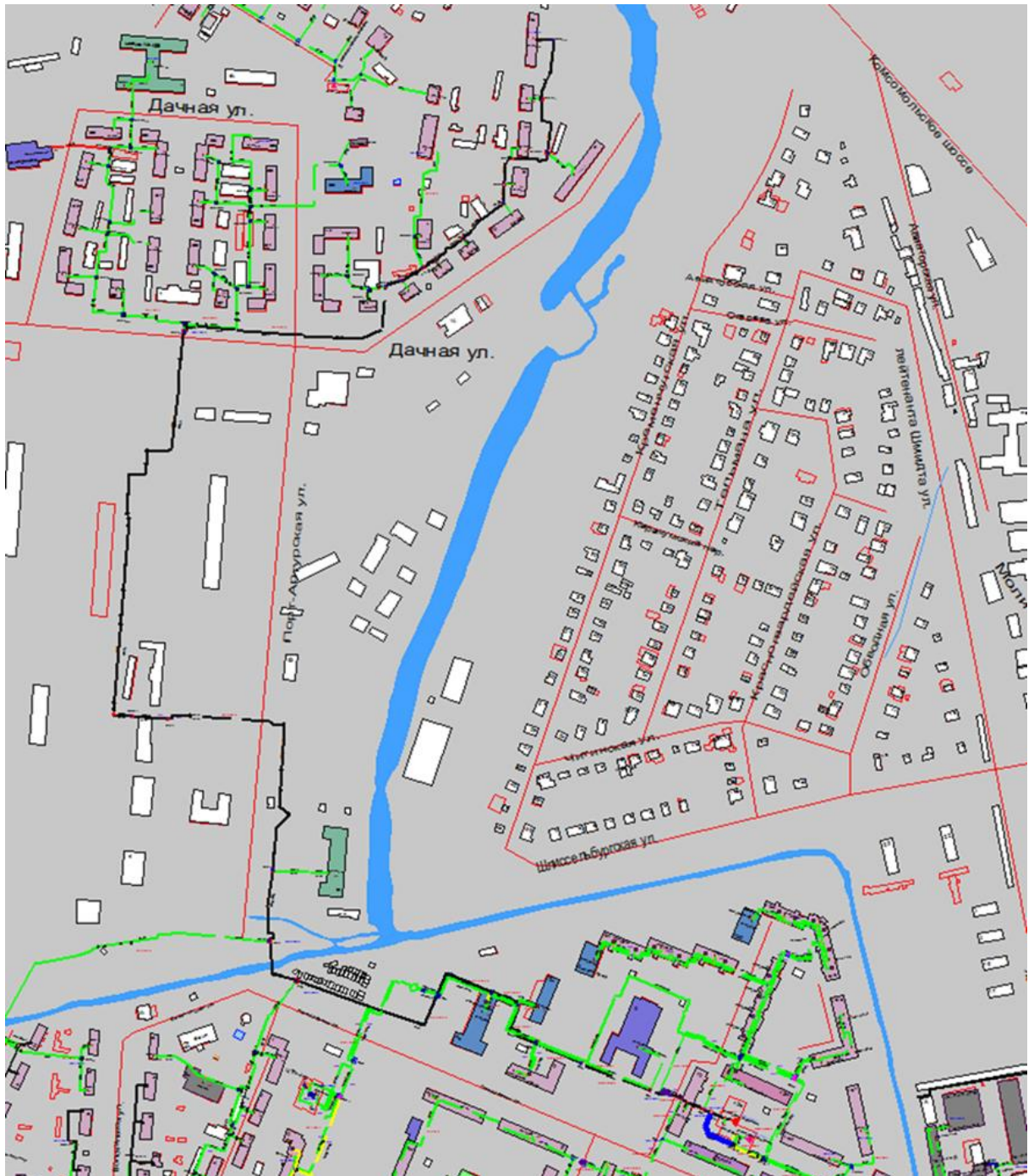


Рисунок 3.82 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дачная,14»

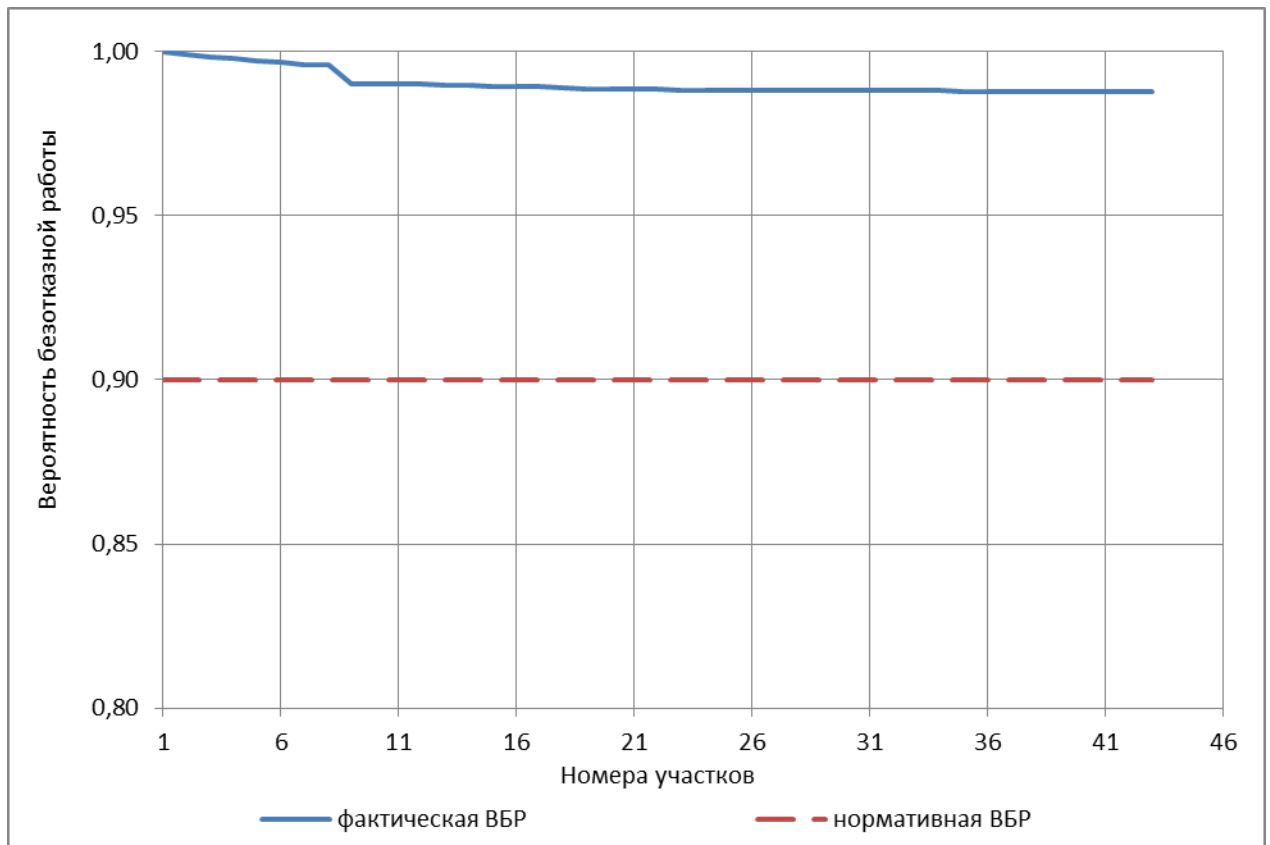


Рисунок 3.83 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дачная, 14» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-3) к 2030 года



Таблица 3.48 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дачная,14» (расчетный путь 16-3) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Премудрова,12а №2(старая)	ОТВ-004543	0,25	0,002	1990	2	40	1,68E-06	7,9	0,000152	0,000152	0,999848
2	ОТВ-004543	ВД-013783	0,25	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,9	0,000606	0,000758	0,999242
3	ВД-013783	УТ-321-1	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,001516	0,998485
4	УТ-321-1	ТК-321-2	0,25	0,007	1990	2	40	5,87E-06	7,9	0,000531	0,002047	0,997955
5	ТК-321-2	ВД-013614	0,25	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,9	0,000910	0,002956	0,997048
6	ВД-013614	ОТВ-004579	0,25	0,005	1990	2	40	4,19E-06	7,9	0,000379	0,003335	0,996670
7	ОТВ-004579	ТК-321-3	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,004093	0,995915
8	ТК-321-3	ТК-321-4	0,25	0,036	2010	2	20	9,24E-07	7,9	0,000084	0,004177	0,995832
9	ТК-321-4	ТК-321-4а	0,25	0,074	1990	2	40	6,20E-05	7,9	0,005609	0,009786	0,990261
10	ТК-321-4а	УТ-321-5	0,25	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,5	0,000090	0,009877	0,990172
11	УТ-321-5	УТ-321-6	0,25	0,07	1990	1	40	5,87E-05	5,5	0,000127	0,010003	0,990046
12	УТ-321-6	УТ-321-7	0,25	0,04	1990	1	40	3,35E-05	5,5	0,000072	0,010076	0,989975
13	УТ-321-7	ШО-002041	0,25	0,115	1990	1	40	9,64E-05	5,5	0,000208	0,010284	0,989769
14	ШО-002041	ШО-002042	0,25	0,015	1990	1	40	1,26E-05	5,5	0,000027	0,010311	0,989742
15	ШО-002042	УТ-321-9	0,25	0,13	1990	1	40	1,09E-04	5,5	0,000235	0,010546	0,989509

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	УТ-321-9	УТ-321-10	0,25	0,06	1990	1	40	5,03E-05	5,5	0,000109	0,010655	0,989402
17	УТ-321-10	УТ-321-9а	0,25	0,082	1990	1	40	6,87E-05	5,5	0,000148	0,010803	0,989255
18	УТ-321-9а	ШО-002058	0,25	0,2	1990	1	40	1,68E-04	5,5	0,000362	0,011165	0,988897
19	ШО-002058	ТК-321-9б	0,25	0,108	1990	1	40	9,05E-05	5,5	0,000195	0,011360	0,988704
20	ТК-321-9б	ШО-002060	0,25	0,017	1990	1	40	1,42E-05	5,5	0,000031	0,011391	0,988674
21	ШО-002060	УТ-321-9Бт.1	0,25	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,5	0,000036	0,011427	0,988638
22	УТ-321-9Бт.1	ПЕР-000884	0,25	0,021	1990	1	40	1,76E-05	5,5	0,000038	0,011465	0,988600
23	ПЕР-000884	УТ-321-9Б-1	0,2	0,48	1990	1	40	4,02E-04	5,3	0,000512	0,011977	0,988094
24	УТ-321-9Б-1	ШО-002061	0,15	0,019	1990	1	40	1,59E-05	5,1	0,000006	0,011983	0,988089
25	ШО-002061	ШО-002062	0,15	0,01	1990	1	40	8,38E-06	5,1	0,000003	0,011986	0,988086
26	ШО-002062	ШО-002063	0,15	0,032	1990	1	40	2,68E-05	5,1	0,000010	0,011995	0,988076
27	ШО-002063	ШО-002064	0,15	0,008	1990	1	40	6,70E-06	5,1	0,000002	0,011998	0,988074
28	ШО-002064	ШО-002065	0,15	0,055	1990	1	40	4,61E-05	5,1	0,000017	0,012015	0,988057
29	ШО-002065	ШО-002066	0,15	0,008	1990	1	40	6,70E-06	5,1	0,000002	0,012017	0,988055
30	ШО-002066	ШО-002067	0,15	0,085	1990	1	40	7,12E-05	5,1	0,000026	0,012043	0,988030
31	ШО-002067	УТ-321-9Б-3	0,15	0,043	1990	1	40	3,60E-05	5,1	0,000013	0,012056	0,988017
32	УТ-321-9Б-3	УТ-321-9Б-3а	0,15	0,022	1990	1	40	1,84E-05	5,1	0,000007	0,012062	0,988010

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	УТ-321-9Б-3а	УТ-321-9Б-4	0,15	0,028	1990	1	40	2,35E-05	5,1	0,000008	0,012071	0,988002
34	УТ-321-9Б-4	УТ-321-9Б-5	0,15	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,1	0,000006	0,012077	0,987996
35	УТ-321-9Б-5	УТ-321-9Б-6	0,15	0,038	1990	1	40	3,18E-05	5,1	0,000011	0,012088	0,987984
36	УТ-321-9Б-6	УТ-321-9Б-7	0,15	0,065	1990	1	40	5,45E-05	5,1	0,000020	0,012108	0,987965
37	УТ-321-9Б-7	УТ-321-9Б-8	0,1	0,021	1990	1	40	1,76E-05	4,9	0,000002	0,012110	0,987963
38	УТ-321-9Б-8	УТ-321-9Б-9	0,1	0,04	1990	1	40	3,35E-05	4,9	0,000004	0,012115	0,987958
39	УТ-321-9Б-9	УТ-321-9Б-10	0,1	0,048	1990	1	40	4,02E-05	4,9	0,000005	0,012120	0,987953
40	УТ-321-9Б-10	УТ-321-9Б-11	0,08	0,063	1990	1	40	5,28E-05	4,8	0,000006	0,012126	0,987947
41	УТ-321-9Б-11	УТ-321-9Б-11а	0,05	0,071	1990	1	40	5,95E-05	4,7	0,000004	0,012130	0,987944
42	УТ-321-9Б-11а	ВД-013670	0,05	0,023	1990	1	40	1,93E-05	4,7	0,000001	0,012131	0,987942
43	ВД-013670	ПТ-Дачная,14	0,05	0,003	1990	1	40	2,51E-06	4,7	0,000000	0,012131	0,987942

### **3.36.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,11» (расчетный путь 16-4)**

Теплопровод расчетного путь 16-4 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,11».

На рисунке 3.84 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 16-4).

В таблице 3.49 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.85 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 16-4 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

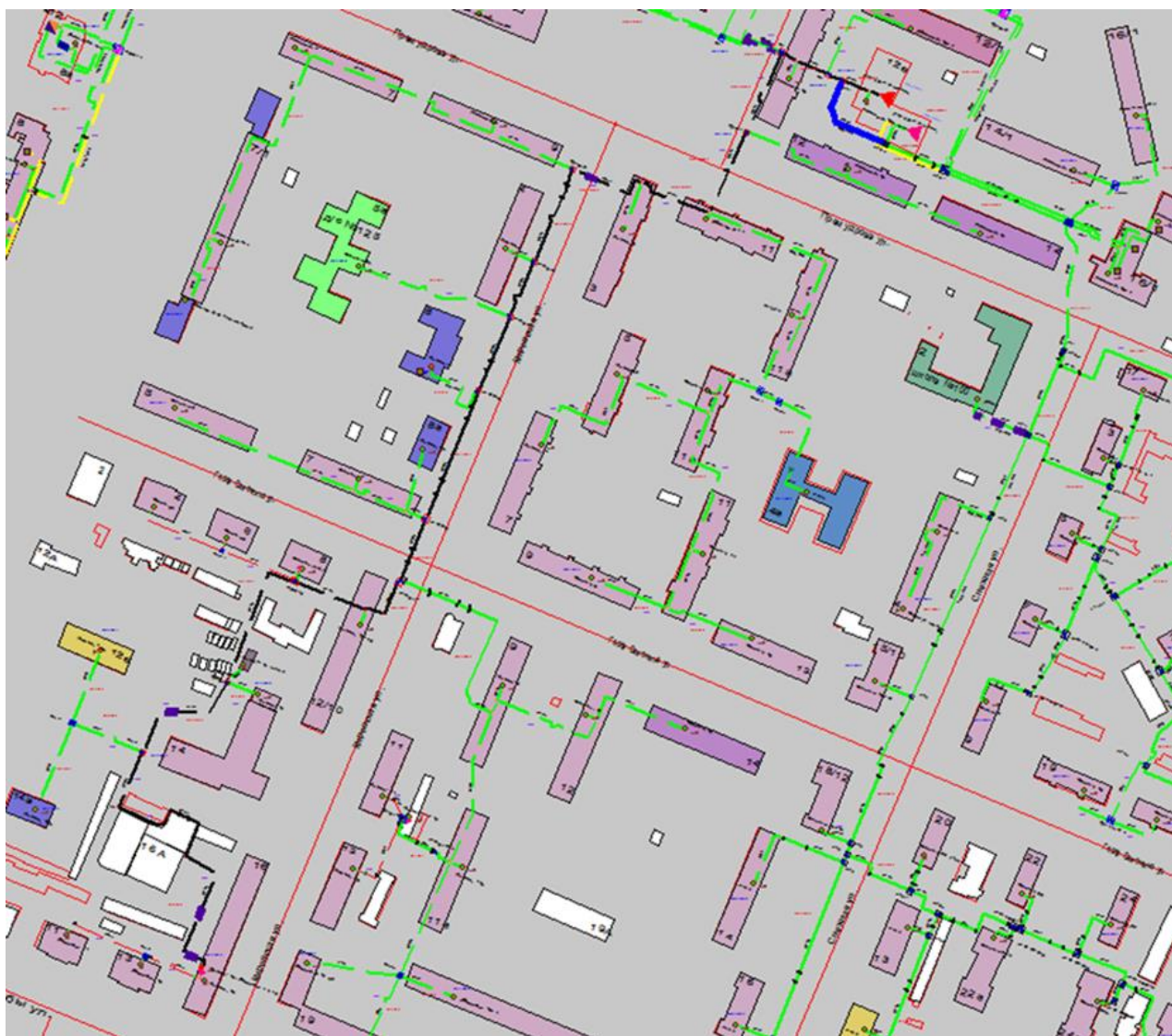


Рисунок 3.84 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11»

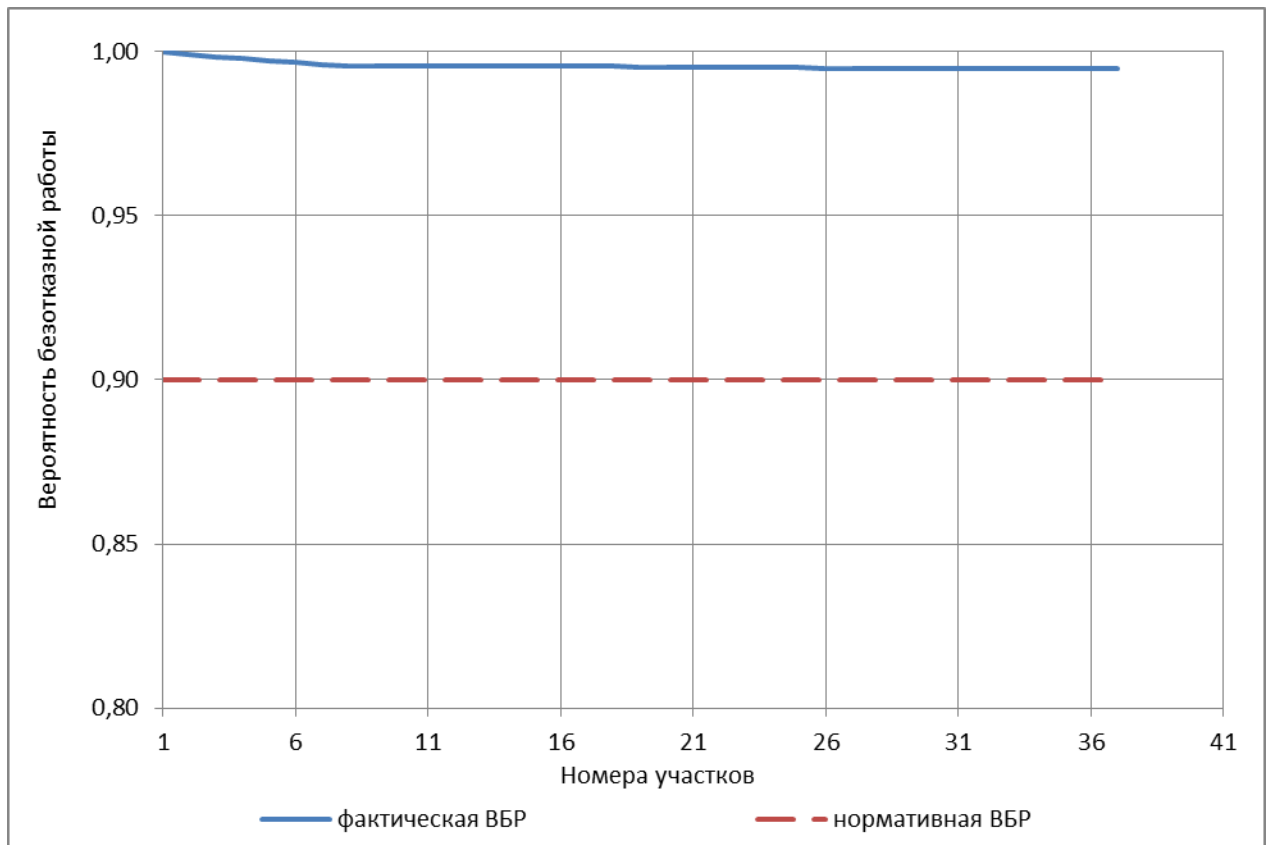


Рисунок 3.85 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-4) к 2030 году

Таблица 3.49 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11» (расчетный путь 16-4) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Премудрова,12а №2(старая)	ОТВ-004543	0,25	0,002	1990	2	40	1,68E-06	7,9	0,000152	0,000152	0,999848
2	ОТВ-004543	ВД-013783	0,25	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,9	0,000606	0,000758	0,999242
3	ВД-013783	УТ-321-1	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,001516	0,998485
4	УТ-321-1	ТК-321-2	0,25	0,007	1990	2	40	5,87E-06	7,9	0,000531	0,002047	0,997955
5	ТК-321-2	ВД-013614	0,25	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,9	0,000910	0,002956	0,997048
6	ВД-013614	ОТВ-004579	0,25	0,005	1990	2	40	4,19E-06	7,9	0,000379	0,003335	0,996670
7	ОТВ-004579	ТК-321-3	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,004093	0,995915
8	ТК-321-3	ТК-321-3-1	0,25	0,049	2009	2	21	1,35E-06	7,9	0,000122	0,004215	0,995794
9	ТК-321-3-1	ВД-013726	0,25	0,048	2009	2	21	1,32E-06	7,9	0,000119	0,004335	0,995675
10	ВД-013726	ОТВ-004583	0,25	0,004	2009	2	21	1,10E-07	7,9	0,000010	0,004345	0,995665
11	ОТВ-004583	ВД-013727	0,2	0,014	2006	2	24	4,99E-07	7,1	0,000020	0,004365	0,995645
12	ВД-013727	ВД-013728	0,2	0,017	2006	2	24	6,06E-07	7,1	0,000024	0,004389	0,995621
13	ВД-013728	ОТВ-004591	0,2	0,01	2006	2	24	3,56E-07	7,1	0,000014	0,004403	0,995607
14	ОТВ-004591	ВД-013729	0,2	0,014	1990	1	40	1,17E-05	5,3	0,000015	0,004418	0,995592
15	ВД-013729	ТК-321-3-2	0,2	0,031	1990	1	40	2,60E-05	5,3	0,000033	0,004451	0,995559



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ТК-321-3-2	УТ-321-3-3	0,2	0,062	1990	1	40	5,20E-05	5,3	0,000066	0,004517	0,995493
17	УТ-321-3-3	УТ-321-3-4	0,2	0,035	1990	1	40	2,93E-05	5,3	0,000037	0,004555	0,995456
18	УТ-321-3-4	УТ-321-3-5	0,2	0,046	1990	1	40	3,86E-05	5,3	0,000049	0,004604	0,995407
19	УТ-321-3-5	УТ-321-3-6	0,2	0,08	1990	1	40	6,70E-05	5,3	0,000085	0,004689	0,995322
20	УТ-321-3-6	УТ-321-3-7	0,2	0,042	1990	1	40	3,52E-05	5,3	0,000045	0,004734	0,995277
21	УТ-321-3-7	ШО-002085	0,1	0,018	1990	1	40	1,51E-05	4,9	0,000002	0,004736	0,995275
22	ШО-002085	ВД-013744	0,1	0,006	1990	1	40	5,03E-06	4,9	0,000001	0,004736	0,995275
23	ВД-013744	ОТВ-004597	0,1	0,006	1990	2	40	5,03E-06	5,6	0,000013	0,004750	0,995262
24	ОТВ-004597	ВД-013745	0,1	0,008	1990	2	40	6,70E-06	5,6	0,000018	0,004767	0,995244
25	ВД-013745	ТК-321-3-8	0,1	0,032	1990	2	40	2,68E-05	5,6	0,000070	0,004838	0,995174
26	ТК-321-3-8	ОТВ-007839	0,1	0,073	1990	2	40	6,12E-05	5,6	0,000161	0,004998	0,995014
27	ОТВ-007839	ТК-321-3-9	0,1	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,6	0,000004	0,005003	0,995010
28	ТК-321-3-9	ТК-321-3-10	0,1	0,07	2009	2	21	1,92E-06	5,6	0,000005	0,005008	0,995005
29	ТК-321-3-10	ШО-002087	0,1	0,034	2009	2	21	9,35E-07	5,6	0,000002	0,005010	0,995002
30	ШО-002087	ШО-002088	0,1	0,085	2009	2	21	2,34E-06	5,6	0,000006	0,005016	0,994996
31	ШО-002088	ВД-013750	0,1	0,075	2009	2	21	2,06E-06	5,6	0,000005	0,005022	0,994991
32	ВД-013750	ОТВ-008580	0,1	0,006	2009	2	21	1,65E-07	5,6	0,000000	0,005022	0,994990

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ОТВ-008580	ПЕР-001260	0,05	0,005	2009	2	21	1,37E-07	5,0	0,000000	0,005022	0,994990
34	ПЕР-001260	ВД-006829	0,07	0,002	2009	2	21	5,50E-08	5,2	0,000000	0,005022	0,994990
35	ВД-006829	ТК-321-3-12	0,07	0,032	2014	2	16	6,40E-07	5,2	0,000001	0,005023	0,994990
36	ТК-321-3-12	ВД-006826	0,05	0,05	2014	2	16	1,00E-06	5,0	0,000000	0,005023	0,994990
37	ВД-006826	ПТ-Дружбы, 11	0,05	0,003	2014	2	16	6,00E-08	5,0	0,000000	0,005023	0,994990

### **3.37.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1» (расчетный путь 17-1)**

Теплопровод расчетного пути 17-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1».

На рисунке 3.98 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 17-1).

В таблице 3.58 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.99 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 17-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

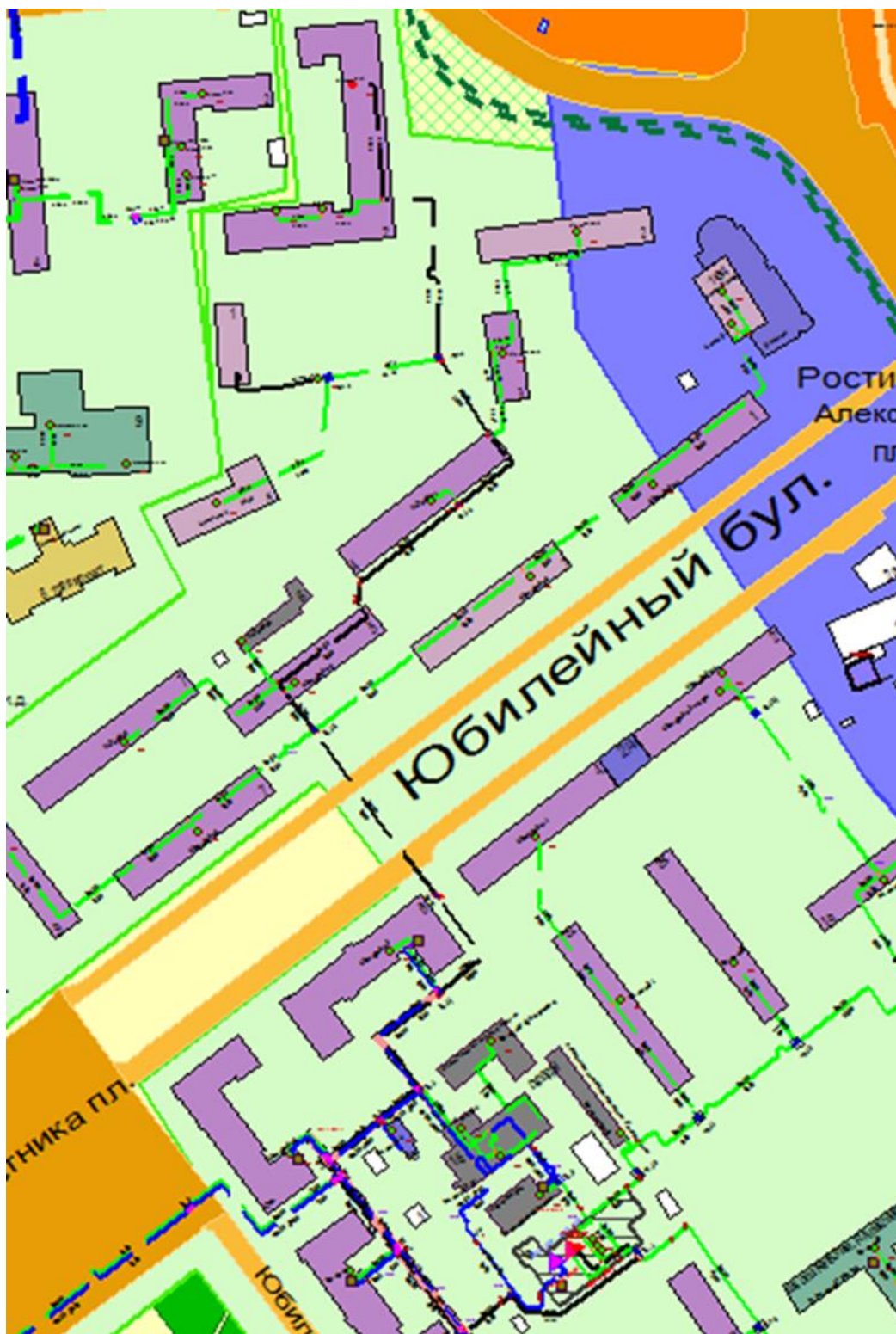


Рисунок 3.98 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1»

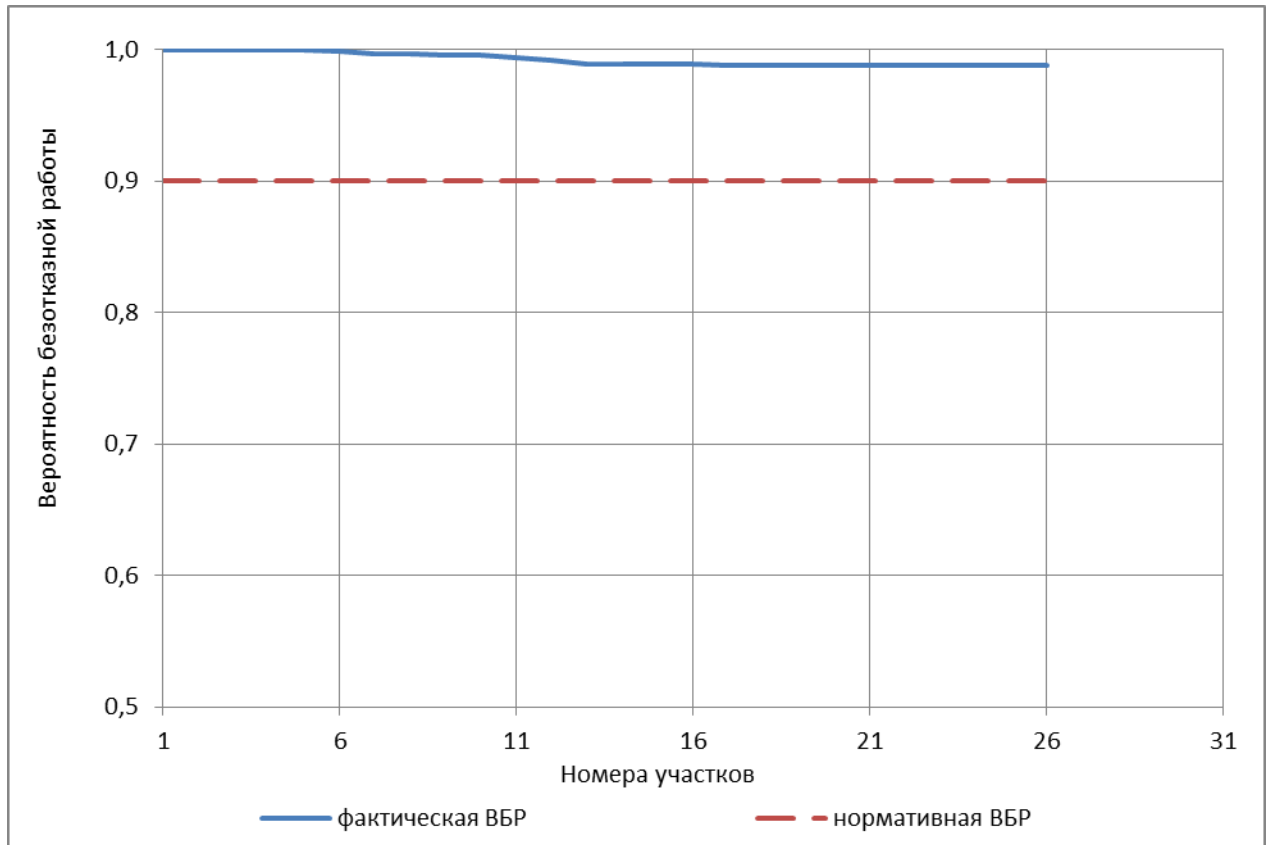


Рисунок 3.99 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 17-1) к 2030 году

Таблица 3.58 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до обобщенного потребителя «ПТ-Ефрем, 2 э1» (расчетный путь 17-1) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Энгельса, 1в вых.1	ОТВ-006601	0,25	0,01	2014	2	16	2,00E-07	7,9	0,000018	0,000018	0,999982
2	ОТВ-006601	ВД-007119	0,25	0,015	2014	2	16	3,00E-07	7,9	0,000027	0,000045	0,999955
3	ВД-007119	ТК-606-1	0,25	0,004	2014	2	16	8,00E-08	7,9	0,000007	0,000052	0,999948
4	ТК-606-1	УТ-606-1-1	0,25	0,06	1990	1	40	5,03E-05	5,5	0,000109	0,000161	0,999839
5	УТ-606-1-1	ТК-626-4-2	0,25	0,025	2014	2	16	5,00E-07	7,9	0,000045	0,000206	0,999794
6	ТК-626-4-2	ТК-626-4-1	0,2	0,04	1990	2	40	3,35E-05	7,1	0,001344	0,001550	0,998451
7	ТК-626-4	ТК-626-4-1	0,2	0,036	1990	2	40	3,02E-05	7,1	0,001209	0,002759	0,997245
8	ТК-626-3	ТК-626-4	0,2	0,007	1990	2	40	5,87E-06	7,1	0,000235	0,002994	0,997010
9	ТК-626-2	ТК-626-3	0,2	0,029	1990	2	40	2,43E-05	7,1	0,000974	0,003968	0,996039
10	ТК-626-1	ТК-626-2	0,2	0,019	1990	2	40	1,59E-05	7,1	0,000638	0,004607	0,995404
11	ТК-626-1	ТК-626-1-1	0,2	0,055	1990	2	40	4,61E-05	7,1	0,001848	0,006454	0,993567
12	ТК-626-1-1	ТК-626-1-2	0,2	0,055	1990	2	40	4,61E-05	7,1	0,001848	0,008302	0,991733
13	ТК-626-1-2	ТК-626-1-3	0,2	0,08	1990	2	40	6,70E-05	7,1	0,002687	0,010989	0,989071
14	ТК-626-1-3	ВД-005786	0,15	0,015	1990	2	40	1,26E-05	6,3	0,000164	0,011154	0,988908
15	ВД-005786	ОТВ-003739	0,15	0,005	1990	2	40	4,19E-06	6,3	0,000055	0,011208	0,988854

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ОТВ-003739	ОТВ-003740	0,15	0,005	1990	2	40	4,19E-06	6,3	0,000055	0,011263	0,988800
17	ОТВ-003740	ВД-005846	0,15	0,05	1990	2	40	4,19E-05	6,3	0,000548	0,011811	0,988258
18	ВД-005846	ШО-000164	0,15	0,002	1990	2	40	1,68E-06	6,3	0,000022	0,011833	0,988237
19	ШО-000164	УТ-626-1-4	0,15	0,063	1990	1	40	5,28E-05	5,1	0,000019	0,011852	0,988218
20	УТ-626-1-4	ВД-005847	0,15	0,03	1990	1	40	2,51E-05	5,1	0,000009	0,011861	0,988209
21	ВД-005847	ОТВ-003742	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,011971	0,988100
22	ОТВ-003742	ПЕР-001010	0,15	0,001	1990	2	40	8,38E-07	6,3	0,000011	0,011982	0,988090
23	ПЕР-001010	ТК-626-1-5	0,1	0,035	1990	2	40	2,93E-05	5,6	0,000077	0,012059	0,988014
24	ТК-626-1-5	ВД-005854	0,1	0,082	1990	2	40	6,87E-05	5,6	0,000180	0,012239	0,987835
25	ВД-005854	ОТВ-003743	0,1	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,6	0,000004	0,012244	0,987831
26	ОТВ-003743	ПТ-Ефрем,2 э1	0,08	0,06	1990	2	40	5,03E-05	5,4	0,000079	0,012322	0,987753



### **3.38.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд"АБК» (расчетный путь 17-2)**

Теплопровод расчетного пути 17-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд"АБК».

На рисунке 3.100 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 17-2).

В таблице 3.59 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.101 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 17-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

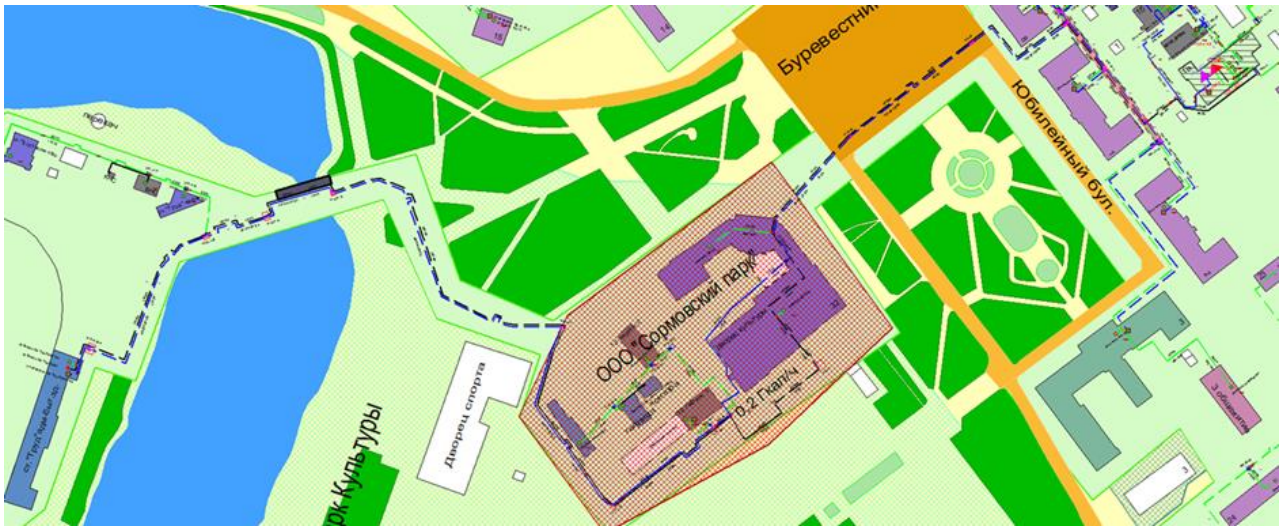


Рисунок 3.100 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд" АБК»

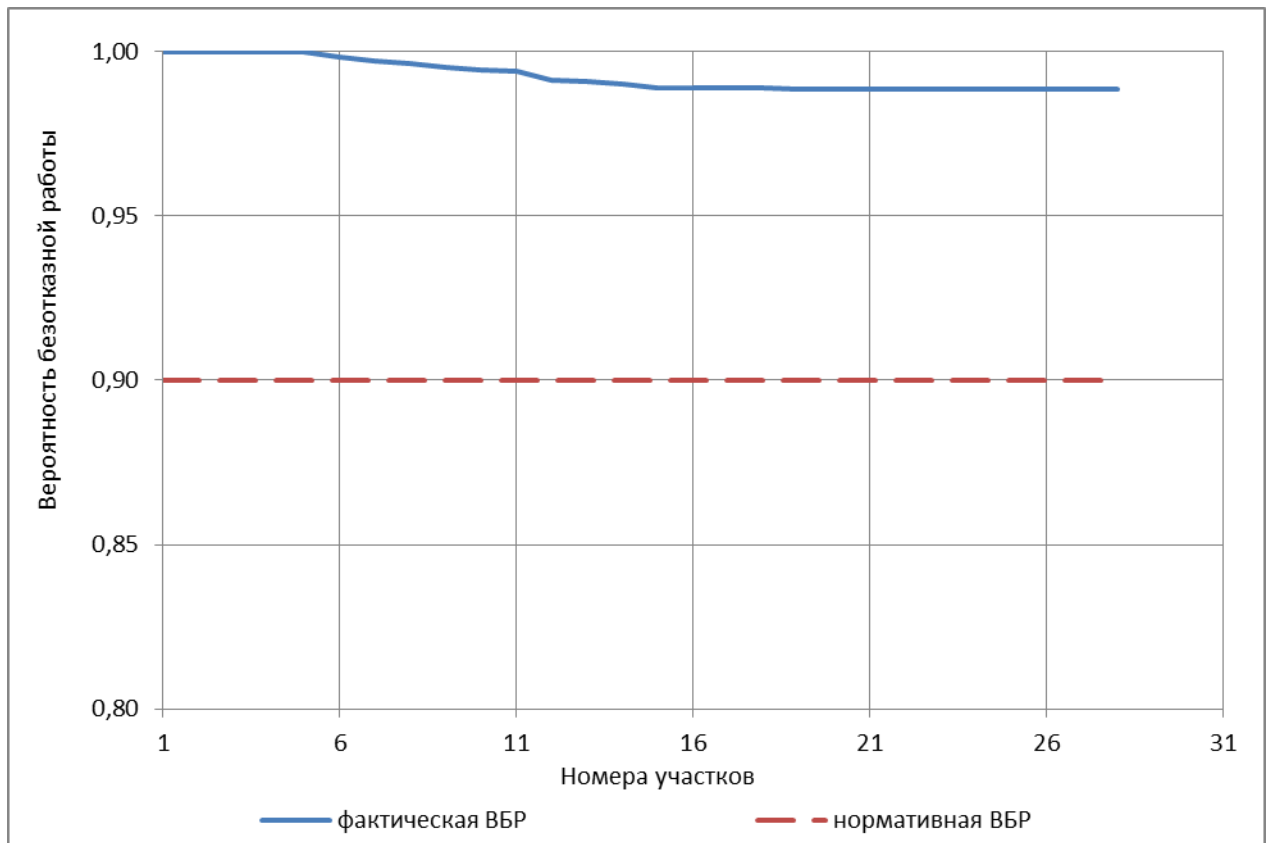


Рисунок 3.101 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд" АБК» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 17-2) к 2030 году

Таблица 3.59 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до обобщенного потребителя «ПТ-Юбилейн.6 р "Труд"АБК» (расчетный путь 17-2) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Энгельса,1в вых.1	ОТВ-006601	0,25	0,01	2014	2	16	2,00E-07	7,9	0,000018	0,000018	0,999982
2	ОТВ-006601	ВД-007119	0,25	0,015	2014	2	16	3,00E-07	7,9	0,000027	0,000045	0,999955
3	ВД-007119	ТК-606-1	0,25	0,004	2014	2	16	8,00E-08	7,9	0,000007	0,000052	0,999948
4	ТК-606-1	УТ-606-1-1	0,25	0,06	1990	1	40	5,03E-05	5,5	0,000109	0,000161	0,999839
5	УТ-606-1-1	ТК-626-4-2	0,25	0,025	2014	2	16	5,00E-07	7,9	0,000045	0,000206	0,999794
6	ТК-626-4-2	ТК-626-4-1	0,2	0,04	1990	2	40	3,35E-05	7,1	0,001344	0,001550	0,998451
7	ТК-626-4	ТК-626-4-1	0,2	0,036	1990	2	40	3,02E-05	7,1	0,001209	0,002759	0,997245
8	ТК-626-4	ТК-626-5	0,15	0,082	1990	2	40	6,87E-05	6,3	0,000899	0,003658	0,996349
9	ТК-626-5	ТК-626-6	0,15	0,098	1990	2	40	8,21E-05	6,3	0,001074	0,004732	0,995279
10	ТК-626-6	ВД-005928	0,15	0,076	1990	2	40	6,37E-05	6,3	0,000833	0,005565	0,994450
11	ВД-005928	ОТВ-003727	0,2	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,1	0,000336	0,005901	0,994116
12	ОТВ-003727	ОТВ-003728	0,2	0,08	1990	2	40	6,70E-05	7,1	0,002687	0,008589	0,991448
13	ОТВ-003728	ВД-005929	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,009260	0,990782
14	ВД-005929	ТК-626-7	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,009932	0,990117
15	ТК-626-7	ШО-001354	0,2	0,035	1990	2	40	2,93E-05	7,1	0,001176	0,011108	0,988954

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ШО-001354	УТ-626-8	0,2	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,3	0,000053	0,011161	0,988901
17	УТ-626-8	УТ-626-9	0,2	0,012	1990	1	40	1,01E-05	5,3	0,000013	0,011174	0,988888
18	УТ-626-9	УТ-626-10	0,2	0,08	1990	1	40	6,70E-05	5,3	0,000085	0,011259	0,988804
19	УТ-626-10	ТК-626-11	0,15	0,141	1990	1	40	1,18E-04	5,1	0,000043	0,011302	0,988762
20	ТК-626-11	ТК-626-12	0,15	0,073	2002	2	28	4,21E-06	6,3	0,000055	0,011357	0,988707
21	ТК-626-12	ТК-626-13	0,15	0,13	2002	2	28	7,49E-06	6,3	0,000098	0,011455	0,988610
22	ТК-626-13	ШО-001346	0,15	0,045	2002	1	28	2,59E-06	5,1	0,000001	0,011456	0,988609
23	ШО-001346	ТК-626-14	0,15	0,008	2002	2	28	4,61E-07	6,3	0,000006	0,011462	0,988604
24	ТК-626-14	ТК-626-15	0,15	0,043	2002	2	28	2,48E-06	6,3	0,000032	0,011494	0,988571
25	ТК-626-15	ТК-626-15-1	0,15	0,12	2002	2	28	6,91E-06	6,3	0,000090	0,011585	0,988482
26	ТК-626-15-1	ВД-001668	0,08	0,015	2002	2	28	8,64E-07	5,4	0,000001	0,011586	0,988481
27	ВД-001668	ОТВ-006653	0,1	0,003	2002	2	28	1,73E-07	5,6	0,000000	0,011587	0,988480
28	ОТВ-006653	ПТ-Юбилейн.б-р "Труд"АБК	0,1	0,003	2002	2	28	1,73E-07	5,6	0,000000	0,011587	0,988480

### **3.39.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до потребителя «ПТ-Больш,7» (расчетный путь 17-3)**

Теплопровод расчетного пути 17-3 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до потребителя «ПТ-Больш,7».

На рисунке 3.102 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 17-3).

В таблице 3.60 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.103 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 17-3 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.





Рисунок 3.102 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Больш,7»

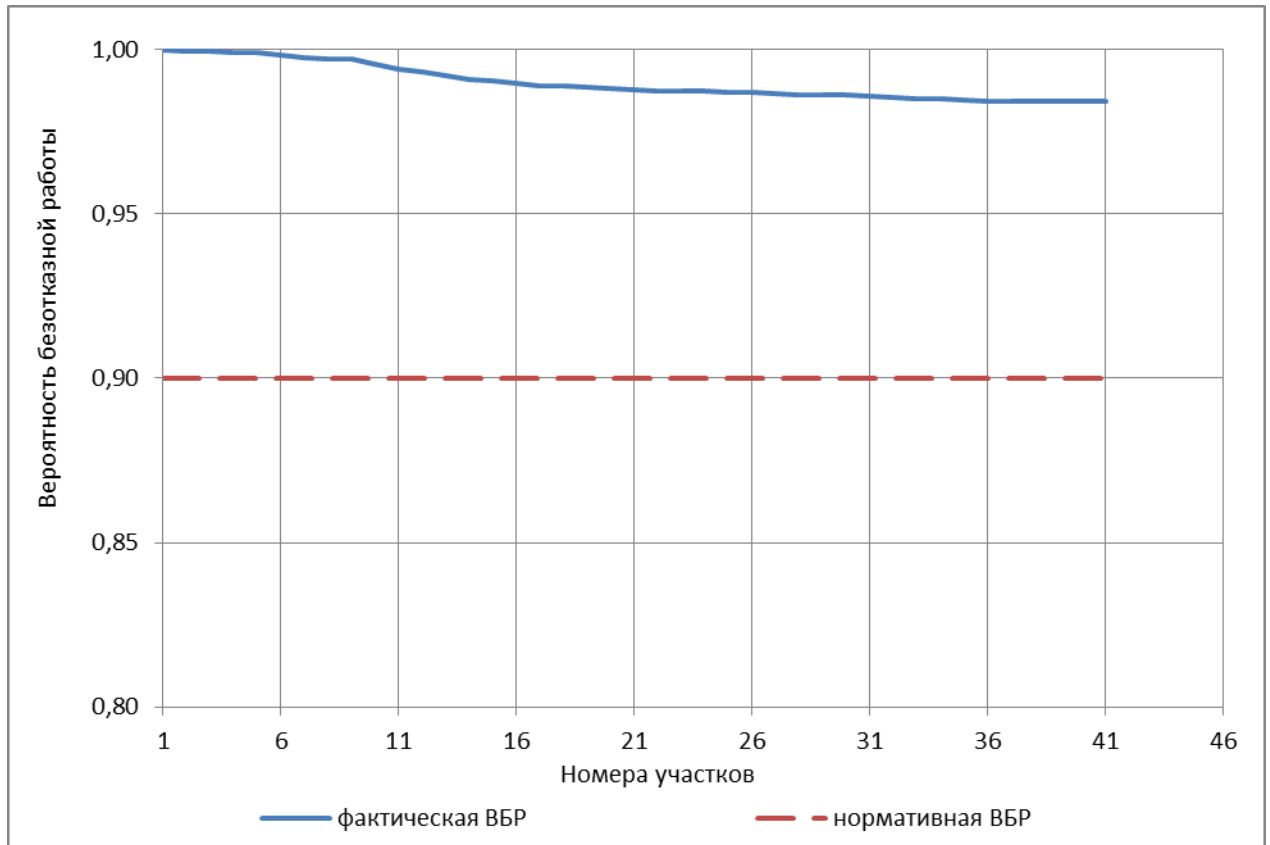


Рисунок 3.103 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Больш,7» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 17-3) к 2030 году



Таблица 3.60 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до обобщенного потребителя «ПТ-Больш,7» (расчетный путь 17-3) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Энгельса,1в вых.2	ВД-005859	0,25	0,025	2014	2	16	5,00E-07	7,9	0,000045	0,000045	0,999955
2	ВД-005859	ТК-606-1	0,3	0,004	1990	2	40	3,35E-06	8,7	0,000494	0,000540	0,999461
3	ТК-606-1	УТ-606-2	0,25	0,078	1990	1	40	6,54E-05	5,5	0,000141	0,000681	0,999320
4	УТ-606-2	УТ-606-3	0,25	0,054	1990	1	40	4,53E-05	5,5	0,000098	0,000778	0,999222
5	УТ-606-3	ШО-000253	0,2	0,015	1990	1	40	1,26E-05	5,3	0,000016	0,000794	0,999206
6	ШО-000253	ТК-606-4	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,001802	0,998200
7	ТК-606-4	ШО-000254	0,2	0,024	1990	2	40	2,01E-05	7,1	0,000806	0,002608	0,997395
8	ШО-000254	УТ-606-5	0,2	0,044	1990	1	40	3,69E-05	5,3	0,000047	0,002655	0,997348
9	УТ-606-5	ВД-001643	0,2	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,3	0,000021	0,002676	0,997327
10	ВД-001643	ОТВ-003690	0,2	0,056	1990	2	40	4,69E-05	7,1	0,001881	0,004558	0,995453
11	ОТВ-003690	ВД-001644	0,2	0,04	1990	2	40	3,35E-05	7,1	0,001344	0,005901	0,994116
12	ВД-001644	ТК-606-6	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,006909	0,993115
13	ТК-606-6	ВД-001645	0,2	0,032	1990	2	40	2,68E-05	7,1	0,001075	0,007984	0,992048
14	ВД-001645	ОТВ-003691	0,2	0,036	1990	2	40	3,02E-05	7,1	0,001209	0,009193	0,990849
15	ОТВ-003691	ОТВ-003692	0,2	0,004	1990	2	40	3,35E-06	7,1	0,000134	0,009328	0,990716

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ОТВ-003692	ВД-005886	0,2	0,034	1990	2	40	2,85E-05	7,1	0,001142	0,010470	0,989585
17	ВД-005886	ПЕР-001011	0,2	0,021	1990	2	40	1,76E-05	7,1	0,000705	0,011175	0,988887
18	ПЕР-001011	ОТВ-003694	0,15	0,005	1990	2	40	4,19E-06	6,3	0,000055	0,011230	0,988833
19	ОТВ-003694	ВД-005890	0,15	0,032	1990	2	40	2,68E-05	6,3	0,000351	0,011581	0,988486
20	ВД-005890	ВД-005891	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,011800	0,988269
21	ВД-005891	ОТВ-003695	0,15	0,04	1990	2	40	3,35E-05	6,3	0,000438	0,012238	0,987836
22	ОТВ-003695	ОТВ-003696	0,15	0,025	1990	2	40	2,10E-05	6,3	0,000274	0,012512	0,987565
23	ОТВ-003696	ВД-005892	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,012732	0,987349
24	ВД-005892	ТК-606-7	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,012841	0,987241
25	ТК-606-7	ВД-005895	0,15	0,004	1990	2	40	3,35E-06	6,3	0,000044	0,012885	0,987198
26	ВД-005895	ОТВ-003697	0,15	0,025	1990	2	40	2,10E-05	6,3	0,000274	0,013159	0,986927
27	ОТВ-003697	ОТВ-003698	0,15	0,023	1990	2	40	1,93E-05	6,3	0,000252	0,013411	0,986678
28	ОТВ-003698	ВД-005897	0,15	0,032	1990	2	40	2,68E-05	6,3	0,000351	0,013762	0,986332
29	ВД-005897	ВД-005898	0,15	0,025	1990	2	40	2,10E-05	6,3	0,000274	0,014036	0,986062
30	ВД-005898	ОТВ-003699	0,15	0,001	1990	2	40	8,38E-07	6,3	0,000011	0,014047	0,986051
31	ОТВ-003699	ВД-005899	0,15	0,035	1990	2	40	2,93E-05	6,3	0,000384	0,014431	0,985673
32	ВД-005899	ВД-005900	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,014650	0,985457

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ВД-005900	ОТВ-003700	0,15	0,03	1990	2	40	2,51E-05	6,3	0,000329	0,014979	0,985133
34	ОТВ-003700	ОТВ-003701	0,15	0,005	1990	2	40	4,19E-06	6,3	0,000055	0,015034	0,985079
35	ОТВ-003701	ВД-005901	0,15	0,04	1990	2	40	3,35E-05	6,3	0,000438	0,015472	0,984647
36	ВД-005901	ПЕР-001012	0,15	0,016	1990	2	40	1,34E-05	6,3	0,000175	0,015647	0,984474
37	ПЕР-001012	ОТВ-003702	0,1	0,036	1990	2	40	3,02E-05	5,6	0,000079	0,015727	0,984396
38	ОТВ-003702	ОТВ-003703	0,1	0,005	1990	2	40	4,19E-06	5,6	0,000011	0,015738	0,984386
39	ОТВ-003703	ВД-005904	0,05	0,037	1990	2	40	3,10E-05	5,0	0,000005	0,015743	0,984380
40	ВД-005904	ВД-005905	0,05	0,03	1990	2	40	2,51E-05	5,0	0,000004	0,015747	0,984376
41	ВД-005905	ПТ-Больш,7	0,05	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,0	0,000000	0,015747	0,984376

### **3.40. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до потребителя «ПТ-Мотал,6» (расчетный путь 18-1)**

Теплопровод расчетного пути 18-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до потребителя «ПТ-Мотал,6».

На рисунке 3.104 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 18-1).

В таблице 3.61 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.105 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «ТК-311-3 – ТК-311-3-2»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 18-1, состоящая из двух составляющих:

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2021 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.106 и в таблице 3.62.

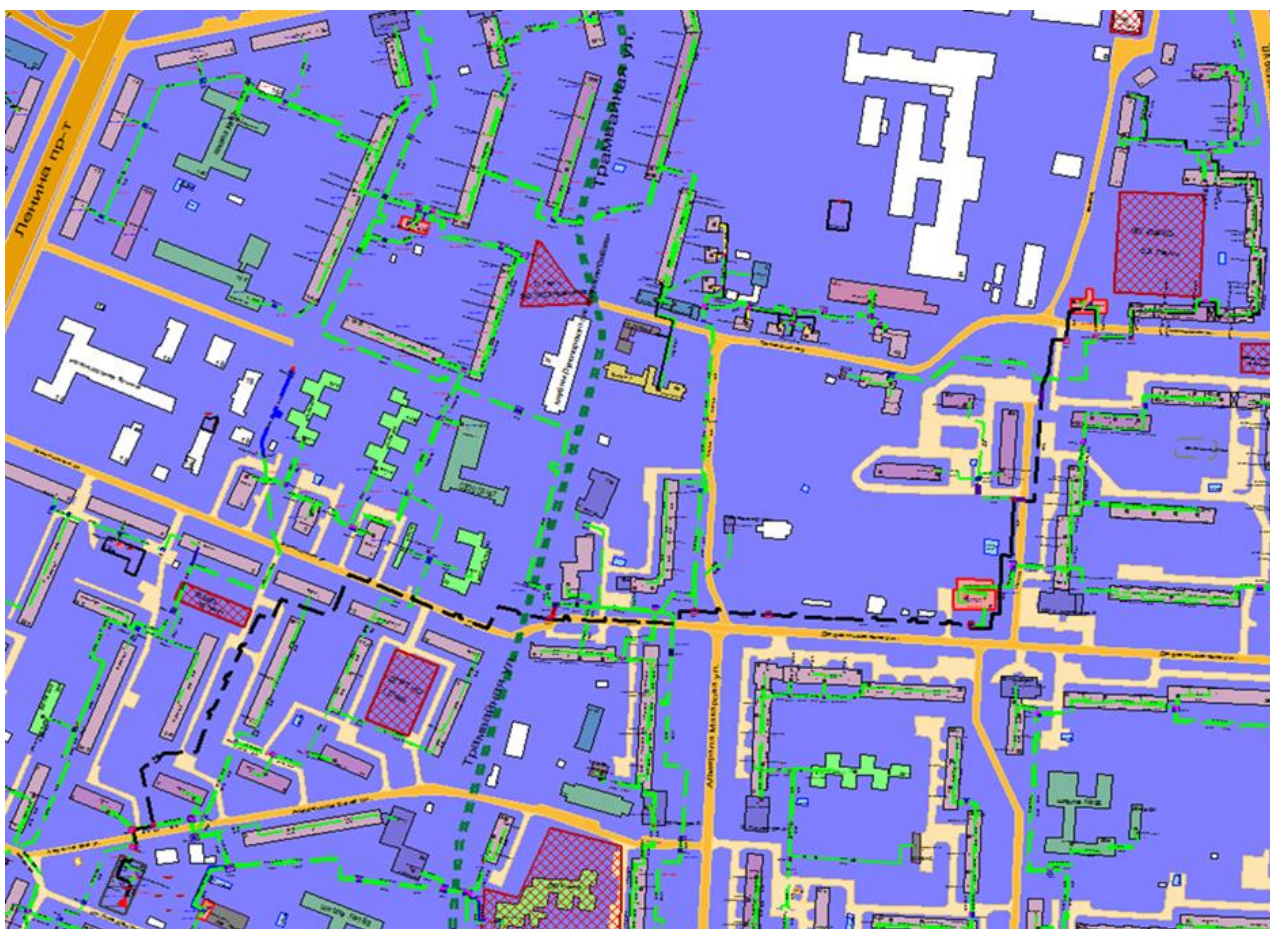


Рисунок 3.104 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Мотал,6»

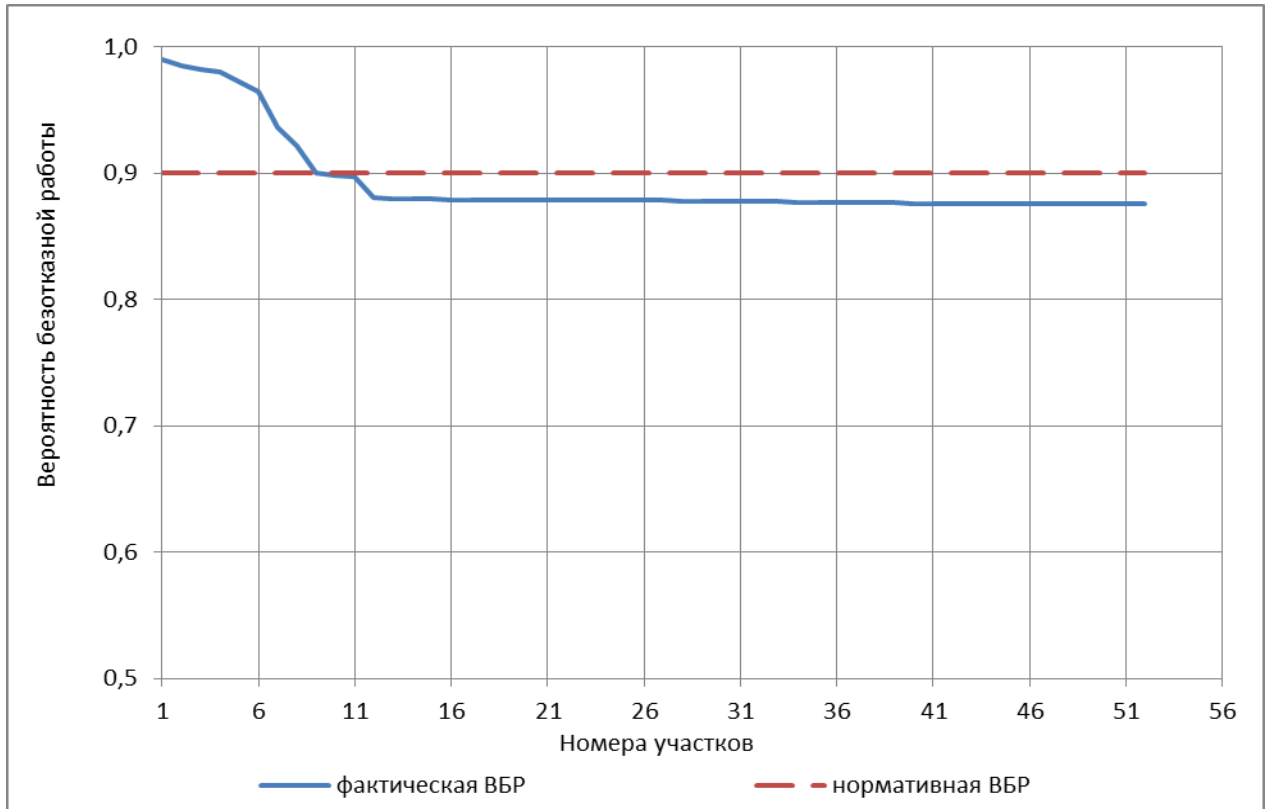


Рисунок 3.105 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мотал,6» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

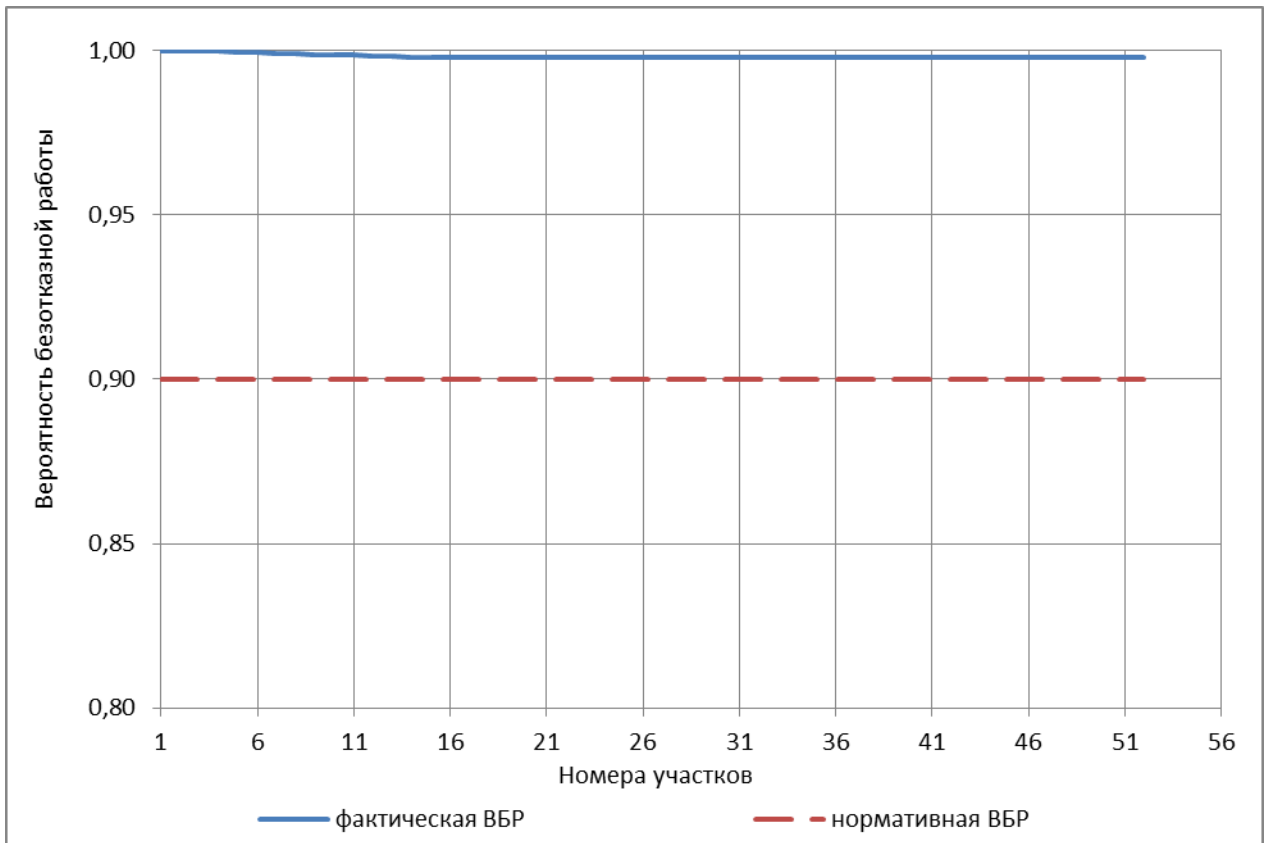


Рисунок 3.106 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мотал,6» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года



Таблица 3.61 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до обобщенного потребителя «ПТ-Мотал,6» (расчетный путь 18-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Академика Баха,4	ОТВ-003264	0,4	0,035	1990	2	40	2,93E-05	10,5	0,010204	0,010204	0,989848
2	ОТВ-003264	ОТВ-003265	0,4	0,015	1990	2	40	1,26E-05	10,5	0,004373	0,014576	0,985529
3	ОТВ-003265	ВД-010177	0,4	0,01	1990	2	40	8,38E-06	10,5	0,002915	0,017492	0,982660
4	ВД-010177	ТК-311-1	0,4	0,01	1990	2	40	8,38E-06	10,5	0,002915	0,020407	0,979800
5	ТК-311-1	ТК-311-2	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,028233	0,972161
6	ТК-311-2	ТК-311-3	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,036060	0,964583
7	ТК-311-3	ТК-311-3-2	0,3	0,238	1990	2	40	1,99E-04	8,7	0,029410	0,065470	0,936627
8	ТК-311-3-2	ТК-311-3а	0,3	0,134	1990	2	40	1,12E-04	8,7	0,016559	0,082028	0,921246
9	ТК-311-3а	ТК-311-3б	0,3	0,184	1990	2	40	1,54E-04	8,7	0,022737	0,104765	0,900536
10	ТК-311-3б	ТК-311-3в	0,3	0,024	1990	2	40	2,01E-05	8,7	0,002966	0,107731	0,897869
11	ТК-311-3в	ТК-311-3г	0,3	0,007	1990	2	40	5,87E-06	8,7	0,000865	0,108596	0,897093
12	ТК-311-3г	ТК-311-4	0,3	0,152	1990	2	40	1,27E-04	8,7	0,018783	0,127379	0,880400
13	ТК-311-4	ТК-311-5	0,3	0,074	2009	2	21	2,03E-06	8,7	0,000300	0,127679	0,880136
14	ТК-311-5	ТК-311-6	0,3	0,202	2009	2	21	5,55E-06	8,7	0,000819	0,128498	0,879415
15	ТК-311-6	ШО-001105	0,25	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,5	0,000009	0,128507	0,879407



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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ШО-001105	ТК-311-7	0,25	0,16	1990	1	40	1,34E-04	5,5	0,000289	0,128796	0,879153
17	ТК-311-7	ШО-001106	0,25	0,128	1990	1	40	1,07E-04	5,5	0,000232	0,129028	0,878949
18	ШО-001106	ВД-008530	0,25	0,092	1990	1	40	7,71E-05	5,5	0,000166	0,129194	0,878803
19	ВД-008530	РД-ЦТП-409	0,25	0,007	1990	1	40	5,87E-06	5,5	0,000013	0,129207	0,878792
20	РД-ЦТП-409	ВД-008533	0,15	0,01	2011	2	19	2,41E-07	6,3	0,000003	0,129210	0,878789
21	ВД-008533	ТК-311-7 к1	0,15	0,022	2011	2	19	5,31E-07	6,3	0,000007	0,129217	0,878783
22	ТК-311-7 к1	ТК-311-7 к2	0,15	0,032	2011	2	19	7,72E-07	6,3	0,000010	0,129227	0,878774
23	ТК-311-7 к2	ВД-008712	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,129446	0,878582
24	ВД-008712	ОТВ-003085	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,129556	0,878485
25	ОТВ-003085	ВД-008714	0,15	0,015	1990	2	40	1,26E-05	6,3	0,000164	0,129720	0,878341
26	ВД-008714	ОТВ-003087	0,15	0,002	1990	2	40	1,68E-06	6,3	0,000022	0,129742	0,878322
27	ОТВ-003087	ОТВ-003088	0,15	0,003	1990	2	40	2,51E-06	6,3	0,000033	0,129775	0,878293
28	ОТВ-003088	ВД-008716	0,15	0,04	1990	2	40	3,35E-05	6,3	0,000438	0,130214	0,877908
29	ВД-008716	ТК-311-7 к3	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,130323	0,877812
30	ТК-311-7 к3	ВД-008717	0,15	0,015	1990	2	40	1,26E-05	6,3	0,000164	0,130488	0,877667
31	ВД-008717	ОТВ-003089	0,15	0,025	1990	2	40	2,10E-05	6,3	0,000274	0,130762	0,877427
32	ОТВ-003089	ВД-008718	0,15	0,005	1990	2	40	4,19E-06	6,3	0,000055	0,130817	0,877379

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ВД-008718	ОТВ-003090	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,130926	0,877283
34	ОТВ-003090	ВД-007916	0,15	0,031	1990	2	40	2,60E-05	6,3	0,000340	0,131266	0,876984
35	ВД-007916	ОТВ-003091	0,15	0,006	1990	2	40	5,03E-06	6,3	0,000066	0,131332	0,876927
36	ОТВ-003091	ОТВ-003092	0,15	0,003	1990	2	40	2,51E-06	6,3	0,000033	0,131365	0,876898
37	ОТВ-003092	ВД-007919	0,15	0,045	1990	2	40	3,77E-05	6,3	0,000493	0,131858	0,876466
38	ВД-007919	ОТВ-003093	0,15	0,006	1990	2	40	5,03E-06	6,3	0,000066	0,131924	0,876408
39	ОТВ-003093	ОТВ-003094	0,15	0,006	1990	2	40	5,03E-06	6,3	0,000066	0,131989	0,876350
40	ОТВ-003094	ВД-008719	0,15	0,04	1990	2	40	3,35E-05	6,3	0,000438	0,132428	0,875966
41	ВД-008719	ОТВ-003095	0,15	0,03	1990	2	40	2,51E-05	6,3	0,000329	0,132757	0,875678
42	ОТВ-003095	ОТВ-003096	0,125	0,04	1990	2	40	3,35E-05	6,0	0,000266	0,133022	0,875445
43	ОТВ-003096	ВД-008515	0,1	0,01	1990	2	40	8,38E-06	5,6	0,000022	0,133044	0,875426
44	ВД-008515	ТК-311-7 к4	0,1	0,015	1990	2	40	1,26E-05	5,6	0,000033	0,133077	0,875397
45	ТК-311-7 к4	ТК-311-7 к5	0,1	0,009	1990	2	40	7,54E-06	5,6	0,000020	0,133097	0,875380
46	ТК-311-7 к5	ВД-002244	0,05	0,005	2008	2	22	1,49E-07	5,0	0,000000	0,133097	0,875380
47	ВД-002244	ВД-002245	0,05	0,011	2008	2	22	3,27E-07	5,0	0,000000	0,133097	0,875380
48	ВД-002245	ШО-001028	0,05	0,008	2008	2	22	2,38E-07	5,0	0,000000	0,133097	0,875380
49	ШО-001028	УТ-311-7 к6	0,05	0,048	2008	1	22	1,43E-06	4,7	0,000000	0,133097	0,875380

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	УТ-311-7 к6	ШО-001026	0,05	0,071	2008	1	22	2,11E-06	4,7	0,000000	0,133098	0,875380
51	ШО-001026	ШО-001025	0,05	0,078	2008	2	22	2,32E-06	5,0	0,000000	0,133098	0,875379
52	ШО-001025	ПТ-Мотал,6	0,05	0,03	2008	2	22	8,91E-07	5,0	0,000000	0,133098	0,875379

Таблица 3.62 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до обобщенного потребителя «ПТ-Мотал,6» (расчетный путь 18-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Академика Баха,4	ОТВ-003264	0,4	0,035	2022	2	8	3,50E-07	10,5	0,000122	0,000122	0,999878
2	ОТВ-003264	ОТВ-003265	0,4	0,015	2022	2	8	1,50E-07	10,5	0,000052	0,000174	0,999826
3	ОТВ-003265	ВД-010177	0,4	0,01	2022	2	8	1,00E-07	10,5	0,000035	0,000209	0,999791
4	ВД-010177	ТК-311-1	0,4	0,01	2022	2	8	1,00E-07	10,5	0,000035	0,000243	0,999757
5	ТК-311-1	ТК-311-2	0,5	0,015	2022	2	8	1,50E-07	12,3	0,000093	0,000337	0,999663
6	ТК-311-2	ТК-311-3	0,5	0,015	2022	2	8	1,50E-07	12,3	0,000093	0,000430	0,999570
7	ТК-311-3	ТК-311-3-2	0,3	0,238	2023	2	7	2,38E-06	8,7	0,000351	0,000781	0,999219
8	ТК-311-3-2	ТК-311-3а	0,3	0,134	2023	2	7	1,34E-06	8,7	0,000198	0,000979	0,999022
9	ТК-311-3а	ТК-311-3б	0,3	0,184	2023	2	7	1,84E-06	8,7	0,000271	0,001250	0,998751
10	ТК-311-3б	ТК-311-3в	0,3	0,024	2023	2	7	2,40E-07	8,7	0,000035	0,001285	0,998715
11	ТК-311-3в	ТК-311-3г	0,3	0,007	2023	2	7	7,00E-08	8,7	0,000010	0,001296	0,998705
12	ТК-311-3г	ТК-311-4	0,3	0,152	2023	2	7	1,52E-06	8,7	0,000224	0,001520	0,998481
13	ТК-311-4	ТК-311-5	0,3	0,074	2009	2	21	1,02E-06	8,7	0,000150	0,001670	0,998332
14	ТК-311-5	ТК-311-6	0,3	0,202	2009	2	21	2,78E-06	8,7	0,000409	0,002079	0,997923
15	ТК-311-6	ШО-001105	0,25	0,005	2024	1	6	5,00E-08	5,5	0,000000	0,002079	0,997923

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ШО-001105	ТК-311-7	0,25	0,16	2024	1	6	1,60E-06	5,5	0,000003	0,002083	0,997919
17	ТК-311-7	ШО-001106	0,25	0,128	2024	1	6	1,28E-06	5,5	0,000003	0,002086	0,997917
18	ШО-001106	ВД-008530	0,25	0,092	2024	1	6	9,20E-07	5,5	0,000002	0,002088	0,997915
19	ВД-008530	РД-ЦТП-409	0,25	0,007	2024	1	6	7,00E-08	5,5	0,000000	0,002088	0,997914
20	РД-ЦТП-409	ВД-008533	0,15	0,01	2011	2	19	1,21E-07	6,3	0,000002	0,002089	0,997913
21	ВД-008533	ТК-311-7 к1	0,15	0,022	2011	2	19	2,65E-07	6,3	0,000003	0,002093	0,997909
22	ТК-311-7 к1	ТК-311-7 к2	0,15	0,032	2011	2	19	3,86E-07	6,3	0,000005	0,002098	0,997904
23	ТК-311-7 к2	ВД-008712	0,15	0,02	2025	2	5	2,00E-07	6,3	0,000003	0,002100	0,997902
24	ВД-008712	ОТВ-003085	0,15	0,01	2025	2	5	1,00E-07	6,3	0,000001	0,002102	0,997900
25	ОТВ-003085	ВД-008714	0,15	0,015	2025	2	5	1,50E-07	6,3	0,000002	0,002104	0,997899
26	ВД-008714	ОТВ-003087	0,15	0,002	2025	2	5	2,00E-08	6,3	0,000000	0,002104	0,997898
27	ОТВ-003087	ОТВ-003088	0,15	0,003	2025	2	5	3,00E-08	6,3	0,000000	0,002104	0,997898
28	ОТВ-003088	ВД-008716	0,15	0,04	2025	2	5	4,00E-07	6,3	0,000005	0,002110	0,997893
29	ВД-008716	ТК-311-7 к3	0,15	0,01	2025	2	5	1,00E-07	6,3	0,000001	0,002111	0,997891
30	ТК-311-7 к3	ВД-008717	0,15	0,015	2025	2	5	1,50E-07	6,3	0,000002	0,002113	0,997889
31	ВД-008717	ОТВ-003089	0,15	0,025	2025	2	5	2,50E-07	6,3	0,000003	0,002116	0,997886
32	ОТВ-003089	ВД-008718	0,15	0,005	2025	2	5	5,00E-08	6,3	0,000001	0,002117	0,997885

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ВД-008718	ОТВ-003090	0,15	0,01	2025	2	5	1,00E-07	6,3	0,000001	0,002118	0,997884
34	ОТВ-003090	ВД-007916	0,15	0,031	2026	2	4	3,10E-07	6,3	0,000004	0,002122	0,997880
35	ВД-007916	ОТВ-003091	0,15	0,006	2026	2	4	6,00E-08	6,3	0,000001	0,002123	0,997879
36	ОТВ-003091	ОТВ-003092	0,15	0,003	2026	2	4	3,00E-08	6,3	0,000000	0,002123	0,997879
37	ОТВ-003092	ВД-007919	0,15	0,045	2026	2	4	4,50E-07	6,3	0,000006	0,002129	0,997873
38	ВД-007919	ОТВ-003093	0,15	0,006	2026	2	4	6,00E-08	6,3	0,000001	0,002130	0,997872
39	ОТВ-003093	ОТВ-003094	0,15	0,006	2026	2	4	6,00E-08	6,3	0,000001	0,002131	0,997872
40	ОТВ-003094	ВД-008719	0,15	0,04	2026	2	4	4,00E-07	6,3	0,000005	0,002136	0,997866
41	ВД-008719	ОТВ-003095	0,15	0,03	2026	2	4	3,00E-07	6,3	0,000004	0,002140	0,997862
42	ОТВ-003095	ОТВ-003096	0,125	0,04	2026	2	4	4,00E-07	6,0	0,000003	0,002143	0,997859
43	ОТВ-003096	ВД-008515	0,1	0,01	2026	2	4	1,00E-07	5,6	0,000000	0,002143	0,997859
44	ВД-008515	ТК-311-7 к4	0,1	0,015	2026	2	4	1,50E-07	5,6	0,000000	0,002144	0,997859
45	ТК-311-7 к4	ТК-311-7 к5	0,1	0,009	2026	2	4	9,00E-08	5,6	0,000000	0,002144	0,997858
46	ТК-311-7 к5	ВД-002244	0,05	0,005	2008	2	22	7,43E-08	5,0	0,000000	0,002144	0,997858
47	ВД-002244	ВД-002245	0,05	0,011	2008	2	22	1,63E-07	5,0	0,000000	0,002144	0,997858
48	ВД-002245	ШО-001028	0,05	0,008	2008	2	22	1,19E-07	5,0	0,000000	0,002144	0,997858
49	ШО-001028	УТ-311-7 к6	0,05	0,048	2008	1	22	7,13E-07	4,7	0,000000	0,002144	0,997858

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
50	УТ-311-7 к6	ШО-001026	0,05	0,071	2008	1	22	1,05E-06	4,7	0,000000	0,002144	0,997858
51	ШО-001026	ШО-001025	0,05	0,078	2008	2	22	1,16E-06	5,0	0,000000	0,002144	0,997858
52	ШО-001025	ПТ-Мотал,6	0,05	0,03	2008	2	22	4,46E-07	5,0	0,000000	0,002144	0,997858



### **3.41.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до потребителя «ПТ-Макар,18 э2» (расчетный 18-2)**

Теплопровод расчетного пути 18-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до потребителя «ПТ-Макар,18 э2».

На рисунке 3.107 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 18-2).

В таблице 3.63 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.108 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «ТК-311-12 – ТК-311-13»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 18-2, состоящая из двух составляющих:

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2021 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.109 и в таблице 3.64.

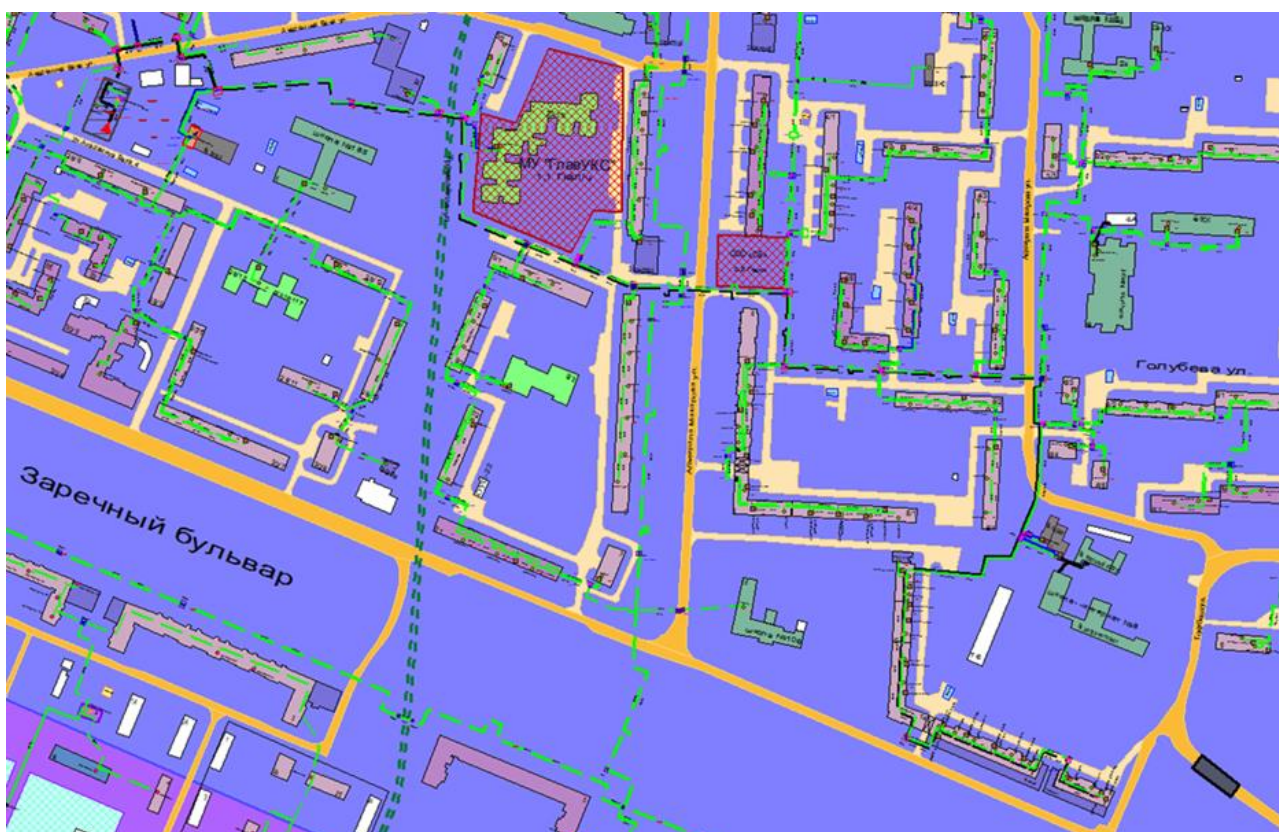


Рисунок 3.107 – Трассировка теплотрасса от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2»

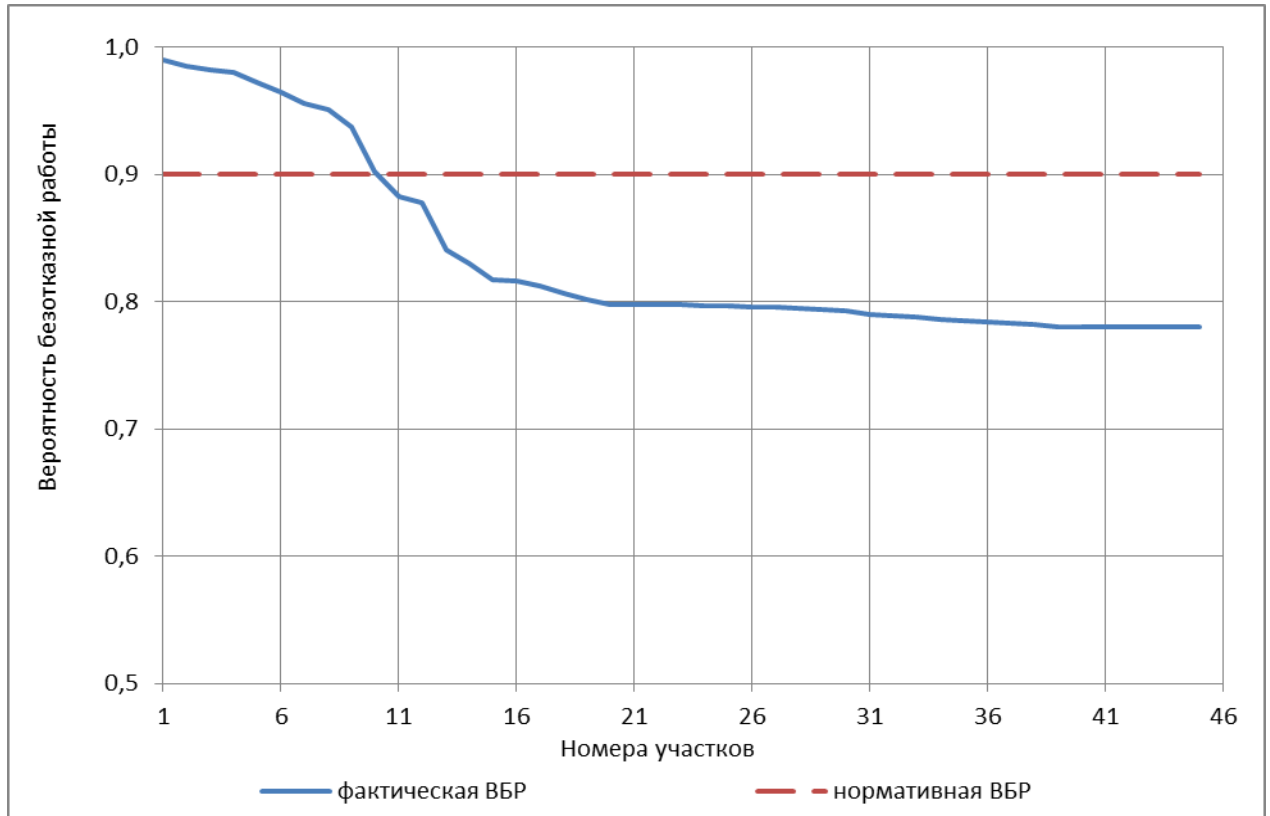


Рисунок 3.108 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

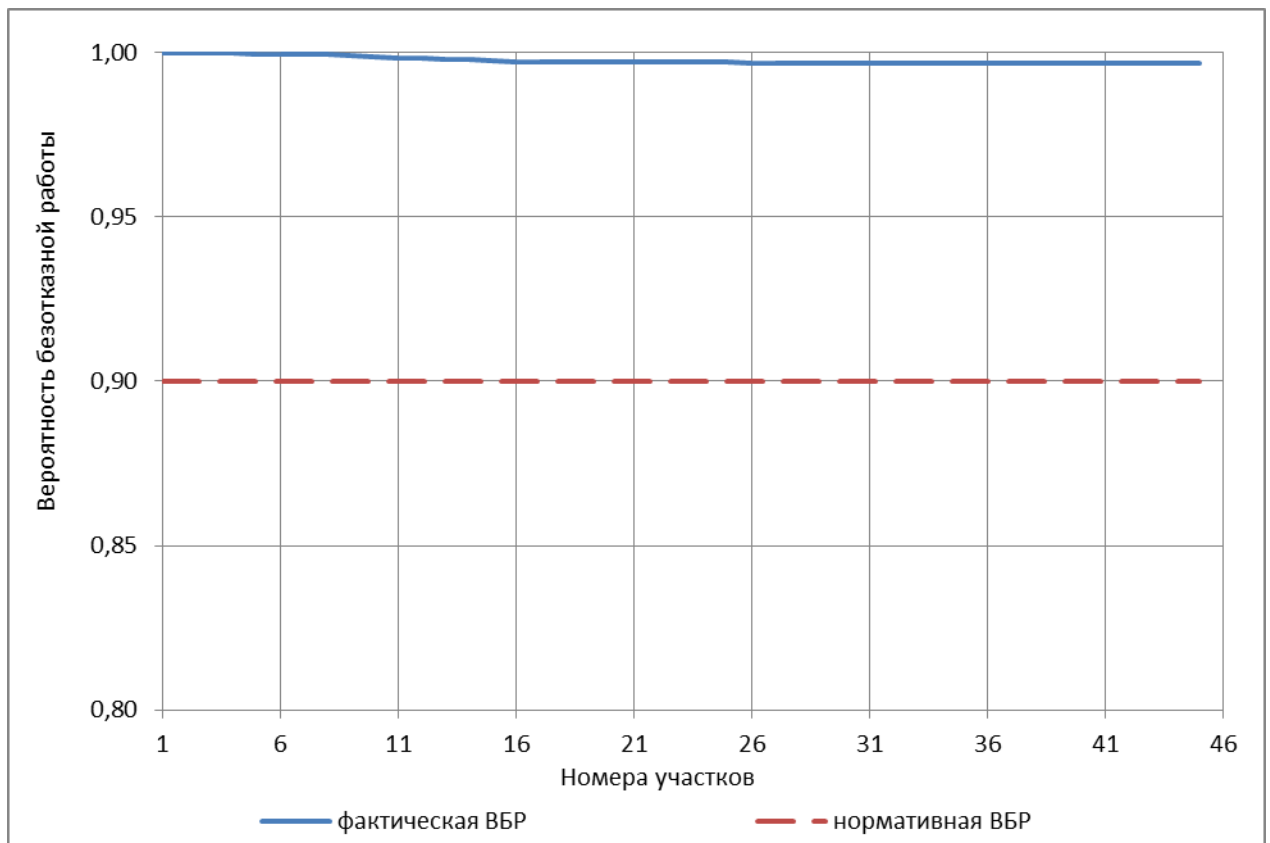


Рисунок 3.109 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.63 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до обобщенного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» (расчетный путь 18-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Академика Баха,4	ОТВ-003264	0,4	0,035	1990	2	40	2,93E-05	10,5	0,010204	0,010204	0,989848
2	ОТВ-003264	ОТВ-003265	0,4	0,015	1990	2	40	1,26E-05	10,5	0,004373	0,014576	0,985529
3	ОТВ-003265	ВД-010177	0,4	0,01	1990	2	40	8,38E-06	10,5	0,002915	0,017492	0,982660
4	ВД-010177	ТК-311-1	0,4	0,01	1990	2	40	8,38E-06	10,5	0,002915	0,020407	0,979800
5	ТК-311-1	ТК-311-2	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,028233	0,972161
6	ТК-311-2	ТК-311-3	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,036060	0,964583
7	ТК-311-3	ТК-311-3-1	0,4	0,032	1990	2	40	2,68E-05	10,5	0,009329	0,045389	0,955626
8	ТК-311-3-1	ТК-311-9	0,4	0,017	1990	2	40	1,42E-05	10,5	0,004956	0,050345	0,950902
9	ТК-311-9	ТК-311-10	0,4	0,051	1990	2	40	4,27E-05	10,5	0,014868	0,065213	0,936868
10	ТК-311-10	ТК-311-10-1	0,4	0,13	1990	2	40	1,09E-04	10,5	0,037899	0,103111	0,902027
11	ТК-311-10-1	ТК-311-11	0,4	0,073	1990	2	40	6,12E-05	10,5	0,021282	0,124393	0,883033
12	ТК-311-11	ТК-311-12	0,4	0,022	1990	2	40	1,84E-05	10,5	0,006414	0,130807	0,877387
13	ТК-311-12	ТК-311-13	0,4	0,147	1990	2	40	1,23E-04	10,5	0,042855	0,173661	0,840581
14	ТК-311-13	ТК-311-14	0,4	0,044	1990	2	40	3,69E-05	10,5	0,012827	0,186489	0,829868
15	ТК-311-14	ТК-311-15	0,4	0,053	1990	2	40	4,44E-05	10,5	0,015451	0,201940	0,817144

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	TK-311-15	TK-311-16	0,3	0,152	2008	2	22	4,52E-06	8,7	0,000666	0,202606	0,816600
17	TK-311-16	TK-311-17	0,25	0,065	1990	2	40	5,45E-05	7,9	0,004927	0,207533	0,812587
18	TK-311-17	TK-311-18	0,25	0,092	1990	2	40	7,71E-05	7,9	0,006974	0,214507	0,806939
19	TK-311-18	TK-311-19	0,25	0,09	1990	2	40	7,54E-05	7,9	0,006822	0,221329	0,801453
20	TK-311-19	TK-311-20	0,25	0,062	1990	2	40	5,20E-05	7,9	0,004700	0,226029	0,797695
21	TK-311-20	УТ-311-26	0,25	0,048	1990	1	40	4,02E-05	5,5	0,000087	0,226116	0,797626
22	УТ-311-26	УТ-311-30	0,25	0,113	1990	1	40	9,47E-05	5,5	0,000204	0,226320	0,797463
23	УТ-311-30	ШО-001339	0,2	0,1	1990	1	40	8,38E-05	5,3	0,000107	0,226427	0,797378
24	ШО-001339	ВД-009622	0,2	0,018	1990	2	40	1,51E-05	7,1	0,000605	0,227032	0,796896
25	ВД-009622	ОТВ-003410	0,2	0,007	1990	2	40	5,87E-06	7,1	0,000235	0,227267	0,796708
26	ОТВ-003410	ОТВ-003411	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,228274	0,795906
27	ОТВ-003411	ОТВ-003417	0,2	0,015	1990	2	40	1,26E-05	7,1	0,000504	0,228778	0,795505
28	ОТВ-003417	ОТВ-003412	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,229786	0,794704
29	ОТВ-003413	ОТВ-003412	0,25	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,9	0,001516	0,231302	0,793500
30	ОТВ-003413	ОТВ-003415	0,25	0,014	1990	2	40	1,17E-05	7,9	0,001061	0,232363	0,792658
31	ОТВ-003415	ВД-005067	0,25	0,045	1990	2	40	3,77E-05	7,9	0,003411	0,235775	0,789959
32	ВД-005067	TK-311-30-1	0,25	0,011	1990	2	40	9,22E-06	7,9	0,000834	0,236608	0,789300

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ТК-311-30-1	ВД-009634	0,25	0,026	1990	2	40	2,18E-05	7,9	0,001971	0,238579	0,787746
34	ВД-009634	ОТВ-003416	0,25	0,022	1990	2	40	1,84E-05	7,9	0,001668	0,240247	0,786434
35	ОТВ-003416	ОТВ-003414	0,25	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,9	0,001516	0,241763	0,785242
36	ОТВ-003414	ОТВ-003422	0,25	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,9	0,001516	0,243279	0,784053
37	ОТВ-003422	ОТВ-003424	0,25	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,9	0,001516	0,244795	0,782865
38	ОТВ-003424	ОТВ-003423	0,25	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,9	0,001516	0,246311	0,781679
39	ОТВ-003423	ОТВ-003429	0,25	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,9	0,001516	0,247827	0,780495
40	ОТВ-003429	ВД-004923	0,1	0,015	1990	2	40	1,26E-05	5,6	0,000033	0,247860	0,780469
41	ВД-004923	ТК-311-30-2	0,1	0,032	1990	2	40	2,68E-05	5,6	0,000070	0,247931	0,780414
42	ТК-311-30-2	ВД-004925	0,1	0,009	1990	2	40	7,54E-06	5,6	0,000020	0,247951	0,780399
43	ВД-004925	ОТВ-003425	0,1	0,015	1990	2	40	1,26E-05	5,6	0,000033	0,247984	0,780373
44	ОТВ-003425	ОТВ-003426	0,07	0,038	1990	2	40	3,18E-05	5,2	0,000032	0,248016	0,780348
45	ОТВ-003426	ПТ-Макар, 18 э2	0,05	0,005	1990	2	40	4,19E-06	5,0	0,000001	0,248016	0,780347

Таблица 3.64 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до обобщенного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» (расчетный путь 18-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Академика Баха,4	ОТВ-003264	0,4	0,035	2022	2	8	3,50E-07	10,5	0,000122	0,000122	0,999878
2	ОТВ-003264	ОТВ-003265	0,4	0,015	2022	2	8	1,50E-07	10,5	0,000052	0,000174	0,999826
3	ОТВ-003265	ВД-010177	0,4	0,01	2022	2	8	1,00E-07	10,5	0,000035	0,000209	0,999791
4	ВД-010177	ТК-311-1	0,4	0,01	2022	2	8	1,00E-07	10,5	0,000035	0,000243	0,999757
5	ТК-311-1	ТК-311-2	0,5	0,015	2022	2	8	1,50E-07	12,3	0,000093	0,000337	0,999663
6	ТК-311-2	ТК-311-3	0,5	0,015	2022	2	8	1,50E-07	12,3	0,000093	0,000430	0,999570
7	ТК-311-3	ТК-311-3-1	0,4	0,032	2023	2	7	3,20E-07	10,5	0,000111	0,000542	0,999459
8	ТК-311-3-1	ТК-311-9	0,4	0,017	2023	2	7	1,70E-07	10,5	0,000059	0,000601	0,999399
9	ТК-311-9	ТК-311-10	0,4	0,051	2023	2	7	5,10E-07	10,5	0,000177	0,000778	0,999222
10	ТК-311-10	ТК-311-10-1	0,4	0,13	2023	2	7	1,30E-06	10,5	0,000452	0,001230	0,998770
11	ТК-311-10-1	ТК-311-11	0,4	0,073	2023	2	7	7,30E-07	10,5	0,000254	0,001484	0,998517
12	ТК-311-11	ТК-311-12	0,4	0,022	2023	2	7	2,20E-07	10,5	0,000077	0,001561	0,998440
13	ТК-311-12	ТК-311-13	0,4	0,147	2023	2	7	1,47E-06	10,5	0,000511	0,002072	0,997930
14	ТК-311-13	ТК-311-14	0,4	0,044	2023	2	7	4,40E-07	10,5	0,000153	0,002225	0,997777
15	ТК-311-14	ТК-311-15	0,4	0,053	2023	2	7	5,30E-07	10,5	0,000184	0,002409	0,997593



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	TK-311-15	TK-311-16	0,3	0,152	2008	2	22	2,26E-06	8,7	0,000333	0,002742	0,997261
17	TK-311-16	TK-311-17	0,25	0,065	2024	2	6	6,50E-07	7,9	0,000059	0,002801	0,997203
18	TK-311-17	TK-311-18	0,25	0,092	2024	2	6	9,20E-07	7,9	0,000083	0,002884	0,997120
19	TK-311-18	TK-311-19	0,25	0,09	2024	2	6	9,00E-07	7,9	0,000081	0,002966	0,997039
20	TK-311-19	TK-311-20	0,25	0,062	2024	2	6	6,20E-07	7,9	0,000056	0,003022	0,996983
21	TK-311-20	УТ-311-26	0,25	0,048	2024	1	6	4,80E-07	5,5	0,000001	0,003023	0,996982
22	УТ-311-26	УТ-311-30	0,25	0,113	2024	1	6	1,13E-06	5,5	0,000002	0,003025	0,996979
23	УТ-311-30	ШО-001339	0,2	0,1	2024	1	6	1,00E-06	5,3	0,000001	0,003027	0,996978
24	ШО-001339	ВД-009622	0,2	0,018	2024	2	6	1,80E-07	7,1	0,000007	0,003034	0,996971
25	ВД-009622	ОТВ-003410	0,2	0,007	2024	2	6	7,00E-08	7,1	0,000003	0,003037	0,996968
26	ОТВ-003410	ОТВ-003411	0,2	0,03	2024	2	6	3,00E-07	7,1	0,000012	0,003049	0,996956
27	ОТВ-003411	ОТВ-003417	0,2	0,015	2024	2	6	1,50E-07	7,1	0,000006	0,003055	0,996950
28	ОТВ-003417	ОТВ-003412	0,2	0,03	2024	2	6	3,00E-07	7,1	0,000012	0,003067	0,996938
29	ОТВ-003413	ОТВ-003412	0,25	0,02	2025	2	5	2,00E-07	7,9	0,000018	0,003085	0,996920
30	ОТВ-003413	ОТВ-003415	0,25	0,014	2025	2	5	1,40E-07	7,9	0,000013	0,003098	0,996907
31	ОТВ-003415	ВД-005067	0,25	0,045	2025	2	5	4,50E-07	7,9	0,000041	0,003138	0,996867
32	ВД-005067	TK-311-30-1	0,25	0,011	2025	2	5	1,10E-07	7,9	0,000010	0,003148	0,996857

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ТК-311-30-1	ВД-009634	0,25	0,026	2025	2	5	2,60E-07	7,9	0,000024	0,003172	0,996833
34	ВД-009634	ОТВ-003416	0,25	0,022	2025	2	5	2,20E-07	7,9	0,000020	0,003192	0,996814
35	ОТВ-003416	ОТВ-003414	0,25	0,02	2025	2	5	2,00E-07	7,9	0,000018	0,003210	0,996795
36	ОТВ-003414	ОТВ-003422	0,25	0,02	2025	2	5	2,00E-07	7,9	0,000018	0,003228	0,996777
37	ОТВ-003422	ОТВ-003424	0,25	0,02	2025	2	5	2,00E-07	7,9	0,000018	0,003246	0,996759
38	ОТВ-003424	ОТВ-003423	0,25	0,02	2025	2	5	2,00E-07	7,9	0,000018	0,003264	0,996741
39	ОТВ-003423	ОТВ-003429	0,25	0,02	2025	2	5	2,00E-07	7,9	0,000018	0,003282	0,996723
40	ОТВ-003429	ВД-004923	0,1	0,015	2026	2	4	1,50E-07	5,6	0,000000	0,003282	0,996723
41	ВД-004923	ТК-311-30-2	0,1	0,032	2026	2	4	3,20E-07	5,6	0,000001	0,003283	0,996722
42	ТК-311-30-2	ВД-004925	0,1	0,009	2026	2	4	9,00E-08	5,6	0,000000	0,003283	0,996722
43	ВД-004925	ОТВ-003425	0,1	0,015	2026	2	4	1,50E-07	5,6	0,000000	0,003284	0,996722
44	ОТВ-003425	ОТВ-003426	0,07	0,038	2026	2	4	3,80E-07	5,2	0,000000	0,003284	0,996721
45	ОТВ-003426	ПТ-Макар, 18 э2	0,05	0,005	2026	2	4	5,00E-08	5,0	0,000000	0,003284	0,996721

### **3.42.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» (расчетный путь 19-1)**

Теплопровод расчетного пути 19-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр».

На рисунке 3.110 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 19-1).

В таблице 3.65 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.111 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 19-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.110 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр»

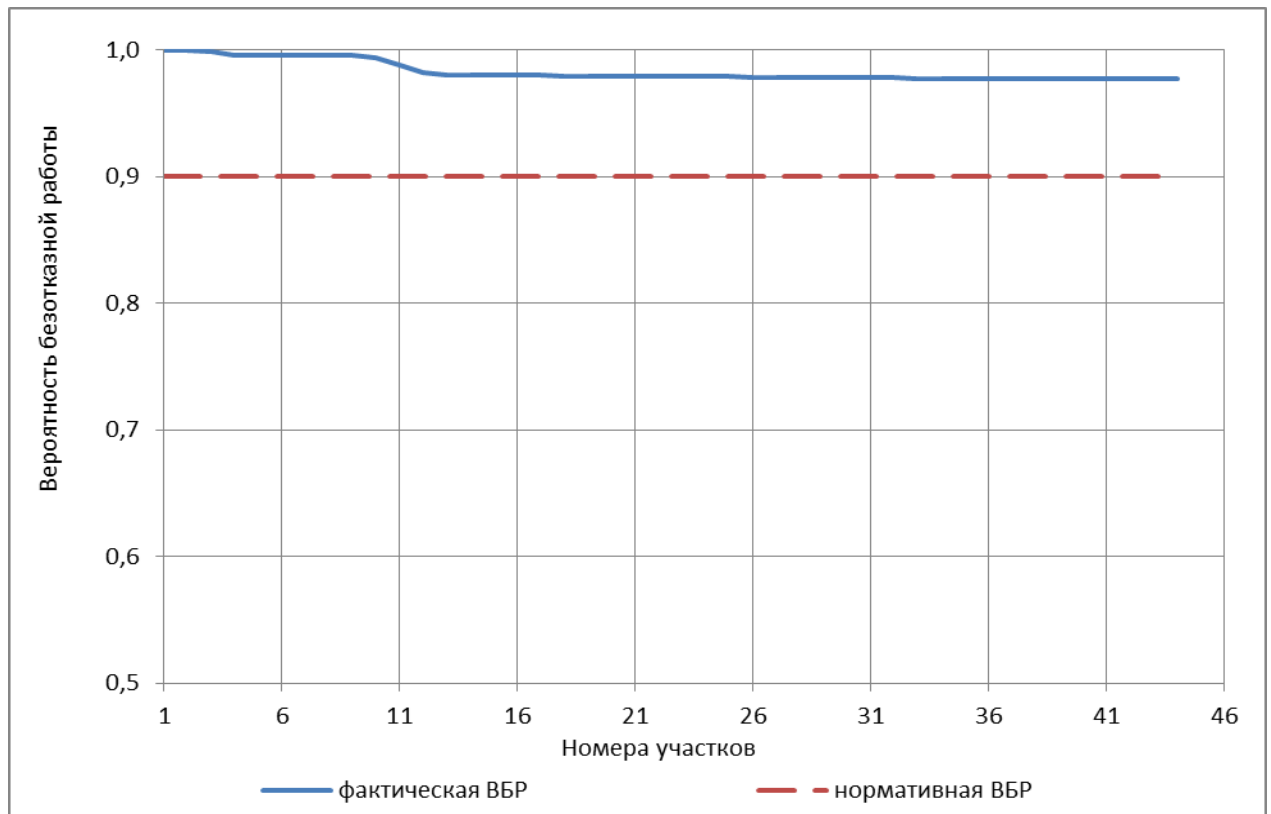


Рисунок 3.111 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 (расчетный путь 19-1) к 2030 году

Таблица 3.65 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» (расчетный путь 19-1) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Военных Комиссаров,9	ОТВ-002263	0,3	0,001	1990	2	40	8,38E-07	8,7	0,000124	0,000124	0,999876
2	ОТВ-002263	ОТВ-002269	0,3	0,001	1990	2	40	8,38E-07	8,7	0,000124	0,000247	0,999753
3	ОТВ-002269	ТК-022-1	0,3	0,009	1990	2	40	7,54E-06	8,7	0,001112	0,001359	0,998642
4	ТК-022-1	УТ-022-2	0,3	0,022	1990	2	40	1,84E-05	8,7	0,002719	0,004078	0,995930
5	УТ-022-2	УТ-022-3	0,3	0,04	1990	1	40	3,35E-05	5,7	0,000137	0,004214	0,995794
6	УТ-022-3	УТ-022-4	0,3	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,7	0,000068	0,004283	0,995726
7	УТ-022-4	УТ-022-5	0,3	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,7	0,000017	0,004300	0,995709
8	УТ-022-5	УТ-022-5А	0,3	0,035	1990	1	40	2,93E-05	5,7	0,000119	0,004419	0,995590
9	УТ-022-5А	ШО-000805	0,3	0,024	1990	1	40	2,01E-05	5,7	0,000082	0,004501	0,995509
10	ШО-000805	ТК-022-6	0,3	0,0164	1990	2	40	1,37E-05	8,7	0,002027	0,006528	0,993493
11	ТК-022-6	ТК-022-7	0,3	0,041	1990	2	40	3,44E-05	8,7	0,005066	0,011594	0,988473
12	ТК-022-7	ТК-022-8	0,3	0,048	1990	2	40	4,02E-05	8,7	0,005931	0,017526	0,982627
13	ТК-022-8	ТК-022-9	0,3	0,018	1990	2	40	1,51E-05	8,7	0,002224	0,019750	0,980444
14	ТК-022-9	УТ-022-9А	0,3	0,025	2007	1	23	8,10E-07	5,7	0,000003	0,019753	0,980441
15	УТ-022-9А	УТ-022-10	0,3	0,009	2007	1	23	2,92E-07	5,7	0,000001	0,019754	0,980439

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	УТ-022-10	УТ-022-11	0,25	0,093	1990	1	40	7,79E-05	5,5	0,000168	0,019923	0,980274
17	УТ-022-11	ШО-000815	0,25	0,047	1990	1	40	3,94E-05	5,5	0,000085	0,020008	0,980191
18	ШО-000815	ШО-000813	0,25	0,011	1990	2	40	9,22E-06	7,9	0,000834	0,020842	0,979374
19	ШО-000813	УТ-022-12	0,25	0,012	1990	1	40	1,01E-05	5,5	0,000022	0,020863	0,979353
20	УТ-022-12	УТ-022-13	0,25	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,5	0,000090	0,020954	0,979264
21	УТ-022-13	ТК-022-14	0,2	0,07	1990	1	40	5,87E-05	5,3	0,000075	0,021028	0,979191
22	ТК-022-14	УТ-022-14А	0,2	0,004	1990	1	40	3,35E-06	5,3	0,000004	0,021033	0,979187
23	УТ-022-14А	УТ-022-15	0,2	0,072	1990	1	40	6,03E-05	5,3	0,000077	0,021109	0,979112
24	УТ-022-15	УТ-022-16	0,2	0,07	1990	1	40	5,87E-05	5,3	0,000075	0,021184	0,979039
25	УТ-022-16	ВД-007981	0,2	0,089	2011	1	19	2,15E-06	5,3	0,000003	0,021187	0,979036
26	ВД-007981	ОТВ-002204	0,2	0,0099	1990	2	40	8,30E-06	7,1	0,000333	0,021519	0,978711
27	ОТВ-002204	ОТВ-002205	0,2	0,004	1990	2	40	3,35E-06	7,1	0,000134	0,021654	0,978579
28	ОТВ-002205	ОТВ-002206	0,15	0,045	1990	2	40	3,77E-05	6,3	0,000493	0,022147	0,978097
29	ОТВ-002206	ВД-000582	0,15	0,021	1990	2	40	1,76E-05	6,3	0,000230	0,022377	0,977871
30	ВД-000582	УТ-022-17	0,15	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,1	0,000002	0,022379	0,977870
31	УТ-022-17	ВД-007966	0,125	0,06	1990	1	40	5,03E-05	5,0	0,000008	0,022387	0,977862
32	ВД-007966	ОТВ-002208	0,125	0,002	1990	2	40	1,68E-06	6,0	0,000013	0,022400	0,977849

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ОТВ-002208	ОТВ-002212	0,1	0,035	1990	2	40	2,93E-05	5,6	0,000077	0,022477	0,977773
34	ОТВ-002212	ОТВ-002214	0,1	0,035	1990	2	40	2,93E-05	5,6	0,000077	0,022554	0,977698
35	ОТВ-002214	ВД-000586	0,1	0,054	1990	2	40	4,53E-05	5,6	0,000119	0,022673	0,977582
36	ВД-000586	ТК-022-21	0,1	0,033	1990	2	40	2,77E-05	5,6	0,000073	0,022746	0,977511
37	ТК-022-21	ШО-000486	0,1	0,008	1990	2	40	6,70E-06	5,6	0,000018	0,022764	0,977494
38	ШО-000486	УТ-022-22	0,1	0,032	1990	1	40	2,68E-05	4,9	0,000004	0,022767	0,977490
39	УТ-022-22	УТ-022-22-1	0,1	0,025	1990	1	40	2,10E-05	4,9	0,000003	0,022770	0,977487
40	УТ-022-22-1	УТ-022-22-2	0,1	0,022	1990	1	40	1,84E-05	4,9	0,000002	0,022772	0,977485
41	УТ-022-22-2	ВД-006847	0,1	0,033	1990	1	40	2,77E-05	4,9	0,000004	0,022776	0,977481
42	ВД-006847	ОТВ-002220	0,07	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,2	0,000002	0,022778	0,977480
43	ОТВ-002220	ВД-007967	0,07	0,017	1990	2	40	1,42E-05	5,2	0,000014	0,022792	0,977466
44	ВД-007967	ПТ-Гагар.пр,226 пристр	0,07	0,035	1990	2	40	2,93E-05	5,2	0,000030	0,022822	0,977437



### **3.43. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а» (расчетный путь 19-2)**

Теплопровод расчетного пути 19-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а».

На рисунке 3.112 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 19-2).

В таблице 3.66 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.113 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 19-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

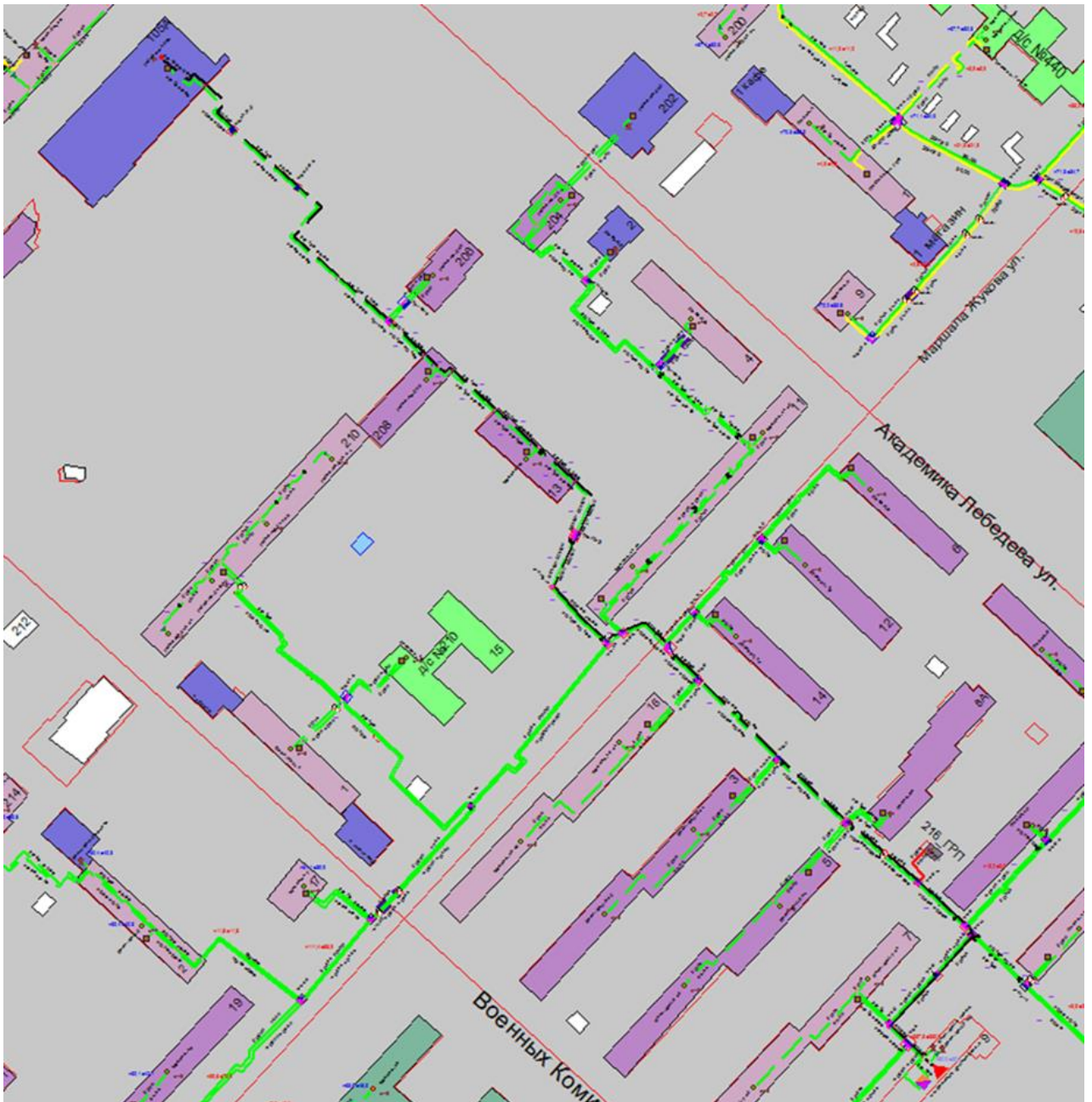


Рисунок 3.112 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а»

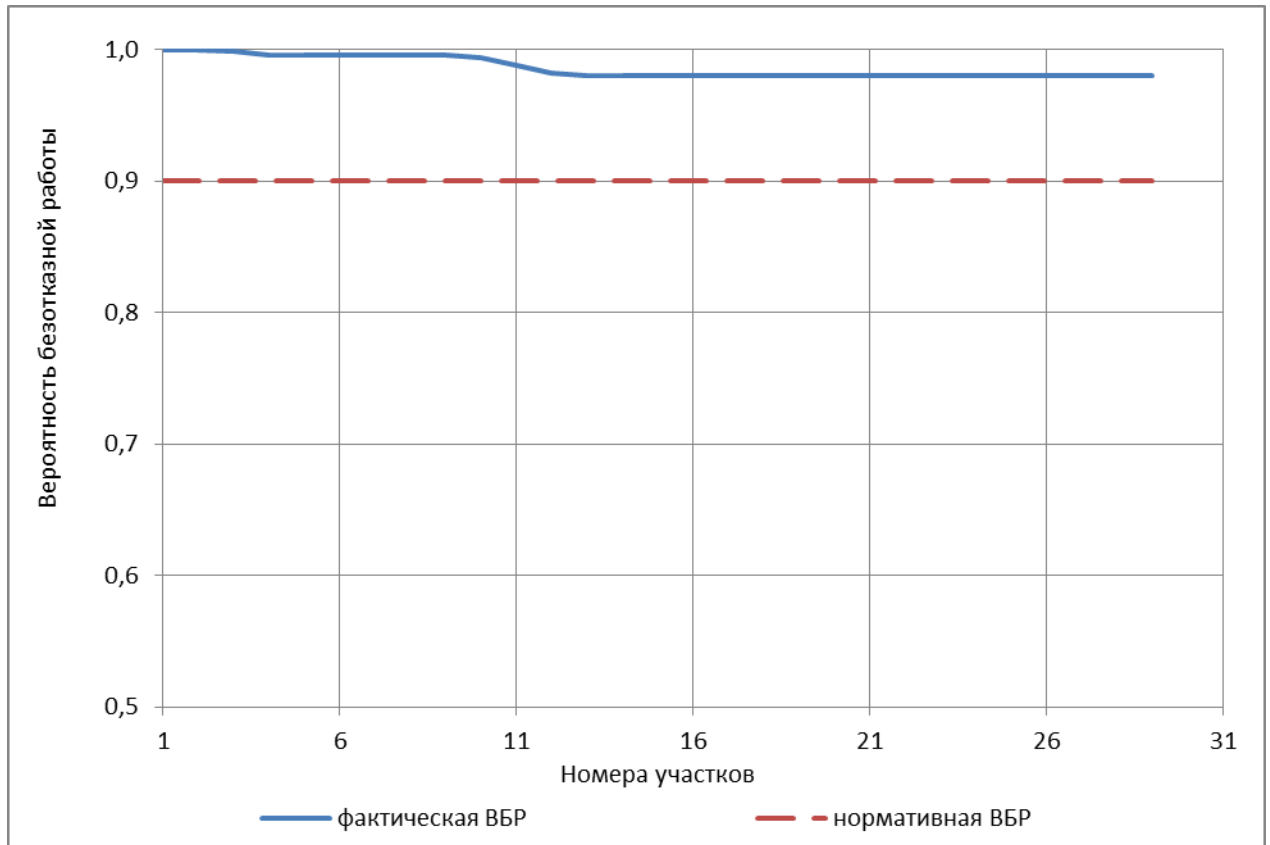


Рисунок 3.113 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 (расчетный путь 19-2) к 2030 году

Таблица 3.66 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а» (расчетный путь 19-2) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Военных Комиссаров,9	ОТВ-002263	0,3	0,001	1990	2	40	8,38E-07	8,7	0,000124	0,000124	0,999876
2	ОТВ-002263	ОТВ-002269	0,3	0,001	1990	2	40	8,38E-07	8,7	0,000124	0,000247	0,999753
3	ОТВ-002269	ТК-022-1	0,3	0,009	1990	2	40	7,54E-06	8,7	0,001112	0,001359	0,998642
4	ТК-022-1	УТ-022-2	0,3	0,022	1990	2	40	1,84E-05	8,7	0,002719	0,004078	0,995930
5	УТ-022-2	УТ-022-3	0,3	0,04	1990	1	40	3,35E-05	5,7	0,000137	0,004214	0,995794
6	УТ-022-3	УТ-022-4	0,3	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,7	0,000068	0,004283	0,995726
7	УТ-022-4	УТ-022-5	0,3	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,7	0,000017	0,004300	0,995709
8	УТ-022-5	УТ-022-5А	0,3	0,035	1990	1	40	2,93E-05	5,7	0,000119	0,004419	0,995590
9	УТ-022-5А	ШО-000805	0,3	0,024	1990	1	40	2,01E-05	5,7	0,000082	0,004501	0,995509
10	ШО-000805	ТК-022-6	0,3	0,0164	1990	2	40	1,37E-05	8,7	0,002027	0,006528	0,993493
11	ТК-022-6	ТК-022-7	0,3	0,041	1990	2	40	3,44E-05	8,7	0,005066	0,011594	0,988473
12	ТК-022-7	ТК-022-8	0,3	0,048	1990	2	40	4,02E-05	8,7	0,005931	0,017526	0,982627
13	ТК-022-8	ТК-022-9	0,3	0,018	1990	2	40	1,51E-05	8,7	0,002224	0,019750	0,980444
14	ТК-022-9	УТ-022-9А	0,3	0,025	2007	1	23	8,10E-07	5,7	0,000003	0,019753	0,980441
15	УТ-022-9А	УТ-022-10	0,3	0,009	2007	1	23	2,92E-07	5,7	0,000001	0,019754	0,980439

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	УТ-022-10	УТ-022-10-1	0,2	0,04	2007	1	23	1,30E-06	5,3	0,000002	0,019756	0,980438
17	ТК-022-10-2	УТ-022-10-1	0,2	0,028	2007	2	23	9,07E-07	7,1	0,000036	0,019792	0,980402
18	ТК-022-10-2	ВД-000559	0,2	0,027	2007	2	23	8,75E-07	7,1	0,000035	0,019827	0,980368
19	ВД-000559	ОТВ-002189	0,2	0,021	2007	2	23	6,80E-07	7,1	0,000027	0,019855	0,980341
20	ОТВ-002189	ВД-000558	0,15	0,025	2007	2	23	8,10E-07	6,3	0,000011	0,019865	0,980331
21	ВД-000558	ВД-005464	0,15	0,024	2007	2	23	7,78E-07	6,3	0,000010	0,019876	0,980321
22	ВД-005464	ОТВ-002190	0,15	0,007	2007	2	23	2,27E-07	6,3	0,000003	0,019878	0,980318
23	ОТВ-002190	ВД-000560	0,15	0,007	2007	2	23	2,27E-07	6,3	0,000003	0,019881	0,980315
24	ВД-000560	ТК-022-10-3	0,15	0,022	2007	2	23	7,13E-07	6,3	0,000009	0,019891	0,980306
25	ТК-022-10-3	ВД-000627	0,125	0,027	2006	2	24	9,62E-07	6,0	0,000008	0,019898	0,980298
26	ВД-000627	ТК-022-10-3-1	0,125	0,058	2006	2	24	2,07E-06	6,0	0,000016	0,019915	0,980282
27	ТК-022-10-3-1	ТК-022-10-3-2	0,125	0,042	2006	2	24	1,50E-06	6,0	0,000012	0,019927	0,980271
28	ТК-022-10-3-2	ВД-000643	0,125	0,026	2006	2	24	9,27E-07	6,0	0,000007	0,019934	0,980263
29	ВД-000643	ПТ-Гагар.пр,105а	0,125	0,027	1990	2	40	2,26E-05	6,0	0,000179	0,020113	0,980088

### **3.44.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2» (расчетный путь 20-1)**

Теплопровод расчетного пути 20-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2».

На рисунке 3.114 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 20-1).

В таблице 3.67 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.115 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 20-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



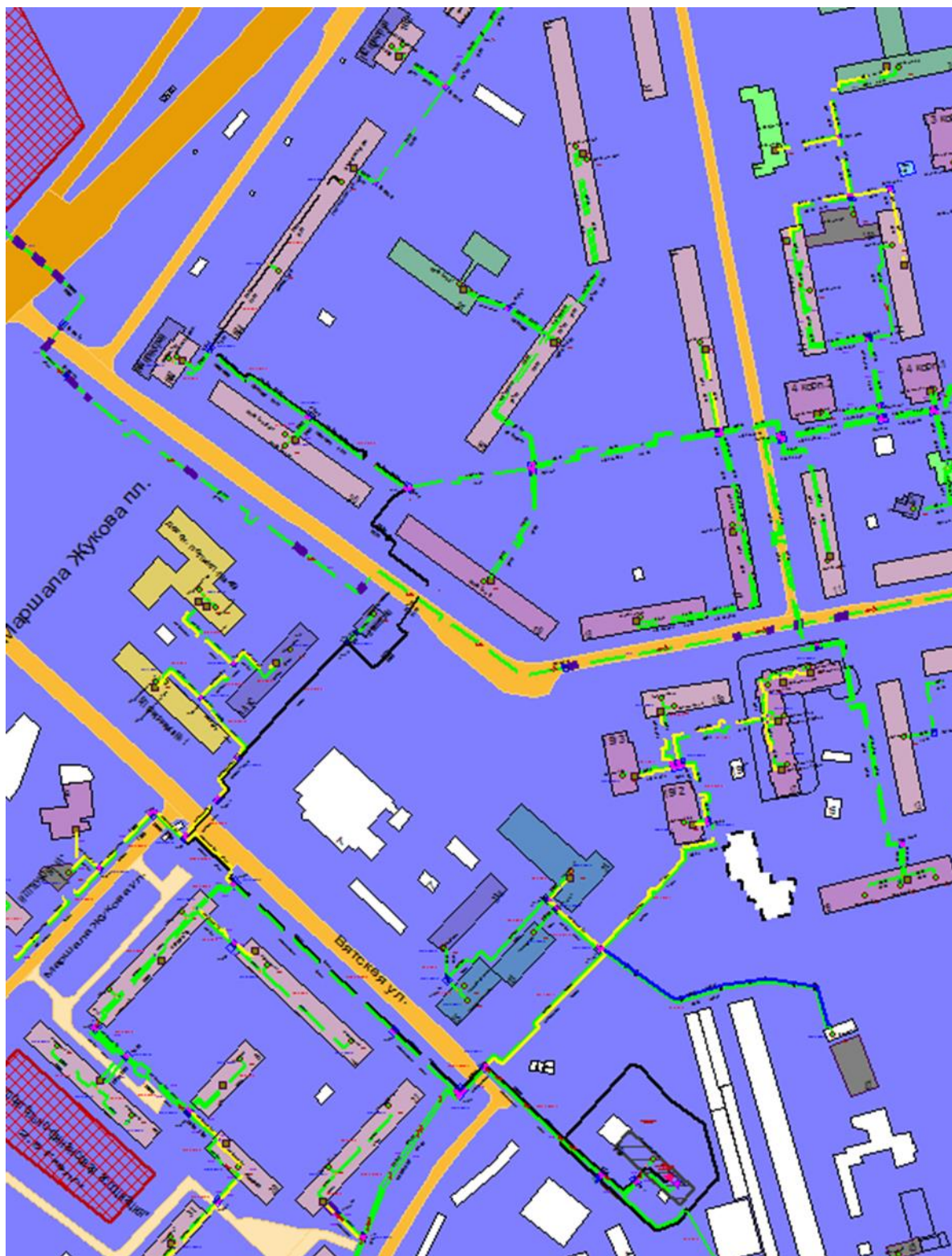


Рисунок 3.114 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2»



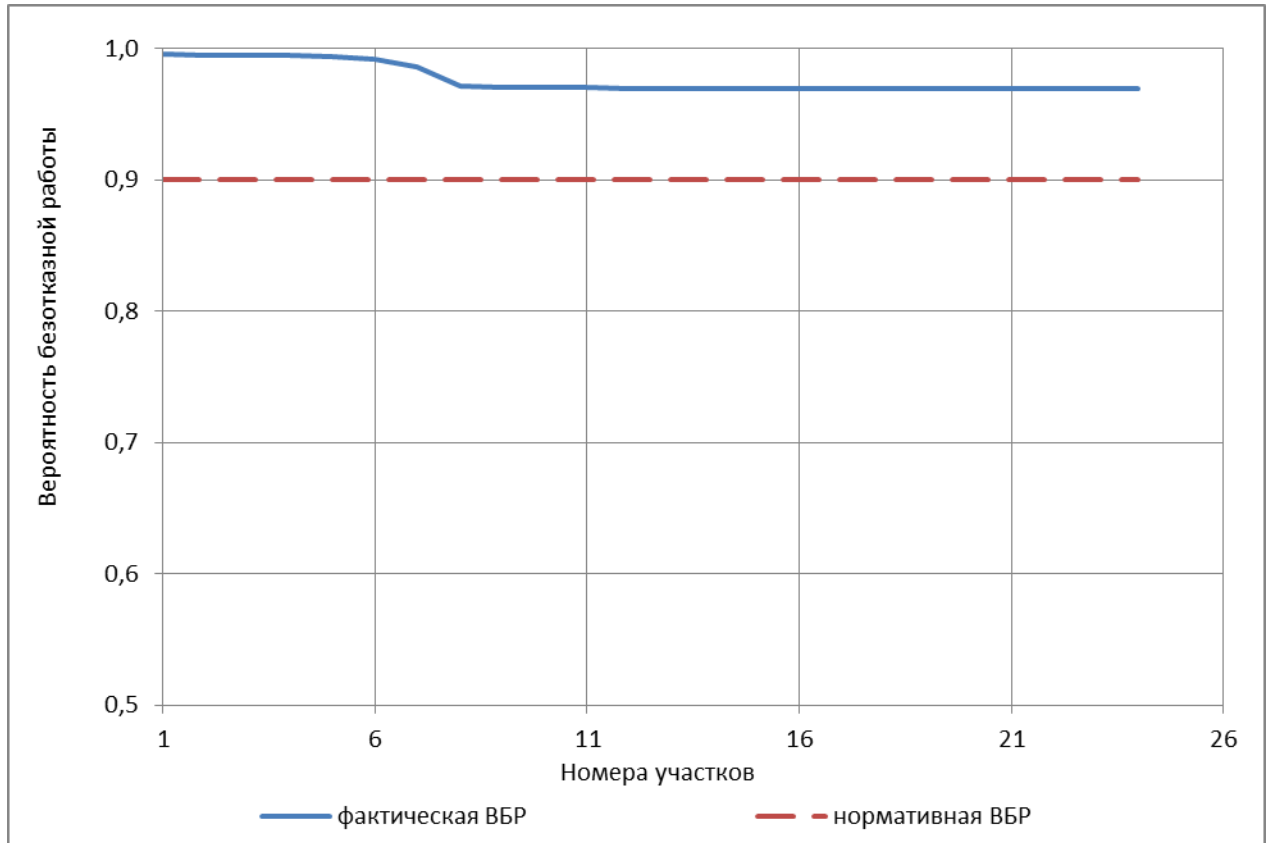


Рисунок 3.115 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А (расчетный путь 20-1) к 2030 году

Таблица 3.67 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» (расчетный путь 20-1) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Голованова,25а	ОТВ-001997	0,35	0,02	1990	2	40	1,68E-05	9,6	0,004269	0,004269	0,995740
2	ОТВ-001997	ВД-007238	0,35	0,005	1990	2	40	4,19E-06	9,6	0,001067	0,005337	0,994677
3	ВД-007238	ТК-211-1	0,35	0,008	2014	2	16	1,60E-07	9,6	0,000041	0,005378	0,994637
4	ТК-211-1	УТ-211-2	0,3	0,016	1990	1	40	1,34E-05	5,7	0,000055	0,005432	0,994583
5	УТ-211-2	ТК-211-3	0,3	0,104	1990	1	40	8,72E-05	5,7	0,000355	0,005787	0,994230
6	ТК-211-3	ТК-211-4	0,3	0,02	1990	2	40	1,68E-05	8,7	0,002471	0,008259	0,991775
7	ТК-211-4	ТК-211-5	0,3	0,05	1990	2	40	4,19E-05	8,7	0,006179	0,014437	0,985667
8	ТК-211-5	ТК-211-6	0,3	0,12	1990	2	40	1,01E-04	8,7	0,014829	0,029266	0,971158
9	ТК-211-6	ШО-001117	0,3	0,006	1990	2	40	5,03E-06	8,7	0,000741	0,030007	0,970439
10	ШО-001117	ТК-211-7	0,3	0,037	1990	1	40	3,10E-05	5,7	0,000126	0,030134	0,970316
11	ТК-211-7	ТК-211-7-1	0,15	0,03	1990	2	40	2,51E-05	6,3	0,000329	0,030462	0,969997
12	ТК-211-7-1	ТК-211-7-2	0,2	0,035	1990	1	40	2,93E-05	5,3	0,000037	0,030500	0,969961
13	ТК-211-7-2	УТ-211-7-3	0,15	0,088	1990	1	40	7,38E-05	5,1	0,000027	0,030526	0,969935
14	УТ-211-7-3	ШО-000340	0,15	0,052	1990	1	40	4,36E-05	5,1	0,000016	0,030542	0,969920
15	ШО-000340	ШО-000341	0,15	0,027	1990	2	40	2,26E-05	6,3	0,000296	0,030838	0,969633

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ШО-000341	ШО-000342	0,15	0,085	1990	1	40	7,12E-05	5,1	0,000026	0,030864	0,969608
17	ШО-000342	ТК-211-7-4	0,15	0,002	1990	2	40	1,68E-06	6,3	0,000022	0,030886	0,969586
18	ТК-211-7-4	ШО-000613	0,1	0,033	1990	2	40	2,77E-05	5,6	0,000073	0,030958	0,969516
19	ШО-000613	УТ-211-7-5	0,1	0,035	1990	1	40	2,93E-05	4,9	0,000004	0,030962	0,969512
20	УТ-211-7-5	ШО-000533	0,1	0,056	1990	1	40	4,69E-05	4,9	0,000006	0,030968	0,969506
21	ШО-000533	ТК-211-7-6	0,1	0,025	1990	2	40	2,10E-05	5,6	0,000055	0,031023	0,969453
22	ТК-211-7-6	ВД-000780	0,08	0,013	1990	2	40	1,09E-05	5,4	0,000017	0,031041	0,969436
23	ВД-000780	ОТВ-002337	0,08	0,063	1990	2	40	5,28E-05	5,4	0,000083	0,031123	0,969356
24	ОТВ-002337	ПТ-Гагар.пр,184 э2	0,08	0,065	1990	2	40	5,45E-05	5,4	0,000085	0,031208	0,969274

### **3.45.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Голован,57 э2» (расчетный путь 20-2)**

Теплопровод расчетного пути 20-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Голован,57 э2».

На рисунке 3.116 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 20-2).

В таблице 3.68 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.117 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 20-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

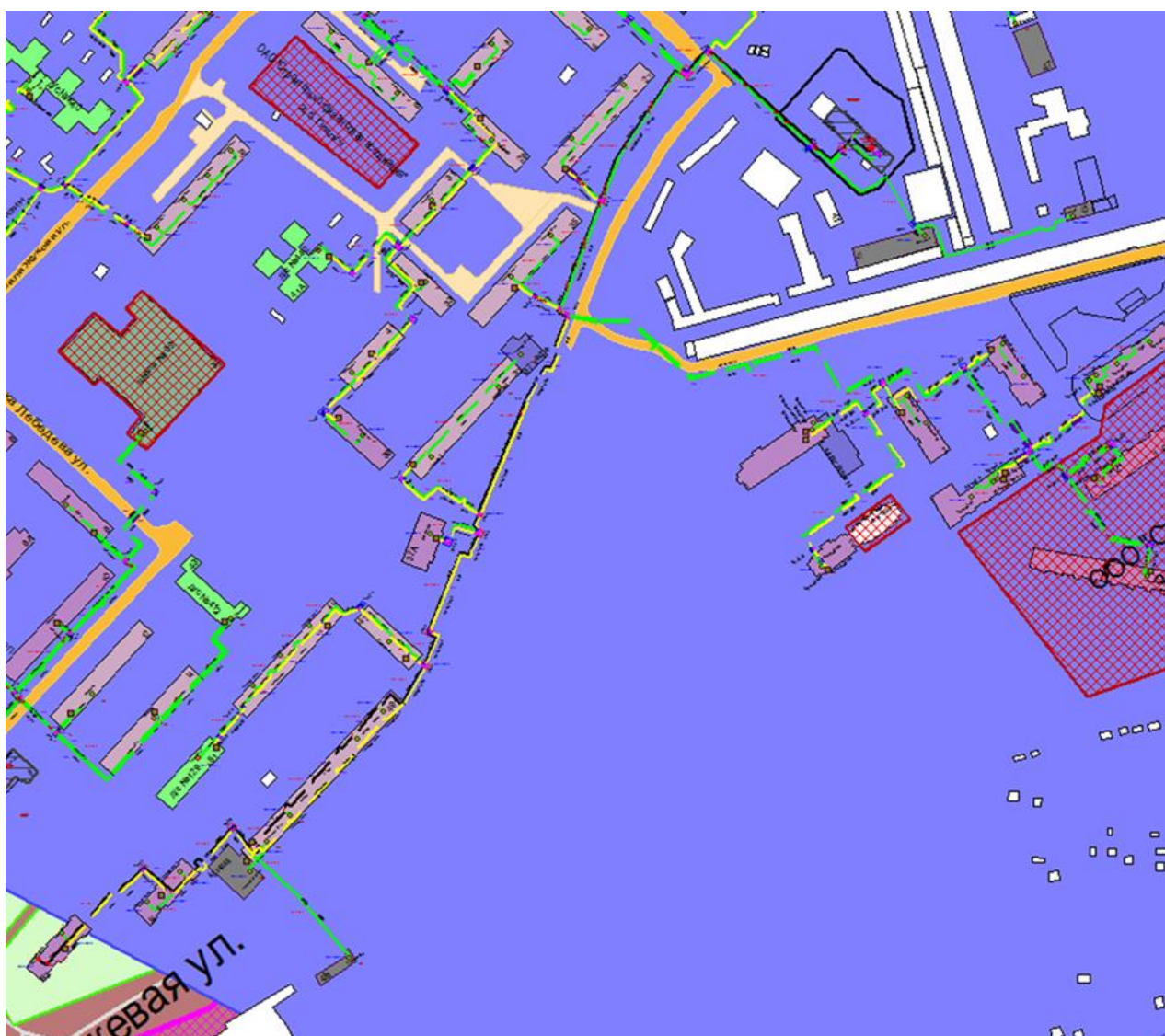


Рисунок 3.116 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до конечного потребителя «ПТ-Голован,57 э2»

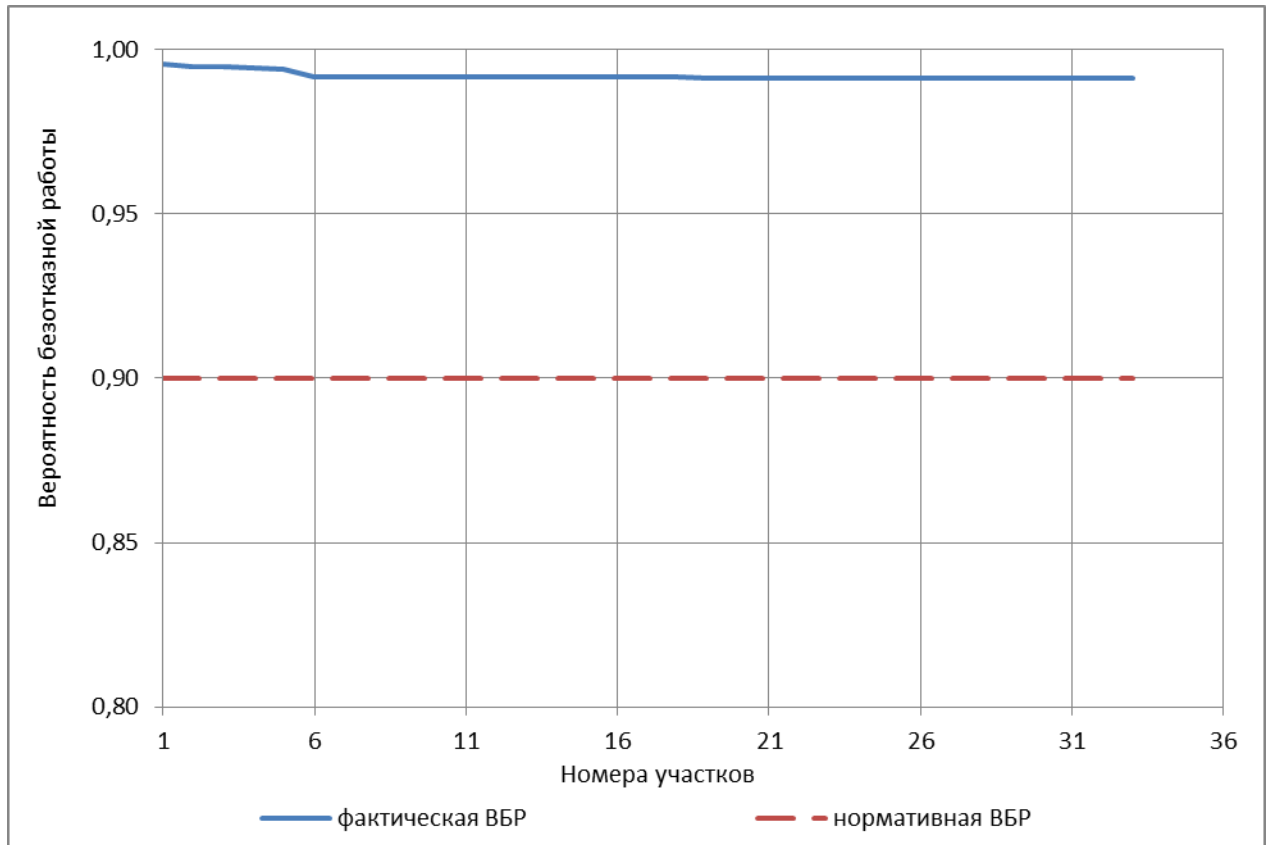


Рисунок 3.117 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Голован,57 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А (расчетный путь 20-2) к 2030 году

Таблица 3.68 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до обобщенного потребителя «ПТ-Голован,57 э2» (расчетный путь 20-2) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Голованова,25а	ОТВ-001997	0,35	0,02	1990	2	40	1,68E-05	9,6	0,004269	0,004269	0,995740
2	ОТВ-001997	ВД-007238	0,35	0,005	1990	2	40	4,19E-06	9,6	0,001067	0,005337	0,994677
3	ВД-007238	ТК-211-1	0,35	0,008	2014	2	16	1,60E-07	9,6	0,000041	0,005378	0,994637
4	ТК-211-1	УТ-211-2	0,3	0,016	1990	1	40	1,34E-05	5,7	0,000055	0,005432	0,994583
5	УТ-211-2	ТК-211-3	0,3	0,104	1990	1	40	8,72E-05	5,7	0,000355	0,005787	0,994230
6	ТК-211-3	ТК-211-4	0,3	0,02	1990	2	40	1,68E-05	8,7	0,002471	0,008259	0,991775
7	ТК-211-4	УТ-211-4-1	0,25	0,111	2005	1	25	4,39E-06	5,5	0,000009	0,008268	0,991766
8	УТ-211-4-1	УТ-211-4-2	0,2	0,086	2005	1	25	3,40E-06	5,3	0,000004	0,008272	0,991762
9	УТ-211-4-2	ТК-211-4-3	0,2	0,004	2005	1	25	1,58E-07	5,3	0,000000	0,008273	0,991761
10	ТК-211-4-3	ШО-001119	0,2	0,065	2005	2	25	2,57E-06	7,1	0,000103	0,008376	0,991659
11	ШО-001119	УТ-211-4-4	0,2	0,085	2005	1	25	3,36E-06	5,3	0,000004	0,008380	0,991655
12	УТ-211-4-4	УТ-211-4-5	0,2	0,01	2005	1	25	3,96E-07	5,3	0,000001	0,008381	0,991654
13	УТ-211-4-5	ШО-001574	0,25	0,01	2005	1	25	3,96E-07	5,5	0,000001	0,008381	0,991654
14	ШО-001574	УТ-211-4-6	0,25	0,062	1990	1	40	5,20E-05	5,5	0,000112	0,008494	0,991542
15	УТ-211-4-6	УТ-211-4-7	0,15	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,1	0,000006	0,008500	0,991536



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	УТ-211-4-7	ВД-000624	0,15	0,026	1990	1	40	2,18E-05	5,1	0,000008	0,008507	0,991529
17	ВД-000624	ОТВ-002249	0,125	0,022	2006	2	24	7,84E-07	6,0	0,000006	0,008514	0,991522
18	ОТВ-002249	ОТВ-002250	0,125	0,023	2006	2	24	8,20E-07	6,0	0,000006	0,008520	0,991516
19	ОТВ-002250	ОТВ-002252	0,125	0,071	2006	2	24	2,53E-06	6,0	0,000020	0,008540	0,991496
20	ОТВ-002252	ОТВ-002253	0,125	0,038	2006	2	24	1,35E-06	6,0	0,000011	0,008551	0,991485
21	ОТВ-002253	ОТВ-002254	0,125	0,005	1990	2	40	4,19E-06	6,0	0,000033	0,008584	0,991453
22	ОТВ-002254	ВД-010732	0,1	0,004	1990	2	40	3,35E-06	5,6	0,000009	0,008593	0,991444
23	ВД-010732	ТК-211-4-8	0,1	0,014	1990	2	40	1,17E-05	5,6	0,000031	0,008624	0,991413
24	ТК-211-4-8	ВД-010734	0,1	0,04	1990	2	40	3,35E-05	5,6	0,000088	0,008712	0,991326
25	ВД-010734	ОТВ-002256	0,1	0,01	1990	2	40	8,38E-06	5,6	0,000022	0,008734	0,991304
26	ОТВ-002256	ОТВ-002257	0,1	0,015	1990	2	40	1,26E-05	5,6	0,000033	0,008767	0,991271
27	ОТВ-002257	КП-Голован,55 ТТО	0,08	0,017	1990	2	40	1,42E-05	5,4	0,000022	0,008789	0,991249
28	КП-Голован,55 ТТО	ВД-000629	0,07	0,003	2006	2	24	1,07E-07	5,2	0,000000	0,008789	0,991249
29	ВД-000629	ТК-211-4-9	0,07	0,014	2006	2	24	4,99E-07	5,2	0,000001	0,008790	0,991249
30	ТК-211-4-9	ВД-000628	0,07	0,055	1990	2	40	4,61E-05	5,2	0,000047	0,008836	0,991202
31	ВД-000628	ОТВ-002259	0,08	0,027	1990	2	40	2,26E-05	5,4	0,000035	0,008872	0,991167
32	ОТВ-002259	ПЕР-000221	0,065	0,025	1990	2	40	2,10E-05	5,2	0,000015	0,008887	0,991152

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
33	ПЕР-000221	ПТ-Голован,57 э2	0,05	0,008	1990	2	40	6,70E-06	5,0	0,000001	0,008888	0,991151

### **3.46.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до потребителя «ПТ-Барен,3а» (расчетный путь 21-1)**

Теплопровод расчетного пути 21-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до потребителя «ПТ-Барен,3а».

На рисунке 3.118 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 21-1).

В таблице 3.69 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.119 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (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 21-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.118 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до конечного потребителя «ПТ-Барен,За»

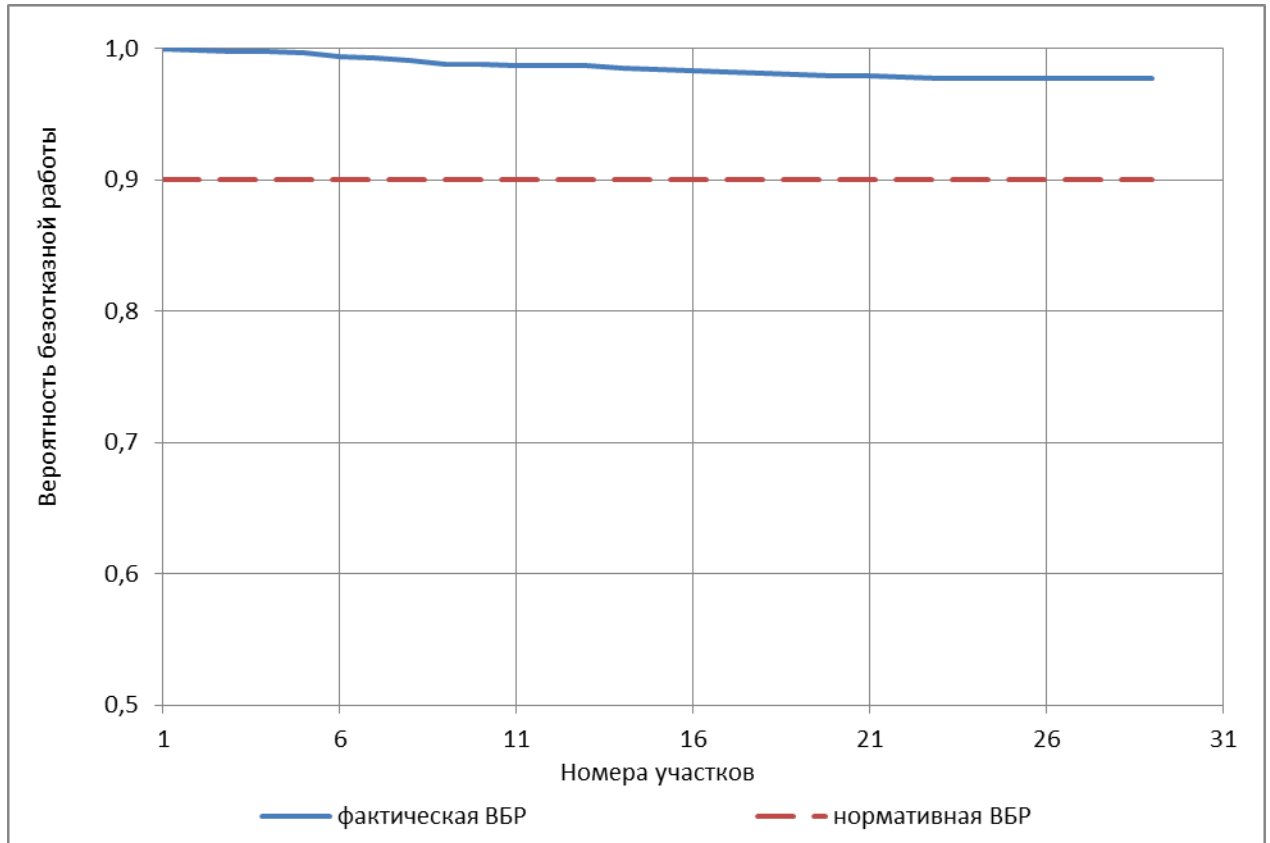


Рисунок 3.119 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Барен,За» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А (расчетный путь 21-1) к 2030 году

Таблица 3.69 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до обобщенного потребителя «ПТ-Барен,За» (расчетный путь 21-1) к 2030 году

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Баренца,9а	ОТВ-006634	0,3	0,001	1990	2	40	8,38E-07	8,7	0,000124	0,000124	0,999876
2	ОТВ-006634	ВД-005204	0,3	0,012	1990	2	40	1,01E-05	8,7	0,001483	0,001606	0,998395
3	ВД-005204	ТК-601-1	0,3	0,008	1990	2	40	6,70E-06	8,7	0,000989	0,002595	0,997408
4	ТК-601-1	ТК-601-2	0,3	0,021	2008	2	22	6,24E-07	8,7	0,000092	0,002687	0,997317
5	ТК-601-2	ТК-601-3	0,4	0,076	2008	2	22	2,26E-06	10,5	0,000786	0,003473	0,996534
6	ТК-601-3	ТК-601-5	0,2	0,077	1990	2	40	6,45E-05	7,1	0,002587	0,006059	0,993959
7	ТК-601-5	ТК-601-6	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,007067	0,992958
8	ТК-601-6	ТК-601-7	0,2	0,072	1990	2	40	6,03E-05	7,1	0,002419	0,009485	0,990559
9	ТК-601-7	ТК-601-8	0,2	0,068	1990	2	40	5,70E-05	7,1	0,002284	0,011770	0,988299
10	ТК-601-8	ТК-601-9	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,012442	0,987636
11	ТК-601-9	ВД-008053	0,2	0,019	1990	2	40	1,59E-05	7,1	0,000638	0,013080	0,987005
12	ВД-008053	ОТВ-003896	0,2	0,006	1990	2	40	5,03E-06	7,1	0,000202	0,013281	0,986807
13	ОТВ-003896	ВД-010267	0,2	0,002	1990	2	40	1,68E-06	7,1	0,000067	0,013348	0,986740
14	ВД-010267	ВД-008325	0,2	0,036	1990	2	40	3,02E-05	7,1	0,001209	0,014558	0,985548
15	ВД-008325	ОТВ-003897	0,2	0,037	1990	2	40	3,10E-05	7,1	0,001243	0,015801	0,984324

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 тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	ОТВ-003897	ОТВ-003898	0,2	0,038	1990	2	40	3,18E-05	7,1	0,001276	0,017077	0,983068
17	ОТВ-003898	ОТВ-003899	0,2	0,038	1990	2	40	3,18E-05	7,1	0,001276	0,018354	0,981814
18	ОТВ-003899	ВД-008326	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,019361	0,980825
19	ВД-008326	ВД-008327	0,2	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,1	0,000840	0,020201	0,980001
20	ВД-008327	ОТВ-003900	0,2	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,1	0,000336	0,020537	0,979672
21	ОТВ-003900	ОТВ-003901	0,15	0,058	1990	2	40	4,86E-05	6,3	0,000636	0,021173	0,979050
22	ОТВ-003901	ВД-001734	0,15	0,036	1990	2	40	3,02E-05	6,3	0,000395	0,021567	0,978663
23	ВД-001734	ТК-601-10	0,15	0,105	1990	2	40	8,80E-05	6,3	0,001151	0,022718	0,977538
24	ТК-601-10	ВД-009830	0,125	0,044	1990	2	40	3,69E-05	6,0	0,000292	0,023011	0,977252
25	ВД-009830	ОТВ-003902	0,125	0,002	1990	2	40	1,68E-06	6,0	0,000013	0,023024	0,977239
26	ОТВ-003902	ОТВ-003903	0,1	0,046	1990	2	40	3,86E-05	5,6	0,000101	0,023125	0,977140
27	ОТВ-003903	ВД-009829	0,08	0,05	1990	2	40	4,19E-05	5,4	0,000066	0,023191	0,977076
28	ВД-009829	ВД-009831	0,08	0,014	1990	2	40	1,17E-05	5,4	0,000018	0,023209	0,977058
29	ВД-009831	ПТ-Барен,3а	0,08	0,001	1990	2	40	8,38E-07	5,4	0,000001	0,023210	0,977057