



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	30
1.1.	Общие положения	30
1.2.	Термины и определения.....	32
1.3.	Методика расчета надежности теплоснабжения	34
1.4.	Основные расчетные зависимости	34
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	40
2.1.	Общие положения	40
3	РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.....	43
3.1.	Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» (расчетный путь 1-1).....	43
3.2.	Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-пл.Рево,7 вест2» (расчетный путь 1-2).....	54
3.3.	Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Стрел,19» (расчетный путь 1-3).....	65
3.4.	Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» (расчетный путь 1-4).....	78
3.5.	Теплопроводы зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Карьерная,1а» (расчетный путь 2-1).....	87
3.6.	Теплопроводы зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Пилотов,21а» (расчетный путь 2-2).....	100

3.7. Теплопроводы зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до потребителя «ПТ-Строкина,16» (расчетный путь 3-1) .109	
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)	118
3.9. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до потребителя «ПТ-Минина,20к» (расчетный путь 4-2).....	133
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).....	146
3.11. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» (расчетный путь 5-1).....	157
3.12. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Нахимова,3» (расчетный путь 5-2)	163
3.13. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до потребителя «ПТ-Вторчер,6а» (расчетный путь 6-1)	167
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)	172
3.15. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа» (расчетный путь 7-1).....	177
3.16. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК» (расчетный путь 7-2)	182
3.17. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» (расчетный путь 8-1)	187
3.18. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» (расчетный путь 8-2)	192
3.19. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Искры,11а» (расчетный путь 9-1)	197
3.20. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Клим,3» (расчетный путь 9-2).....	202
3.21. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ПТ-Кашенко,14а» (расчетный путь 10-1).....	206

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) 213	
3.23. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ЦТП-706» (расчетный путь 10-3).....	220
3.24. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Комин,256 э2» (расчетный путь 11-1)	227
3.25. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Радищ,18» (расчетный путь 11-2).....	232
3.26. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» (расчетный путь 11-3)	237
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).....	241
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)	247
3.29. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ПТ-Зареч,1» (расчетный путь 14-1)	251
3.30. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ЦТП-204» (расчетный путь 14-2).....	255
3.31. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Судостр,28» (расчетный путь 15-1)	260
3.32. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» (расчетный путь 15-2)	263
3.33. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,56» (расчетный путь 16-1)	268
3.34. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» (расчетный путь 16-2)	273
3.35. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дачная,14» (расчетный путь 16-3)	278
3.36. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,11» (расчетный путь 16-4)	284
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).....	294
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) 303	
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)	308
3.44. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2» (расчетный путь 20-1).....	313
3.45. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Голован,57 э2» (расчетный путь 20-2)	318
3.46. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до потребителя «ПТ-Барен,3а» (расчетный путь 21-1)	324
3.47. Теплопроводы зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 до потребителя «ПТ Род.197/2_н» (расчетный путь 22-1)	329
3.48. Теплопроводы зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до потребителя «ПТ Богдан.1 пр» (расчетный путь 23-1)	333
3.49. Теплопроводы зоны котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 52 до потребителя «ПТ Актюб,17м» (расчетный путь 24-1)	340
3.50. Теплопроводы зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до потребителя «ПТ-Мечн,63» (расчетный путь 25-1) 344	
3.51. Теплопроводы зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» (расчетный путь 26 1).....	355
3.52. Теплопроводы зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до потребителя «ЦТП-504» (расчетный путь 26 2)	360
3.53. Теплопроводы зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» (расчетный путь 27 1).....	367
3.54. Теплопроводы зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» (расчетный путь 27 2).....	374

3.55. Теплопроводы зоны котельной ООО «Генерация тепла» по ул. Мончегорская, д. 11 до потребителя «ПТ Мончегорская,2а» (расчетный путь 28 1)	383
3.56. Теплопроводы зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до потребителя «ЦТП ул.Федосеен,89а» (расчетный путь 29 1).....	387
3.57. Теплопроводы зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до потребителя «ПТ Остров,9» (расчетный путь 29 2).....	394
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)	403
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).....	408
3.60. Теплопроводы зоны котельной ОАО «Мельинвест» по ул. Интернациональная, д. 95 до потребителя «ПТ Вольск,11» (расчетный путь 32 1).....	414
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	35
Таблица 2.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы.....	41
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.....	46
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.....	50
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.....	57
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.....	61
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	68
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.....	73
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	81
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	84
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.....	90

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.....	95
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	103
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	106
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.....	112
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.....	115
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	121
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	127
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	136
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	142
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	149
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	153
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.....	160
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).....	165
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.....	170
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.....	175
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.....	180
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.....	185
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.....	189
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.....	195
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.....	200

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.....	204
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.....	209
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.....	211
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.....	216
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.....	218
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.....	223
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.....	225
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.....	229
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.....	235

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	239
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.....	243
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	249
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	253
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	258
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	262
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	266
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	271
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	275
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	281
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	287

Таблица 3.50 – 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 3.51 – 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 3.52 – 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 3.53 – 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	290
Таблица 3.54 – 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	297
Таблица 3.55 – 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	300
Таблица 3.56 – 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	305
Таблица 3.57 – 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	311
Таблица 3.58 – 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	316
Таблица 3.59 – 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	321

Таблица 3.60 – 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	327
Таблица 3.61 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижевтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 до конечного потребителя «ПТ-Род.197/2_н» (расчетный путь 22-1) к 2030 году	331
Таблица 3.62 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижевтеплоэнерго» 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.....	336
Таблица 3.63 – 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	342
Таблица 3.64 – 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.....	347
Таблица 3.65 – 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.....	351
Таблица 3.66 – 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.....	358
Таблица 3.67 – 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	363
Таблица 3.68 – 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.....	365
Таблица 3.69 – 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	370

Таблица 3.70 – 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	377
Таблица 3.71 – 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	380
Таблица 3.72 – 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	386
Таблица 3.73 – 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.....	390
Таблица 3.74 – 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	392
Таблица 3.75 – 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	397
Таблица 3.76 – 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	400
Таблица 3.77 – 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	406
Таблица 3.78 – 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	411

Таблица 3.79 – 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.....	416
Таблица 3.80 – Средний суммарный недоотпуск теплоты потребителям Автозаводского и Ленинского районов в результате нарушений в подаче тепловой энергии	433
Таблица 3.81 – Сравнительный анализ ВБР магистралей «Прибрежная» и «Юго-западная»	548

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 3.1 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека»	44
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	45
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.....	45
Рисунок 3.4 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-пл.Ревоп,7 вест2»	55
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	56
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.....	56
Рисунок 3.7 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Стрел,19».....	66
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	66
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	67
Рисунок 3.10 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт».....	79
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.....	79

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	80
Рисунок 3.13 – Трассировка теплопровода от Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Карьерная,1а».....	88
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	89
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.....	89
Рисунок 3.16 – Трассировка теплопровода от Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а»	101
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	102
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	102
Рисунок 3.19 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16»	110
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.....	110
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.....	111
Рисунок 3.22 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой».....	119
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.....	120
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.....	120
Рисунок 3.25 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-Минина,20к».....	134
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.....	135
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.....	135
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.».....	147
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.....	148
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.....	148
Рисунок 3.31 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2».....	158
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.....	159
Рисунок 3.33 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Нахимова,3».....	164

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.....	164
Рисунок 3.35 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Вторчер,6а»	168
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.....	169
Рисунок 3.37 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б».....	173
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.....	174
Рисунок 3.39 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа»	178
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.....	179
Рисунок 3.41 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК».....	183
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.....	184
Рисунок 3.43 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,74 маст»	188
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.....	188
Рисунок 3.45 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2»	193
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.....	194
Рисунок 3.47 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Искры,11а»	198

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.....	199
Рисунок 3.49 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Клим,3».....	203
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.....	203
Рисунок 3.51 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кащенко,14а».....	207
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.....	208
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.....	208
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».....	214
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.....	214
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.....	215
Рисунок 3.57 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ЦТП-706».....	221
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.....	222

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	222
Рисунок 3.60 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2»	227
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	228
Рисунок 3.62 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Радищ,18»	233
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	234
Рисунок 3.64 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3»	237
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	238
Рисунок 3.66 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до конечного потребителя «ПТ-Телег,3 э5»	242
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	242
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»	248
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	248
Рисунок 3.70 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ПТ-Зареч,1»	252
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	252

Рисунок 3.72 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ЦТП-204»	256
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	257
Рисунок 3.74 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Судостр,28».....	261
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	261
Рисунок 3.76 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17»	264
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	265
Рисунок 3.78 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56»	269
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	270
Рисунок 3.80 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 э4»	274
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	274
Рисунок 3.82 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дачная,14»	279
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	280
Рисунок 3.84 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11»	285
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	286

Рисунок 3.86 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1»	274
Рисунок 3.87 – 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 3.89 – 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 3.90 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Больш,7»	283
Рисунок 3.91 – 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 3.92 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Мотал,6»	289
Рисунок 3.93 – 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	289
Рисунок 3.94 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2»	295
Рисунок 3.95 – 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	296
Рисунок 3.96 – 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	296
Рисунок 3.97 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр»	304

Рисунок 3.98 – 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	304
Рисунок 3.99 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а»	309
Рисунок 3.100 – 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	310
Рисунок 3.101 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2»	314
Рисунок 3.102 – 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	315
Рисунок 3.103 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до конечного потребителя «ПТ-Голован,57 э2»	319
Рисунок 3.104 – 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	320
Рисунок 3.105 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до конечного потребителя «ПТ-Барен,3а»	325
Рисунок 3.106 – 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	326
Рисунок 3.107 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 до конечного потребителя «ПТ-Рыбак,10/1»	330
Рисунок 3.108 – 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	330
Рисунок 3.109 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр»	334
Рисунок 3.110 – 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	335

Рисунок 3.111 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 до конечного потребителя «ПТ-Актюб,17м»	341
Рисунок 3. 112 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Актюб,17м» теплопроводов зоны котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 52 (расчетный путь 24-1) к 2030 году	341
Рисунок 3.113 – Трассировка теплопровода от котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,63»	345
Рисунок 3..114 – 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.....	346
Рисунок 3.115 – 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.....	346
Рисунок 3.116 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до конечного потребителя «ПТ-Ясная,33 э3».....	356
Рисунок 3.117 – 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 ...	357
Рисунок 3.118 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до конечного потребителя «ЦТП-504»	361
Рисунок 3.119 – 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 ...	362
Рисунок 3.120 – 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.....	362
Рисунок 3.121 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до конечного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3»	368
Рисунок 3.122 – 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.....	369
Рисунок 3.123 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до конечного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3»	375
Рисунок 3.124 – 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.....	376
Рисунок 3.125 – 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.....	376
Рисунок 3.126 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Генерация тепла» по ул. Мончегорская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Мончегорская,2а»	384
Рисунок 3.127 – 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	385
Рисунок 3.128 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до конечного потребителя «ЦТП-ул.Федосеен,89а»	388
Рисунок 3.129 – 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	388
Рисунок 3.130 – 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.....	389
Рисунок 3. 131 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до конечного потребителя «ПТ-Остров,9»	395
Рисунок 3.132 – 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	395
Рисунок 3.133 – 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.....	396
Рисунок 3.134 – 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.».....	404
Рисунок 3.135 – 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.....	405
Рисунок 3.136 – Трассировка теплопровода от котельной ГП «ОКБМ им. И.И. Африкантова» по Бурнаковскому пр., д. 15 до конечного потребителя «ПТ-Куйбыш,32,30».....	409
Рисунок 3.137 – 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.....	410
Рисунок 3.138 – Трассировка теплопровода от котельной ОАО «Мельинвест» по ул. Интернациональная, д. 95 до конечного потребителя «ПТ-Вольск,11».....	415
Рисунок 3.139 – 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.....	415
Рисунок 3.140 – Значения вероятности безотказной работы в системах теплоснабжения города Нижнего Новгорода к 2030 г.	547
Рисунок 3.141 – Темпы снижения ВБР магистралей «Прибрежная» и «Юго-западная»	549

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_г], живучести [Ж].

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

- источника тепловой энергии $R_{ит} = 0,97$;
- 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 λ 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;

α - 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:

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

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;

β_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, °С.

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 °С (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^{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 $t^{\text{HP}} < t_{j,f}^{\text{рав}} < +8$ °С, 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;

τ^{OT} - продолжительность отопительного периода, ч;

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

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;

τ_1^p и τ_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.Револ,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 В ПЕРСПЕКТИВЕ 2030 ГОДА

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 2024 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»

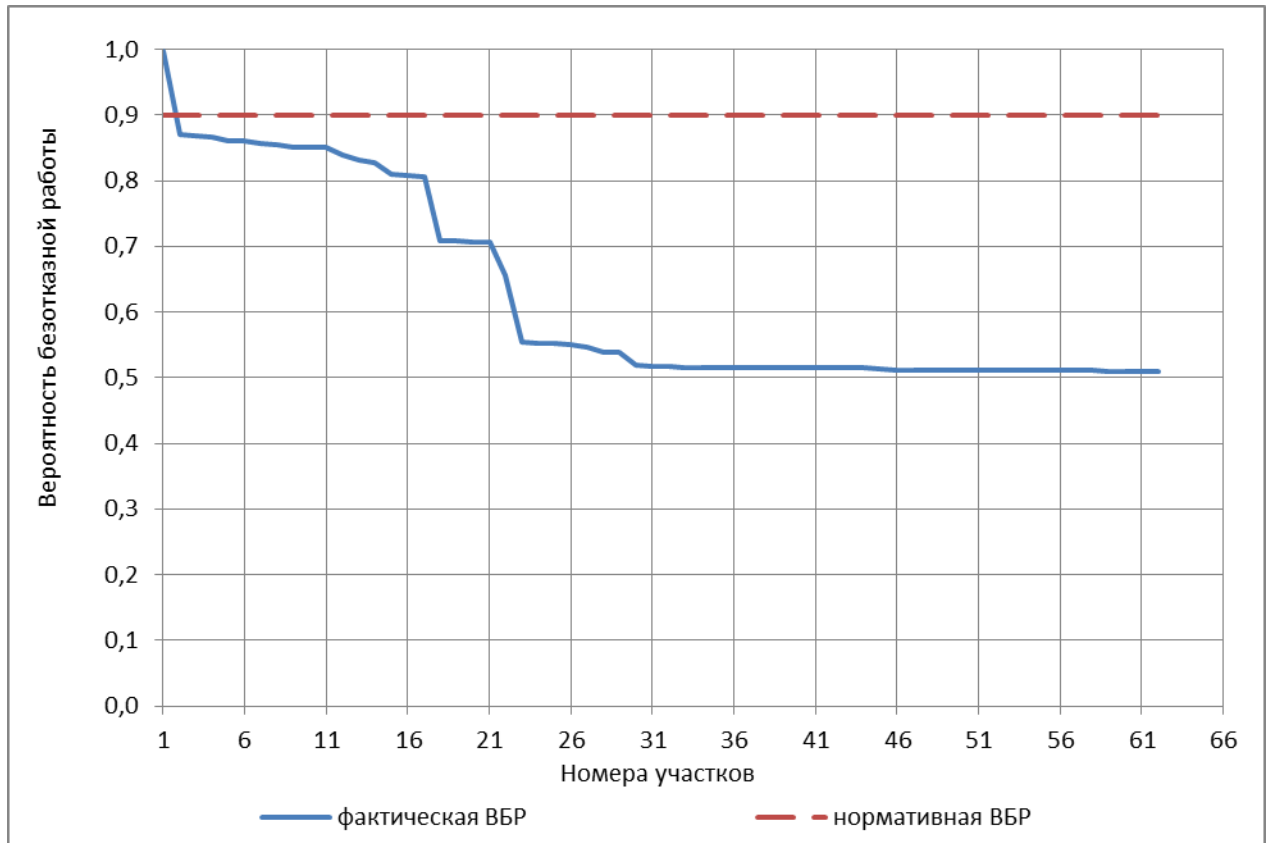


Рисунок 3.2 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

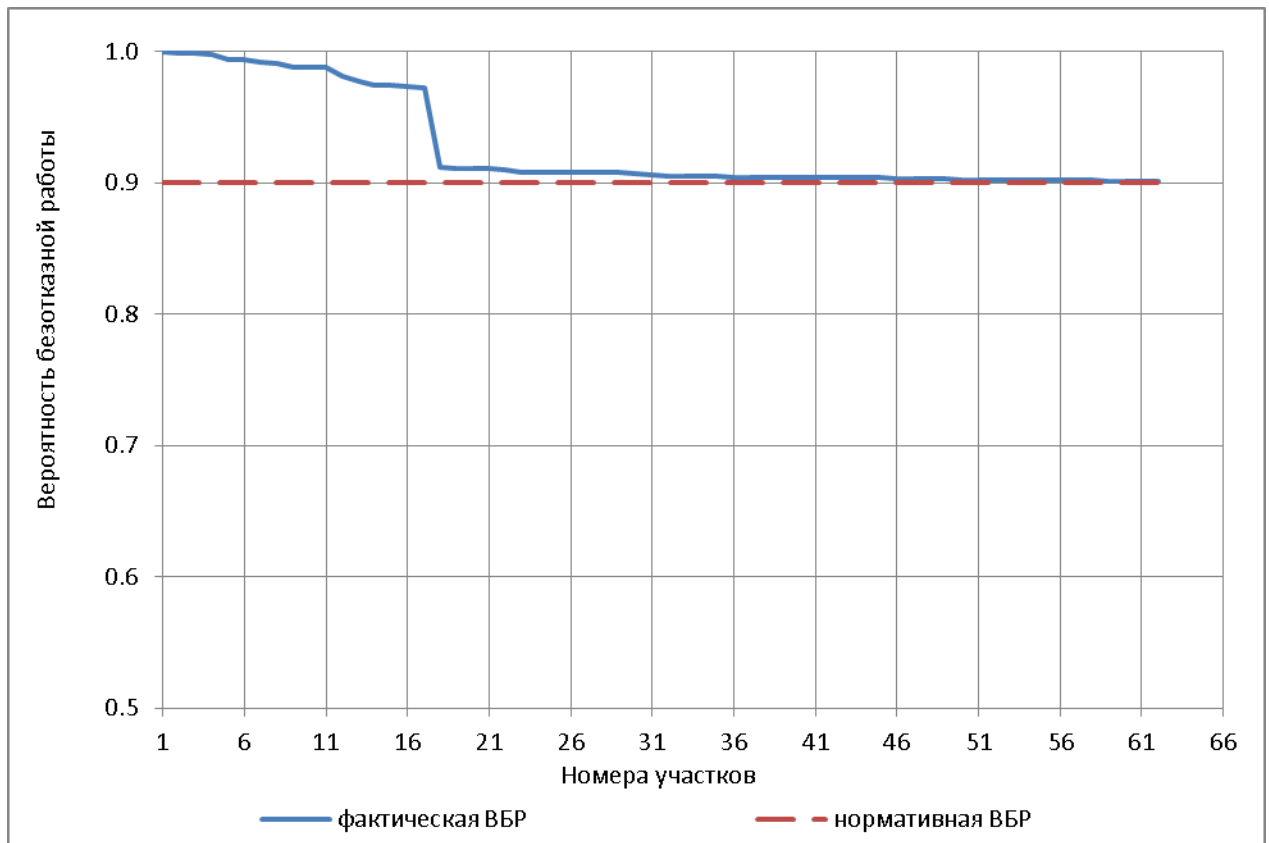


Рисунок 3.3 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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	ТК-030-408	ТК-030-409	0.8	0.037	2013	2	17	7.40E-07	18.3	0.001083	0.212391	0.808649
17	ТК-030-409	ТК-030-411	0.8	0.07	2014	2	16	1.40E-06	18.3	0.002049	0.214440	0.806993
18	ТК-030-411	ТК-030-412	0.8	0.106	1990	2	40	8.88E-05	18.3	0.130030	0.344470	0.708596
19	ТК-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	ТК-030-413	0.8	0.22	2011	1	19	5.31E-06	8.3	0.000628	0.346680	0.707031
22	ТК-030-413	ТК-030-414	0.8	0.06	1990	2	40	5.03E-05	18.3	0.073602	0.420282	0.656861
23	ТК-030-414	ТК-030-415	0.8	0.137	1990	2	40	1.15E-04	18.3	0.168058	0.588340	0.555248
24	ТК-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	ТК-030-416	0.6	0.01	1990	1	40	8.38E-06	7.2	0.000366	0.619422	0.538256
30	ТК-030-416	ТК-030-417	0.6	0.05	1990	2	40	4.19E-05	14.3	0.037084	0.656506	0.518660
31	ТК-030-417	ТК-030-418	0.5	0.141	2008	2	22	4.19E-06	12.3	0.002608	0.659114	0.517309
32	ТК-030-418	ТК-030-419	0.5	0.062	2008	2	22	1.84E-06	12.3	0.001147	0.660261	0.516716

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	2025	2	5	1.00E-08	31.5	0.000028	0.000028	0.999972
2	ОТВ-003243	ВД-004452	0.9	0.095	2025	2	5	9.50E-07	20.4	0.001632	0.001660	0.998342
3	ВД-004452	ПЕР-001057	0.9	0.017	2025	1	5	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	ВД-004438	0.8	0.007	1990	1	40	2.93E-06	8.3	0.000347	0.008748	0.991290
9	ВД-004438	ВД-004571	0.8	0.17	2012	2	18	1.95E-06	18.3	0.002848	0.011596	0.988471
10	ВД-004571	ВД-004572	0.8	0.014	2012	2	18	1.60E-07	18.3	0.000235	0.011830	0.988239
11	ВД-004572	ТК-030-402	0.8	0.008	2012	2	18	9.16E-08	18.3	0.000134	0.011964	0.988107
12	ТК-030-402	ТК-030-403	0.8	0.421	2012	2	18	4.82E-06	18.3	0.007053	0.019018	0.981162
13	ТК-030-403	ТК-030-404	0.8	0.262	2012	2	18	3.00E-06	18.3	0.004389	0.023407	0.976865
14	ТК-030-404	ТК-030-405	0.8	0.137	2012	2	18	1.57E-06	18.3	0.002295	0.025702	0.974625
15	ТК-030-405	ТК-030-408	0.8	0.221	2025	1	5	2.21E-06	8.3	0.000261	0.025963	0.974371

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	2013	2	17	3.70E-07	18.3	0.000542	0.026505	0.973843
17	ТК-030-409	ТК-030-411	0.8	0.07	2014	2	16	7.00E-07	18.3	0.001025	0.027529	0.972846
18	ТК-030-411	ТК-030-412	0.8	0.106	1990	2	40	4.44E-05	18.3	0.065015	0.092545	0.911609
19	ТК-030-412	УТ-030-412а	0.8	0.012	1990	1	40	5.03E-06	8.3	0.000594	0.093139	0.911067
20	УТ-030-412а	УТ-030-412б	0.8	0.13	2010	1	20	1.67E-06	8.3	0.000197	0.093336	0.910888
21	УТ-030-412б	ТК-030-413	0.8	0.22	2011	1	19	2.65E-06	8.3	0.000314	0.093650	0.910602
22	ТК-030-413	ТК-030-414	0.8	0.06	2026	2	4	6.00E-07	18.3	0.000878	0.094528	0.909802
23	ТК-030-414	ТК-030-415	0.8	0.137	2026	2	4	1.37E-06	18.3	0.002005	0.096533	0.907980
24	ТК-030-415	УТ-030-415а	0.8	0.065	2027	1	3	6.50E-07	8.3	0.000077	0.096610	0.907910
25	УТ-030-415а	ПЕР-000893	0.8	0.002	2027	1	3	2.00E-08	8.3	0.000002	0.096612	0.907908
26	ПЕР-000893	УТ-030-415б	0.6	0.003	2027	1	3	3.00E-08	7.2	0.000001	0.096614	0.907907
27	УТ-030-415б	УТ-030-415в	0.6	0.275	2027	1	3	2.75E-06	7.2	0.000120	0.096734	0.907798
28	УТ-030-415в	УТ-030-415г	0.6	0.38	2027	1	3	3.80E-06	7.2	0.000166	0.096900	0.907647
29	УТ-030-415г	ТК-030-416	0.6	0.01	2027	1	3	1.00E-07	7.2	0.000004	0.096904	0.907643
30	ТК-030-416	ТК-030-417	0.6	0.05	2027	2	3	5.00E-07	14.3	0.000442	0.097346	0.907242
31	ТК-030-417	ТК-030-418	0.5	0.141	2008	2	22	2.09E-06	12.3	0.001304	0.098650	0.906059
32	ТК-030-418	ТК-030-419	0.5	0.062	2008	2	22	9.21E-07	12.3	0.000573	0.099224	0.905540

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	0.099516	0.905275
34	TK-030-420	TK-030-421	0.5	0.073	2013	2	17	7.30E-07	12.3	0.000454	0.099971	0.904864
35	TK-030-421	TK-030-422	0.5	0.002	2013	2	17	2.00E-08	12.3	0.000012	0.099983	0.904852
36	TK-030-422	TK-030-423	0.4	0.102	2013	2	17	1.02E-06	10.5	0.000355	0.100338	0.904531
37	TK-030-423	TK-030-424	0.4	0.069	2013	2	17	6.90E-07	10.5	0.000240	0.100578	0.904314
38	TK-030-424	TK-030-425	0.4	0.088	2013	2	17	8.80E-07	10.5	0.000306	0.100884	0.904038
39	TK-030-425	TK-030-425a	0.4	0.08	2013	2	17	8.00E-07	10.5	0.000278	0.101163	0.903786
40	TK-030-425a	TK-030-426	0.4	0.137	2013	1	17	1.37E-06	6.2	0.000015	0.101178	0.903772
41	TK-030-426	TK-030-427	0.4	0.038	2013	1	17	3.80E-07	6.2	0.000004	0.101182	0.903768
42	TK-030-427	TK-030-428	0.4	0.005	2013	2	17	5.00E-08	10.5	0.000017	0.101200	0.903753
43	TK-030-428	УТ-030-430 к3б	0.2	0.26	2013	1	17	2.60E-06	5.3	0.000003	0.101203	0.903750
44	УТ-030-430 к3б	TK-030-430 к4	0.25	0.155	2028	1	2	2.14E-06	5.5	0.000005	0.101207	0.903746
45	TK-030-430 к4	TK-030-430 к4а	0.2	0.102	2028	2	2	1.41E-06	7.1	0.000056	0.101264	0.903695
46	TK-030-430 к4а	ШО-001852	0.2	0.024	1990	2	40	1.01E-05	7.1	0.000403	0.101667	0.903330
47	ШО-001852	УТ-030-430 к4б	0.2	0.009	1990	2	40	3.77E-06	7.1	0.000151	0.101818	0.903194
48	УТ-030-430 к4б	ОТВ-005951	0.2	0.008	1990	2	40	3.35E-06	7.1	0.000134	0.101953	0.903072
49	ОТВ-005951	ВД-005861	0.2	0.025	1990	2	40	1.05E-05	7.1	0.000420	0.102372	0.902693

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	1.93E-05	7.1	0.000773	0.103145	0.901996
51	ТК-030-430 к5	ТК-030-430 к5-1	0.2	0.062	2013	2	17	6.20E-07	7.1	0.000025	0.103170	0.901974
52	ТК-030-430 к5-1	ВД-005863	0.2	0.019	2013	2	17	1.90E-07	7.1	0.000008	0.103177	0.901967
53	ВД-005863	ОТВ-005996	0.2	0.007	2013	2	17	7.00E-08	7.1	0.000003	0.103180	0.901964
54	ОТВ-005996	ВД-002645	0.2	0.018	2013	2	17	1.80E-07	7.1	0.000007	0.103187	0.901958
55	ВД-002645	УТ-030-430 к6	0.2	0.155	1990	1	40	6.50E-05	5.3	0.000083	0.103270	0.901883
56	УТ-030-430 к6	УТ-030-430 к7	0.2	0.215	1990	1	40	9.01E-05	5.3	0.000115	0.103385	0.901780
57	УТ-030-430 к7	ШО-001854	0.15	0.014	1990	1	40	5.87E-06	5.1	0.000002	0.103387	0.901778
58	ШО-001854	ВД-012403	0.15	0.001	1990	2	40	4.19E-07	6.3	0.000005	0.103392	0.901773
59	ВД-012403	ОТВ-006055	0.15	0.038	1990	2	40	1.59E-05	6.3	0.000208	0.103601	0.901585
60	ОТВ-006055	ВД-012404	0.07	0.03	1990	2	40	1.26E-05	5.2	0.000013	0.103613	0.901574
61	ВД-012404	ОТВ-006057	0.07	0.015	1990	2	40	6.29E-06	5.2	0.000006	0.103620	0.901568
62	ОТВ-006057	ПТ-Люкина,5 аптека	0.07	0.002	1990	2	40	8.38E-07	5.2	0.000001	0.103621	0.901567

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 2024 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.

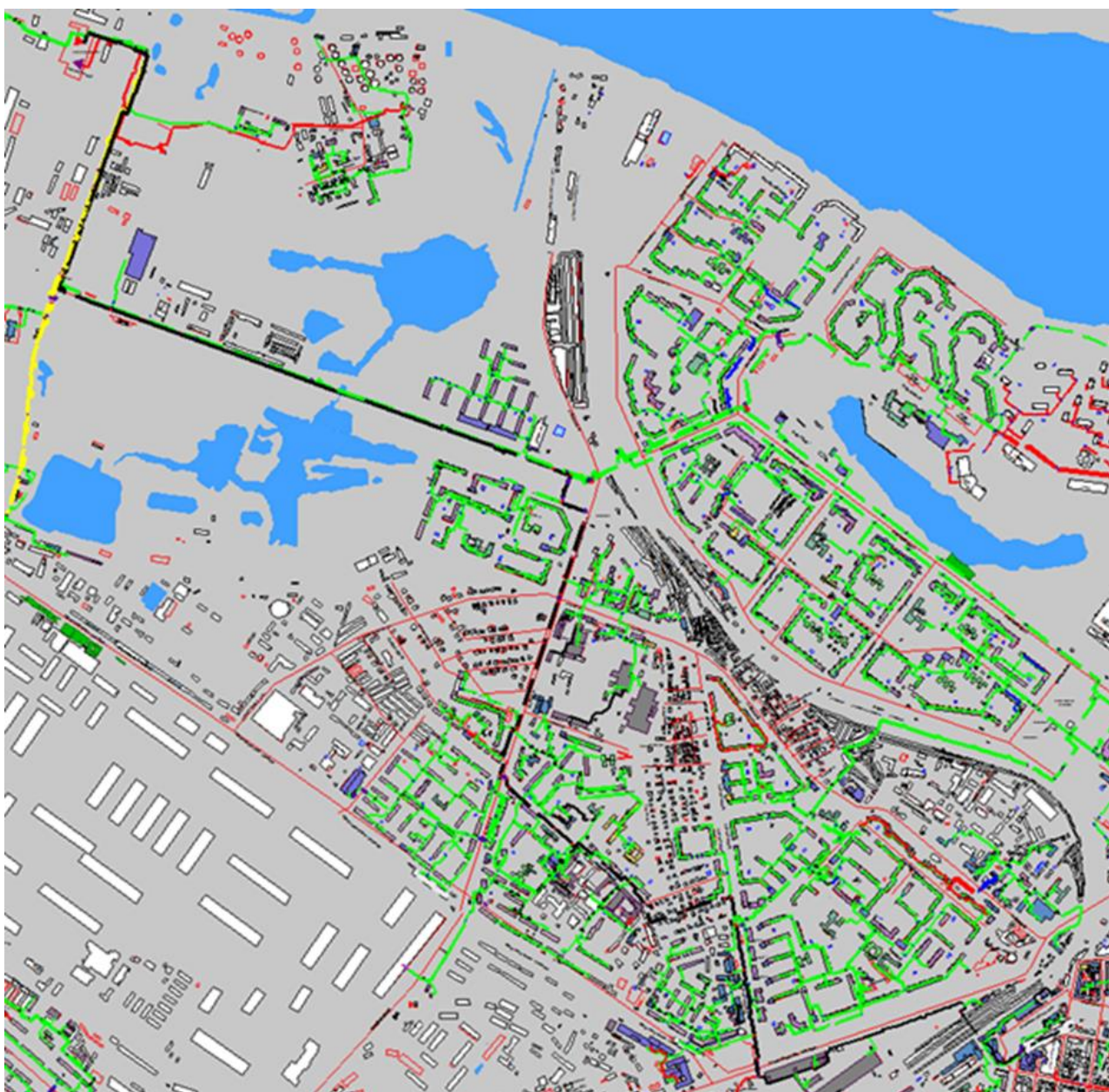


Рисунок 3.4 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-пл.Револ,7 вест2»

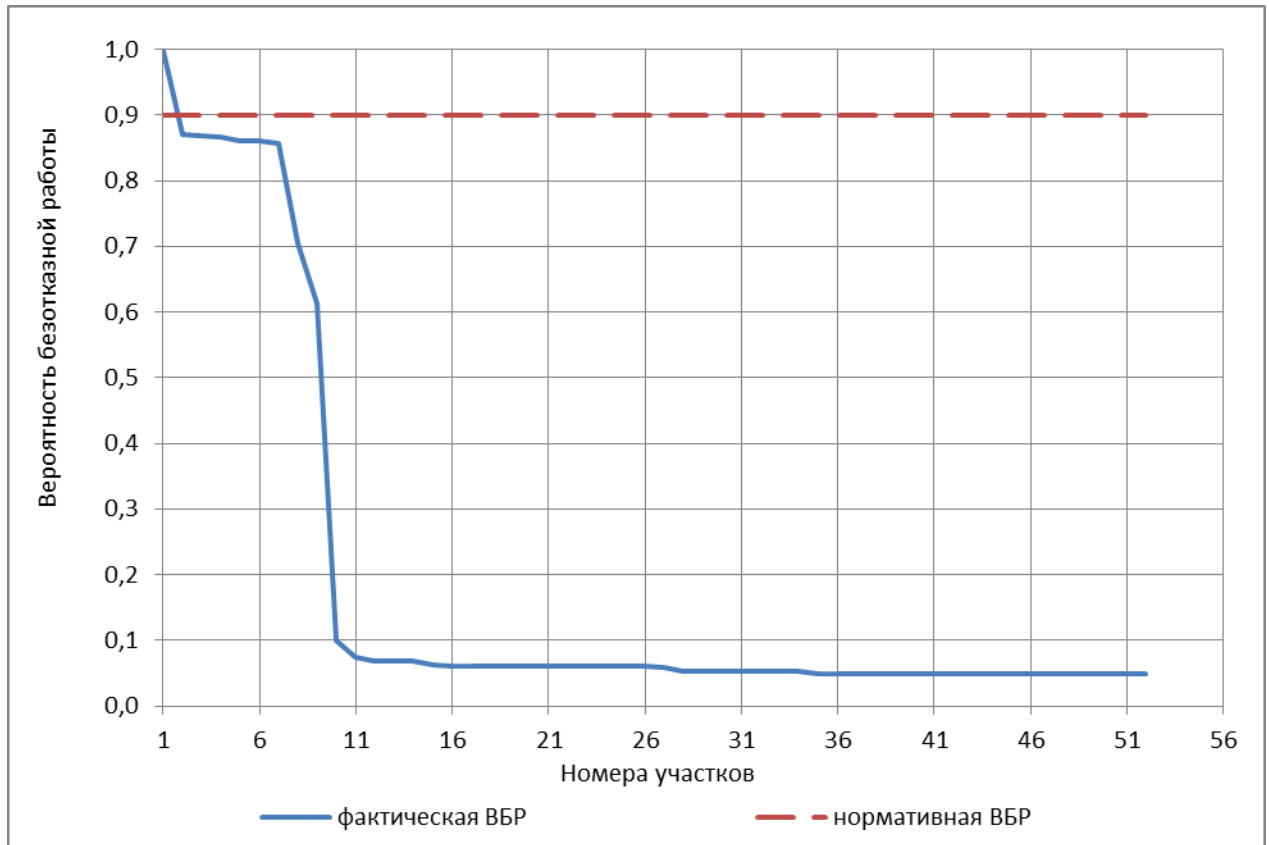


Рисунок 3.5 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

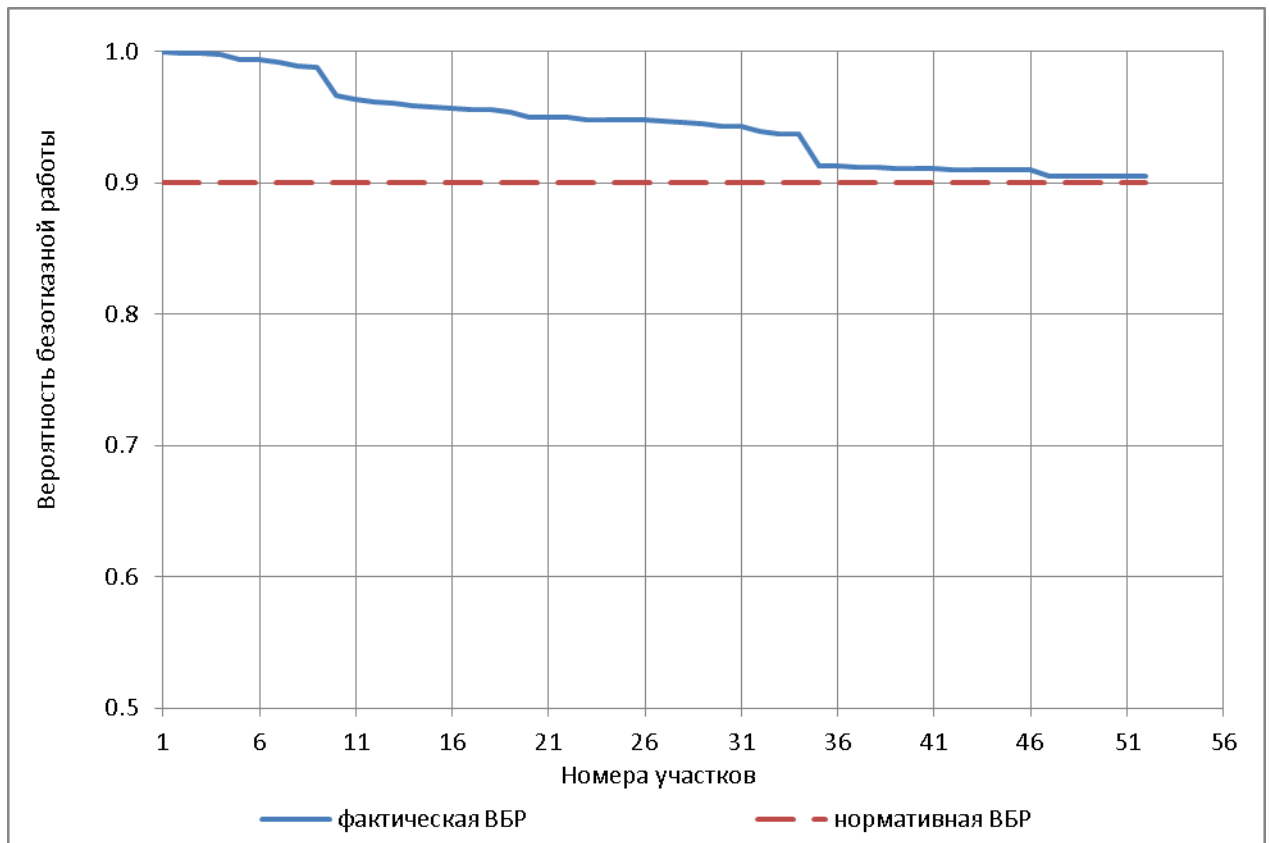


Рисунок 3.6 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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	ТК-030-303	ТК-030-304	0.7	0.086	2014	2	16	1.72E-06	16.2	0.002074	2.787781	0.061558
17	ТК-030-304	ТК-030-305	0.7	0.055	2014	2	16	1.10E-06	16.2	0.001327	2.789108	0.061476
18	ТК-030-305	ТК-030-306	0.7	0.025	2014	2	16	5.00E-07	16.2	0.000603	2.789711	0.061439
19	ТК-030-306	ТК-030-307	0.7	0.15	2014	2	16	3.00E-06	16.2	0.003618	2.793329	0.061217
20	ТК-030-307	ТК-030-308	0.7	0.32	2014	2	16	6.40E-06	16.2	0.007718	2.801047	0.060746
21	ТК-030-308	ТК-030-309	0.5	0.002	1990	2	40	1.68E-06	12.3	0.001044	2.802090	0.060683
22	ТК-030-309	ТК-030-310	0.7	0.026	2014	2	16	5.20E-07	16.2	0.000627	2.802718	0.060645
23	ТК-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	ТК-030-311	0.7	0.038	2014	2	16	7.60E-07	16.2	0.000917	2.807204	0.060374
25	ТК-030-311	ТК-030-312	0.5	0.001	2014	2	16	2.00E-08	12.3	0.000012	2.807216	0.060373
26	ТК-030-312	ТК-030-313	0.5	0.024	2014	2	16	4.80E-07	12.3	0.000299	2.807515	0.060355
27	ТК-030-313	ТК-030-314	0.5	0.037	1990	2	40	3.10E-05	12.3	0.019305	2.826820	0.059201
28	ТК-030-314	ТК-030-315	0.5	0.216	1990	2	40	1.81E-04	12.3	0.112699	2.939519	0.052891
29	ТК-030-315	ТК-030-316	0.5	0.082	2009	2	21	2.25E-06	12.3	0.001403	2.940922	0.052817
30	ТК-030-316	ТК-030-317	0.5	0.164	2008	2	22	4.87E-06	12.3	0.003034	2.943956	0.052657
31	ТК-030-317	ТК-030-318	0.5	0.109	2009	2	21	3.00E-06	12.3	0.001866	2.945822	0.052559
32	ТК-030-318	ТК-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.Револ,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	2025	2	5	1.00E-08	31.5	0.000028	0.000028	0.999972
2	ОТВ-003243	ВД-004452	0.9	0.095	2025	2	5	9.50E-07	20.4	0.001632	0.001660	0.998342
3	ВД-004452	ПЕР-001057	0.9	0.017	2025	1	5	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	ШО-001251	0.8	0.16	2027	2	3	1.60E-06	18.3	0.002342	0.010743	0.989315
9	ШО-001251	УТ-030-202в	0.8	0.112	2027	2	3	1.12E-06	18.3	0.001639	0.012382	0.987694
10	УТ-030-202в	ШО-001252	0.8	1.48	2027	2	3	1.48E-05	18.3	0.021662	0.034044	0.966529
11	ШО-001252	ТК-030-203	0.8	0.235	2027	2	3	2.35E-06	18.3	0.003440	0.037484	0.963210
12	ТК-030-203	ТК-030-203a	0.8	0.077	2027	2	3	7.70E-07	18.3	0.001127	0.038611	0.962125
13	ТК-030-203a	ТК-030-301	0.7	0.113	2013	2	17	1.13E-06	16.2	0.001363	0.039974	0.960815
14	ТК-030-301	ТК-030-302	0.7	0.147	2013	2	17	1.47E-06	16.2	0.001773	0.041747	0.959113
15	ТК-030-302	ТК-030-303	0.6	0.125	2028	2	2	1.72E-06	14.3	0.001526	0.043273	0.957650

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-030-303	ТК-030-304	0.7	0.086	2014	2	16	8.60E-07	16.2	0.001037	0.044310	0.956657
17	ТК-030-304	ТК-030-305	0.7	0.055	2014	2	16	5.50E-07	16.2	0.000663	0.044973	0.956023
18	ТК-030-305	ТК-030-306	0.7	0.025	2014	2	16	2.50E-07	16.2	0.000301	0.045275	0.955735
19	ТК-030-306	ТК-030-307	0.7	0.15	2014	2	16	1.50E-06	16.2	0.001809	0.047084	0.954007
20	ТК-030-307	ТК-030-308	0.7	0.32	2014	2	16	3.20E-06	16.2	0.003859	0.050943	0.950333
21	ТК-030-308	ТК-030-309	0.5	0.002	2028	2	2	2.76E-08	12.3	0.000017	0.050960	0.950317
22	ТК-030-309	ТК-030-310	0.7	0.026	2014	2	16	2.60E-07	16.2	0.000314	0.051274	0.950019
23	ТК-030-310	ПЕР-001033	0.7	0.148	2014	2	16	1.48E-06	16.2	0.001785	0.053059	0.948324
24	ПЕР-001033	ТК-030-311	0.7	0.038	2014	2	16	3.80E-07	16.2	0.000458	0.053517	0.947890
25	ТК-030-311	ТК-030-312	0.5	0.001	2014	2	16	1.00E-08	12.3	0.000006	0.053523	0.947884
26	ТК-030-312	ТК-030-313	0.5	0.024	2014	2	16	2.40E-07	12.3	0.000149	0.053672	0.947742
27	ТК-030-313	ТК-030-314	0.5	0.037	2028	2	2	5.10E-07	12.3	0.000318	0.053990	0.947441
28	ТК-030-314	ТК-030-315	0.5	0.216	2028	2	2	2.98E-06	12.3	0.001855	0.055846	0.945685
29	ТК-030-315	ТК-030-316	0.5	0.082	2009	2	21	1.13E-06	12.3	0.000702	0.056547	0.945022
30	ТК-030-316	ТК-030-317	0.5	0.164	2008	2	22	2.44E-06	12.3	0.001517	0.058064	0.943589
31	ТК-030-317	ТК-030-318	0.5	0.109	2009	2	21	1.50E-06	12.3	0.000933	0.058997	0.942710
32	ТК-030-318	ТК-030-319	0.5	0.3	2005	2	25	5.94E-06	12.3	0.003697	0.062694	0.939231

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	0.064505	0.937531
34	TK-030-320	TK-030-321	0.5	0.026	2005	2	25	5.15E-07	12.3	0.000320	0.064825	0.937231
35	TK-030-321	TK-030-322a	0.5	0.1	1990	2	40	4.19E-05	12.3	0.026088	0.090913	0.913097
36	TK-030-322a	TK-030-322б	0.5	0.001	1990	2	40	4.19E-07	12.3	0.000261	0.091174	0.912859
37	TK-030-322б	УТ-030-322б-1	0.4	0.17	1990	1	40	7.12E-05	6.2	0.000796	0.091970	0.912132
38	УТ-030-322б-1	УТ-030-322б-2	0.4	0.12	1990	1	40	5.03E-05	6.2	0.000562	0.092532	0.911620
39	УТ-030-322б-2	TK-030-322в	0.4	0.127	1990	1	40	5.32E-05	6.2	0.000595	0.093127	0.911078
40	TK-030-322в	TK-030-322г	0.4	0.102	1990	1	40	4.27E-05	6.2	0.000478	0.093605	0.910642
41	TK-030-322г	TK-030-322д	0.35	0.066	2013	2	17	6.60E-07	9.6	0.000168	0.093773	0.910489
42	TK-030-322д	УТ-030-322д к2	0.35	0.172	1990	1	40	7.21E-05	6.0	0.000556	0.094329	0.909983
43	УТ-030-322д к2	УТ-030-322д к3	0.35	0.062	1990	1	40	2.60E-05	6.0	0.000200	0.094530	0.909801
44	УТ-030-322д к3	УТ-030-322д к4	0.25	0.255	1997	1	33	1.73E-05	5.5	0.000037	0.094567	0.909767
45	УТ-030-322д к4	УТ-030-322д к5	0.25	0.45	2006	1	24	8.02E-06	5.5	0.000017	0.094584	0.909751
46	УТ-030-322д к5	TK-030-322д к5	0.25	0.03	2006	1	24	5.35E-07	5.5	0.000001	0.094585	0.909750
47	TK-030-322д к5	TK-030-322д к6	0.25	0.132	1990	2	40	5.53E-05	7.9	0.005003	0.099588	0.905210
48	TK-030-322д к6	ОТВ-006236	0.15	0.01	1990	2	40	4.19E-06	6.3	0.000055	0.099643	0.905160
49	ОТВ-006236	ВД-002678	0.1	0.065	1994	2	36	8.70E-06	5.6	0.000023	0.099666	0.905140

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	6.56E-06	5.6	0.000017	0.099683	0.905124
51	ВД-002679	ОТВ-006241	0.1	0.135	1994	2	36	1.81E-05	5.6	0.000047	0.099731	0.905081
52	ОТВ-006241	ПТ-пл.Ревоп,7 вест2	0.08	0.172	1994	2	36	2.30E-05	5.4	0.000036	0.099767	0.905049

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 2024 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»

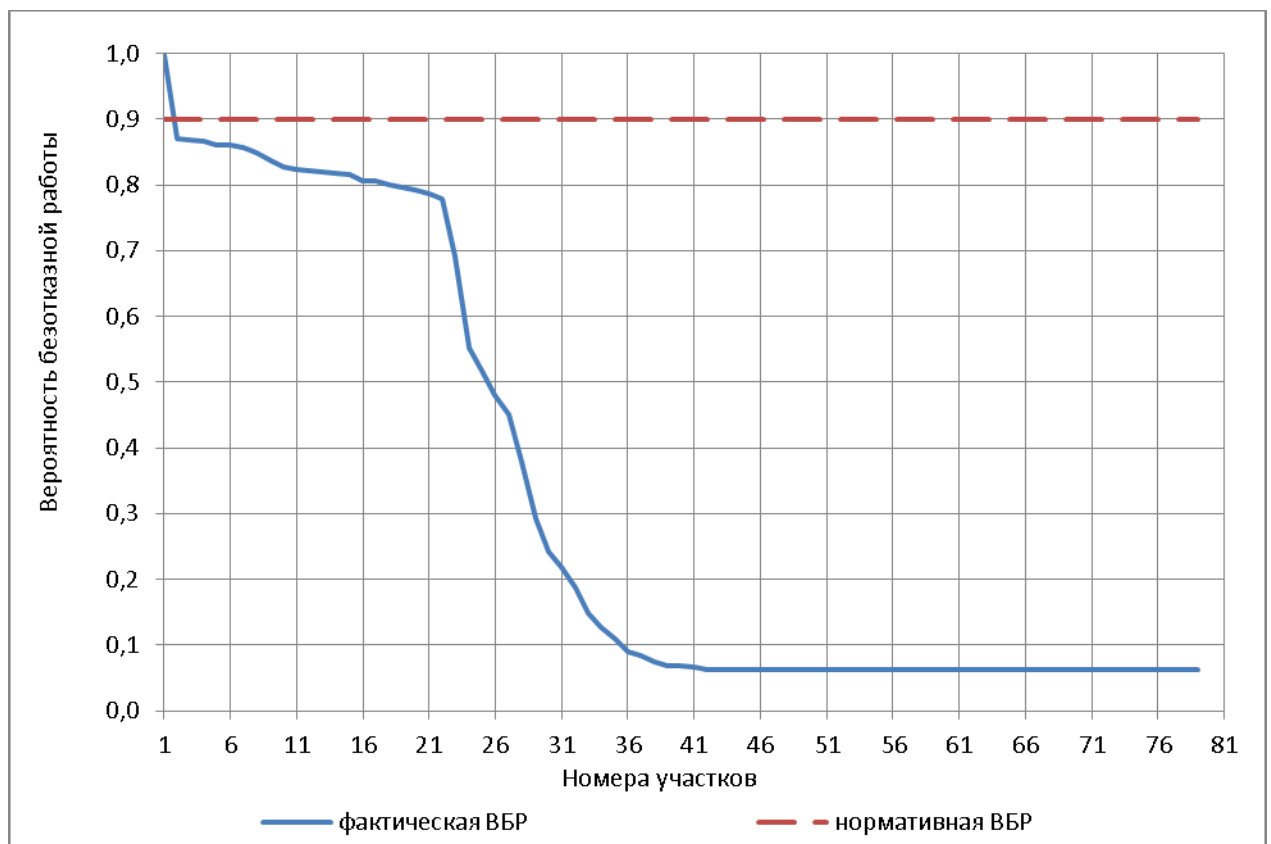


Рисунок 3.8 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Стрел,19» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

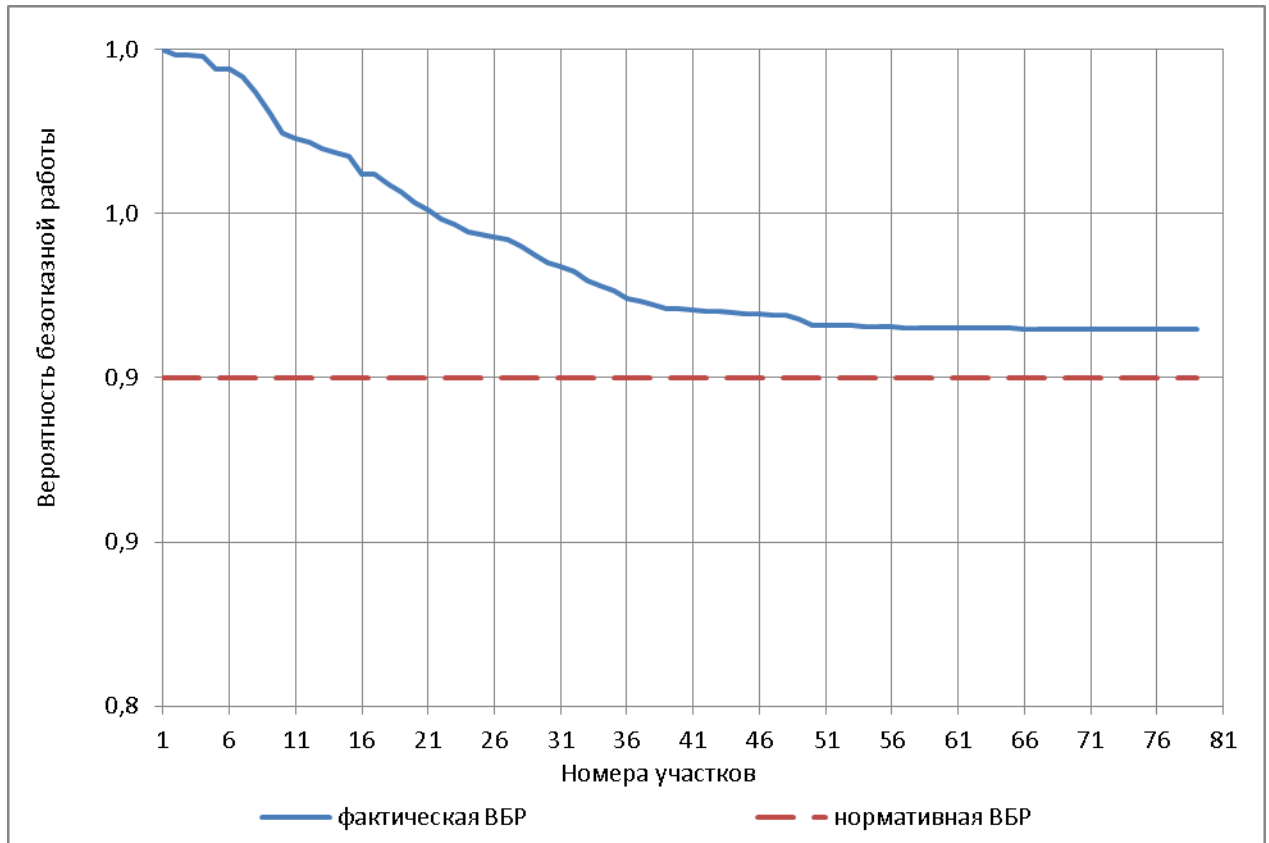


Рисунок 3.9 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Стрел,19» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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	ТК-030-105	ШО-000624	1	0.281	2021	2	9	5.62E-06	22.5	0.011223	0.215522	0.806120
17	ШО-000624	ТК-030-106	1	0.055	2021	1	9	1.10E-06	9.4	0.000257	0.215780	0.805913
18	ТК-030-106	ТК-030-107	1	0.16	2021	2	9	3.20E-06	22.5	0.006390	0.222170	0.800779
19	ТК-030-107	ТК-030-107a	1	0.123	2021	2	9	2.46E-06	22.5	0.004912	0.227082	0.796855
20	ТК-030-107a	ТК-030-108	1	0.155	2021	2	9	3.10E-06	22.5	0.006190	0.233272	0.791938
21	ТК-030-108	ТК-030-109	0.8	0.117	2004	2	26	5.19E-06	18.3	0.007603	0.240876	0.785939
22	ТК-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	ТК-030-205	0.7	0.118	1990	2	40	9.89E-05	16.2	0.119268	0.370022	0.690719
24	ТК-030-205	ТК-030-206	0.7	0.222	1990	2	40	1.86E-04	16.2	0.224385	0.594407	0.551890
25	ТК-030-206	ТК-030-207	0.7	0.065	1990	2	40	5.45E-05	16.2	0.065698	0.660105	0.516797
26	ТК-030-207	ТК-030-208	0.7	0.074	1990	2	40	6.20E-05	16.2	0.074795	0.734900	0.479553
27	ТК-030-208	ТК-030-209	0.7	0.059	1990	2	40	4.94E-05	16.2	0.059634	0.794534	0.451792
28	ТК-030-209	ТК-030-210	0.7	0.175	1990	2	40	1.47E-04	16.2	0.176880	0.971415	0.378547
29	ТК-030-210	ТК-030-211	0.7	0.255	1990	2	40	2.14E-04	16.2	0.257740	1.229154	0.292540
30	ТК-030-211	ТК-030-212	0.7	0.184	1990	2	40	1.54E-04	16.2	0.185977	1.415131	0.242894
31	ТК-030-212	ТК-030-213	0.7	0.1	1990	2	40	8.38E-05	16.2	0.101074	1.516206	0.219543
32	ТК-030-213	ТК-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	ТК-030-214	ТК-030-215	0.7	0.228	1990	2	40	1.91E-04	16.2	0.230450	1.908374	0.148321
34	ТК-030-215	ТК-030-216	0.7	0.152	1990	2	40	1.27E-04	16.2	0.153633	2.062008	0.127198
35	ТК-030-216	ТК-030-217	0.7	0.146	1990	2	40	1.22E-04	16.2	0.147569	2.209576	0.109747
36	ТК-030-217	ТК-030-217а	0.7	0.188	1990	2	40	1.58E-04	16.2	0.190020	2.399596	0.090755
37	ТК-030-217а	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	ТК-030-218	0.7	0.126	1990	2	40	1.06E-04	16.2	0.127354	2.593659	0.074746
39	ТК-030-218	ТК-030-218а	0.7	0.085	1990	2	40	7.12E-05	16.2	0.085913	2.679572	0.068592
40	ТК-030-218а	ТК-030-218б	0.4	0.018	1990	2	40	1.51E-05	10.5	0.005248	2.684820	0.068233
41	ТК-030-218б	ТК-030-219	0.4	0.118	1990	2	40	9.89E-05	10.5	0.034400	2.719220	0.065926
42	ТК-030-219	ТК-030-220	0.4	0.128	1990	2	40	1.07E-04	10.5	0.037316	2.756536	0.063511
43	ТК-030-220	ПЕР-000407	0.3	0.103	2023	2	7	2.06E-06	8.7	0.000304	2.756840	0.063492
44	ПЕР-000407	ВД-009163	0.4	0.13	2023	1	7	2.60E-06	6.2	0.000029	2.756869	0.063490
45	ВД-009163	РД-ЦТП-312	0.4	0.01	2023	1	7	2.00E-07	6.2	0.000002	2.756871	0.063490
46	РД-ЦТП-312	ВД-002503	0.25	0.01	1990	2	40	8.38E-06	7.9	0.000758	2.757629	0.063442
47	ВД-002503	УТ-030-220 к12	0.25	0.018	1990	1	40	1.51E-05	5.5	0.000033	2.757662	0.063440
48	УТ-030-220 к12	ШО-000682	0.25	0.011	1990	1	40	9.22E-06	5.5	0.000020	2.757682	0.063439
49	ШО-000682	ТК-030-220 к13	0.25	0.04	1990	2	40	3.35E-05	7.9	0.003032	2.760714	0.063247

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	2.764959	0.062979
51	УТ-030-220 к14	УТ-030-220 к14а	0.25	0.075	1990	1	40	6.29E-05	5.5	0.000136	2.765094	0.062970
52	УТ-030-220 к14а	УТ-030-220 к15	0.25	0.05	1990	1	40	4.19E-05	5.5	0.000090	2.765185	0.062964
53	УТ-030-220 к15	ТК-030-220 к16	0.25	0.036	2007	2	23	1.17E-06	7.9	0.000105	2.765290	0.062958
54	ТК-030-220 к16	ШО-001302	0.25	0.051	2007	2	23	1.65E-06	7.9	0.000149	2.765440	0.062948
55	ШО-001302	УТ-030-220 к16а	0.25	0.042	2007	2	23	1.36E-06	7.9	0.000123	2.765563	0.062941
56	УТ-030-220 к16а	ТК-030-220 к17	0.25	0.056	1990	1	40	4.69E-05	5.5	0.000101	2.765664	0.062934
57	ТК-030-220 к17	ТК-030-220 к18	0.2	0.02	1990	2	40	1.68E-05	7.1	0.000672	2.766336	0.062892
58	ТК-030-220 к18	ТК-030-220 к19	0.2	0.063	2014	2	16	1.26E-06	7.1	0.000051	2.766386	0.062889
59	ТК-030-220 к19	ТК-030-220 к19в	0.15	0.036	1990	2	40	3.02E-05	6.3	0.000395	2.766781	0.062864
60	ТК-030-220 к19в	ТК-030-220 к21	0.15	0.132	2014	2	16	2.64E-06	6.3	0.000035	2.766816	0.062862
61	ТК-030-220 к21	ТК-030-220 к22	0.15	0.022	2014	2	16	4.40E-07	6.3	0.000006	2.766821	0.062862
62	ТК-030-220 к22	ТК-030-220 к23	0.15	0.125	2014	2	16	2.50E-06	6.3	0.000033	2.766854	0.062859
63	ТК-030-220 к23	ТК-030-220 к24	0.15	0.037	1990	1	40	3.10E-05	5.1	0.000011	2.766865	0.062859
64	ТК-030-220 к24	УТ-030-220 к25	0.15	0.04	1990	1	40	3.35E-05	5.1	0.000012	2.766877	0.062858
65	УТ-030-220 к25	УТ-030-220 к26	0.15	0.002	1990	1	40	1.68E-06	5.1	0.000001	2.766878	0.062858
66	УТ-030-220 к26	ШО-001038	0.15	0.016	1990	2	40	1.34E-05	6.3	0.000175	2.767053	0.062847

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	2.767054	0.062847
68	УТ-030-220 к27	УТ-030-220 к27а	0.15	0.09	1990	1	40	7.54E-05	5.1	0.000027	2.767082	0.062845
69	УТ-030-220 к27а	ШО-002209	0.1	0.035	1990	1	40	2.93E-05	4.9	0.000004	2.767086	0.062845
70	ШО-002209	ТК-030-220 к27б	0.1	0.068	1990	1	40	5.70E-05	4.9	0.000008	2.767093	0.062844
71	ТК-030-220 к27б	ТК-030-220 к28	0.1	0.061	1990	2	40	5.11E-05	5.6	0.000134	2.767228	0.062836
72	ТК-030-220 к28	ТК-030-220 к29	0.1	0.061	1990	2	40	5.11E-05	5.6	0.000134	2.767362	0.062828
73	ТК-030-220 к29	ВД-009393	0.1	0.02	1990	2	40	1.68E-05	5.6	0.000044	2.767406	0.062825
74	ВД-009393	ОТВ-005081	0.1	0.002	1990	2	40	1.68E-06	5.6	0.000004	2.767410	0.062824
75	ОТВ-005081	ВД-009394	0.08	0.002	1990	2	40	1.68E-06	5.4	0.000003	2.767413	0.062824
76	ВД-009394	ТК-030-220 к29	0.08	0.02	1990	2	40	1.68E-05	5.4	0.000026	2.767439	0.062823
77	ТК-030-220 к29	ТК-030-220 к30	0.08	0.08	1990	2	40	6.70E-05	5.4	0.000105	2.767544	0.062816
78	ТК-030-220 к30	ВД-009398	0.05	0.033	1990	2	40	2.77E-05	5.0	0.000005	2.767548	0.062816
79	ВД-009398	ПТ-Стрел,19	0.05	0.007	1990	2	40	5.87E-06	5.0	0.000001	2.767549	0.062816

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	2025	2	5	1.00E-08	31.5	0.000028	0.000028	0.999972
2	ОТВ-003243	ВД-004452	0.9	0.095	2025	2	5	9.50E-07	20.4	0.001632	0.001660	0.998342
3	ВД-004452	ПЕР-001057	0.9	0.017	2025	1	5	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	2026	2	4	1.18E-06	16.2	0.001423	0.054484	0.946973
24	TK-030-205	TK-030-206	0.7	0.222	2026	2	4	2.22E-06	16.2	0.002677	0.057162	0.944441
25	TK-030-206	TK-030-207	0.7	0.065	2026	2	4	6.50E-07	16.2	0.000784	0.057946	0.943701
26	TK-030-207	TK-030-208	0.7	0.074	2026	2	4	7.40E-07	16.2	0.000892	0.058838	0.942859
27	TK-030-208	TK-030-209	0.7	0.059	2026	2	4	5.90E-07	16.2	0.000712	0.059550	0.942189
28	TK-030-209	TK-030-210	0.7	0.175	2026	2	4	1.75E-06	16.2	0.002110	0.061660	0.940202
29	TK-030-210	TK-030-211	0.7	0.255	2027	2	3	2.55E-06	16.2	0.003075	0.064735	0.937315
30	TK-030-211	TK-030-212	0.7	0.184	2027	2	3	1.84E-06	16.2	0.002219	0.066954	0.935238
31	TK-030-212	TK-030-213	0.7	0.1	2027	2	3	1.00E-06	16.2	0.001206	0.068160	0.934111
32	TK-030-213	TK-030-214	0.7	0.16	2027	2	3	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	2027	2	3	2.28E-06	16.2	0.002750	0.072840	0.929750
34	TK-030-215	TK-030-216	0.7	0.152	2027	2	3	1.52E-06	16.2	0.001833	0.074673	0.928047
35	TK-030-216	TK-030-217	0.7	0.146	2027	2	3	1.46E-06	16.2	0.001761	0.076433	0.926415
36	TK-030-217	TK-030-217a	0.7	0.188	2027	2	3	1.88E-06	16.2	0.002267	0.078701	0.924317
37	TK-030-217a	ПАВ-030-5	0.7	0.066	2027	2	3	6.60E-07	16.2	0.000796	0.079497	0.923581
38	ПАВ-030-5	TK-030-218	0.7	0.126	2027	2	3	1.26E-06	16.2	0.001520	0.081016	0.922179
39	TK-030-218	TK-030-218a	0.7	0.085	2027	2	3	8.50E-07	16.2	0.001025	0.082041	0.921234
40	TK-030-218a	TK-030-218б	0.4	0.018	2027	2	3	1.80E-07	10.5	0.000063	0.082104	0.921176
41	TK-030-218б	TK-030-219	0.4	0.118	2027	2	3	1.18E-06	10.5	0.000410	0.082514	0.920798
42	TK-030-219	TK-030-220	0.4	0.128	2027	2	3	1.28E-06	10.5	0.000445	0.082960	0.920388
43	TK-030-220	ПЕР-000407	0.3	0.103	2023	2	7	1.03E-06	8.7	0.000152	0.083111	0.920249
44	ПЕР-000407	ВД-009163	0.4	0.13	2023	1	7	1.30E-06	6.2	0.000015	0.083126	0.920235
45	ВД-009163	РД-ЦТП-312	0.4	0.01	2023	1	7	1.00E-07	6.2	0.000001	0.083127	0.920234
46	РД-ЦТП-312	ВД-002503	0.25	0.01	1990	2	40	4.19E-06	7.9	0.000379	0.083506	0.919885
47	ВД-002503	УТ-030-220 к12	0.25	0.018	1990	1	40	7.54E-06	5.5	0.000016	0.083522	0.919870
48	УТ-030-220 к12	ШО-000682	0.25	0.011	1990	1	40	4.61E-06	5.5	0.000010	0.083532	0.919861
49	ШО-000682	TK-030-220 к13	0.25	0.04	1990	2	40	1.68E-05	7.9	0.001516	0.085048	0.918468

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	0.087171	0.916520
51	УТ-030-220 к14	УТ-030-220 к14а	0.25	0.075	1990	1	40	3.14E-05	5.5	0.000068	0.087239	0.916458
52	УТ-030-220 к14а	УТ-030-220 к15	0.25	0.05	1990	1	40	2.10E-05	5.5	0.000045	0.087284	0.916417
53	УТ-030-220 к15	ТК-030-220 к16	0.25	0.036	2007	2	23	5.83E-07	7.9	0.000053	0.087337	0.916368
54	ТК-030-220 к16	ШО-001302	0.25	0.051	2007	2	23	8.26E-07	7.9	0.000075	0.087411	0.916300
55	ШО-001302	УТ-030-220 к16а	0.25	0.042	2007	2	23	6.80E-07	7.9	0.000062	0.087473	0.916244
56	УТ-030-220 к16а	ТК-030-220 к17	0.25	0.056	1990	1	40	2.35E-05	5.5	0.000051	0.087524	0.916197
57	ТК-030-220 к17	ТК-030-220 к18	0.2	0.02	1990	2	40	8.38E-06	7.1	0.000336	0.087860	0.915889
58	ТК-030-220 к18	ТК-030-220 к19	0.2	0.063	2014	2	16	6.30E-07	7.1	0.000025	0.087885	0.915866
59	ТК-030-220 к19	ТК-030-220 к19в	0.15	0.036	1990	2	40	1.51E-05	6.3	0.000197	0.088082	0.915686
60	ТК-030-220 к19в	ТК-030-220 к21	0.15	0.132	2014	2	16	1.32E-06	6.3	0.000017	0.088099	0.915670
61	ТК-030-220 к21	ТК-030-220 к22	0.15	0.022	2014	2	16	2.20E-07	6.3	0.000003	0.088102	0.915667
62	ТК-030-220 к22	ТК-030-220 к23	0.15	0.125	2014	2	16	1.25E-06	6.3	0.000016	0.088119	0.915652
63	ТК-030-220 к23	ТК-030-220 к24	0.15	0.037	1990	1	40	1.55E-05	5.1	0.000006	0.088124	0.915647
64	ТК-030-220 к24	УТ-030-220 к25	0.15	0.04	1990	1	40	1.68E-05	5.1	0.000006	0.088130	0.915642
65	УТ-030-220 к25	УТ-030-220 к26	0.15	0.002	1990	1	40	8.38E-07	5.1	0.000000	0.088131	0.915641
66	УТ-030-220 к26	ШО-001038	0.15	0.016	1990	2	40	6.70E-06	6.3	0.000088	0.088218	0.915561

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	0.088219	0.915560
68	УТ-030-220 к27	УТ-030-220 к27а	0.15	0.09	1990	1	40	3.77E-05	5.1	0.000014	0.088232	0.915548
69	УТ-030-220 к27а	ШО-002209	0.1	0.035	1990	1	40	1.47E-05	4.9	0.000002	0.088234	0.915546
70	ШО-002209	ТК-030-220 к27б	0.1	0.068	1990	1	40	2.85E-05	4.9	0.000004	0.088238	0.915543
71	ТК-030-220 к27б	ТК-030-220 к28	0.1	0.061	1990	2	40	2.56E-05	5.6	0.000067	0.088305	0.915481
72	ТК-030-220 к28	ТК-030-220 к29	0.1	0.061	1990	2	40	2.56E-05	5.6	0.000067	0.088373	0.915420
73	ТК-030-220 к29	ВД-009393	0.1	0.02	1990	2	40	8.38E-06	5.6	0.000022	0.088395	0.915400
74	ВД-009393	ОТВ-005081	0.1	0.002	1990	2	40	8.38E-07	5.6	0.000002	0.088397	0.915398
75	ОТВ-005081	ВД-009394	0.08	0.002	1990	2	40	8.38E-07	5.4	0.000001	0.088398	0.915396
76	ВД-009394	ТК-030-220 к29	0.08	0.02	1990	2	40	8.38E-06	5.4	0.000013	0.088411	0.915384
77	ТК-030-220 к29	ТК-030-220 к30	0.08	0.08	1990	2	40	3.35E-05	5.4	0.000052	0.088464	0.915336
78	ТК-030-220 к30	ВД-009398	0.05	0.033	1990	2	40	1.38E-05	5.0	0.000002	0.088466	0.915334
79	ВД-009398	ПТ-Стрел,19	0.05	0.007	1990	2	40	2.93E-06	5.0	0.000000	0.088466	0.915334

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 2024 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 ПЭКпр.1эт»

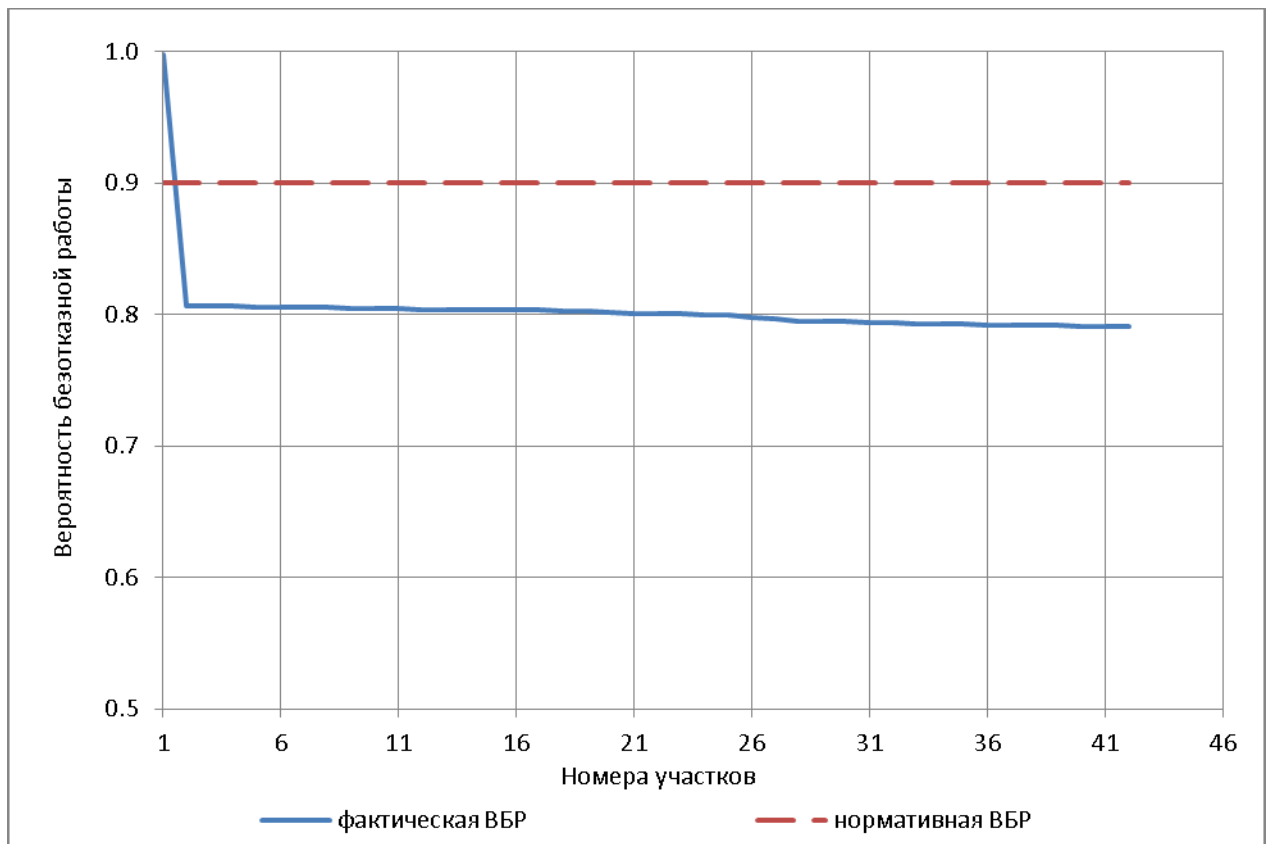


Рисунок 3.11 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-4) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

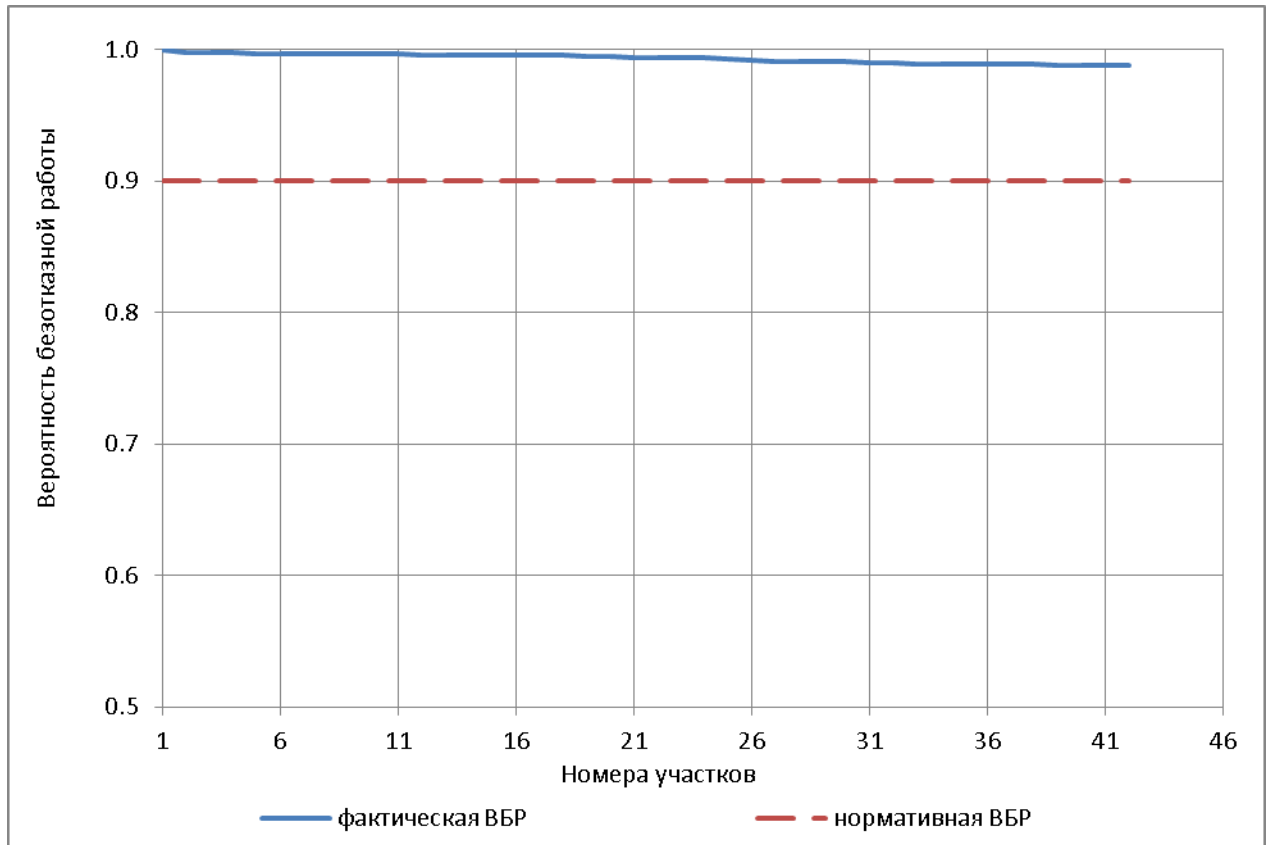


Рисунок 3.12 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-4) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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	2025	2	5	1.00E-08	31.5	0.000028	0.000028	0.999972
2	ОТВ-003243	УТ-030-701	0.7	0.211	2025	2	5	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	1990	1	40	5.87E-06	6.2	0.000066	0.003036	0.996968
8	УТ-030-705	РД-ЦТП-324 Коминтерна	0.2	0.004	1990	2	40	1.68E-06	7.1	0.000067	0.003104	0.996901
9	РД-ЦТП-324 Коминтерна	ВД-011327	0.25	0.005	1990	2	40	2.10E-06	7.9	0.000190	0.003293	0.996712
10	ВД-011327	УТ-030-705 к26	0.25	0.031	1990	1	40	1.30E-05	5.5	0.000028	0.003321	0.996684
11	УТ-030-705 к26	УТ-030-705 к27	0.25	0.052	1990	1	40	2.18E-05	5.5	0.000047	0.003368	0.996637
12	УТ-030-705 к27	УТ-030-705 к28	0.25	0.745	1990	1	40	3.12E-04	5.5	0.000674	0.004042	0.995966
13	УТ-030-705 к28	УТ-030-705 к29	0.25	0.254	1990	1	40	1.06E-04	5.5	0.000230	0.004272	0.995737
14	УТ-030-705 к29	УТ-030-705 к30	0.25	0.046	1990	1	40	1.93E-05	5.5	0.000042	0.004313	0.995696
15	УТ-030-705 к30	УТ-030-705 к31	0.2	0.02	1990	1	40	8.38E-06	5.3	0.000011	0.004324	0.995685

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	1.05E-05	5.3	0.000013	0.004337	0.995672
17	ШО-000645	ТК-030-705 к32	0.2	0.057	2007	2	23	9.23E-07	7.1	0.000037	0.004374	0.995635
18	ТК-030-705 к32	ТК-030-705 к33	0.2	0.016	1990	2	40	6.70E-06	7.1	0.000269	0.004643	0.995368
19	ТК-030-705 к33	ТК-030-705 к34	0.2	0.004	1990	2	40	1.68E-06	7.1	0.000067	0.004710	0.995301
20	ТК-030-705 к34	ТК-030-705 к35	0.2	0.047	1990	2	40	1.97E-05	7.1	0.000789	0.005500	0.994515
21	ТК-030-705 к35	ТК-030-705 к36	0.2	0.02	1990	2	40	8.38E-06	7.1	0.000336	0.005836	0.994181
22	ТК-030-705 к36	ТК-030-705 к37	0.2	0.01	1990	2	40	4.19E-06	7.1	0.000168	0.006004	0.994014
23	ТК-030-705 к37	ВД-008219	0.2	0.002	1990	2	40	8.38E-07	7.1	0.000034	0.006037	0.993981
24	ВД-008219	ОТВ-005064	0.2	0.035	1990	2	40	1.47E-05	7.1	0.000588	0.006625	0.993397
25	ОТВ-005064	ОТВ-008444	0.2	0.012	1990	2	40	5.03E-06	7.1	0.000202	0.006827	0.993197
26	ОТВ-008444	ВД-002499	0.2	0.048	1990	2	40	2.01E-05	7.1	0.000806	0.007633	0.992396
27	ВД-002499	ТК-030-705 к38	0.2	0.058	1990	2	40	2.43E-05	7.1	0.000974	0.008607	0.991430
28	ТК-030-705 к38	ВД-009123	0.2	0.042	1990	2	40	1.76E-05	7.1	0.000705	0.009312	0.990731
29	ВД-009123	ОТВ-005065	0.2	0.008	1990	2	40	3.35E-06	7.1	0.000134	0.009447	0.990598
30	ОТВ-005065	ОТВ-008445	0.2	0.006	1990	2	40	2.51E-06	7.1	0.000101	0.009548	0.990498
31	ОТВ-008445	ОТВ-008446	0.2	0.025	1990	2	40	1.05E-05	7.1	0.000420	0.009967	0.990082
32	ОТВ-008446	ВД-009124	0.2	0.025	1990	2	40	1.05E-05	7.1	0.000420	0.010387	0.989666

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	1.34E-05	7.1	0.000537	0.010925	0.989135
34	ТК-030-705 к39	ШО-000982	0.2	0.011	1990	2	40	4.61E-06	7.1	0.000185	0.011110	0.988952
35	ШО-000982	УТ-030-705 к40	0.2	0.002	1990	1	40	8.38E-07	5.3	0.000001	0.011111	0.988951
36	УТ-030-705 к40	ТК-030-705 к41	0.2	0.185	1990	1	40	7.75E-05	5.3	0.000099	0.011209	0.988853
37	ТК-030-705 к41	ТК-030-705 к42	0.2	0.02	1990	2	40	8.38E-06	7.1	0.000336	0.011545	0.988521
38	ТК-030-705 к42	УТ-030-705 к43	0.2	0.002	1990	1	40	8.38E-07	5.3	0.000001	0.011546	0.988520
39	УТ-030-705 к43	ВД-005547	0.2	0.043	1990	1	40	1.80E-05	5.3	0.000023	0.011569	0.988498
40	ВД-005547	ВД-005548	0.2	0.018	1990	2	40	7.54E-06	7.1	0.000302	0.011871	0.988199
41	ВД-005548	УТ-030-705 к43-1	0.2	0.021	1990	1	40	8.80E-06	5.3	0.000011	0.011883	0.988188
42	УТ-030-705 к43-1	ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт	0.07	0.066	1990	1	40	2.77E-05	4.8	0.000003	0.011885	0.988185

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 2024 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.

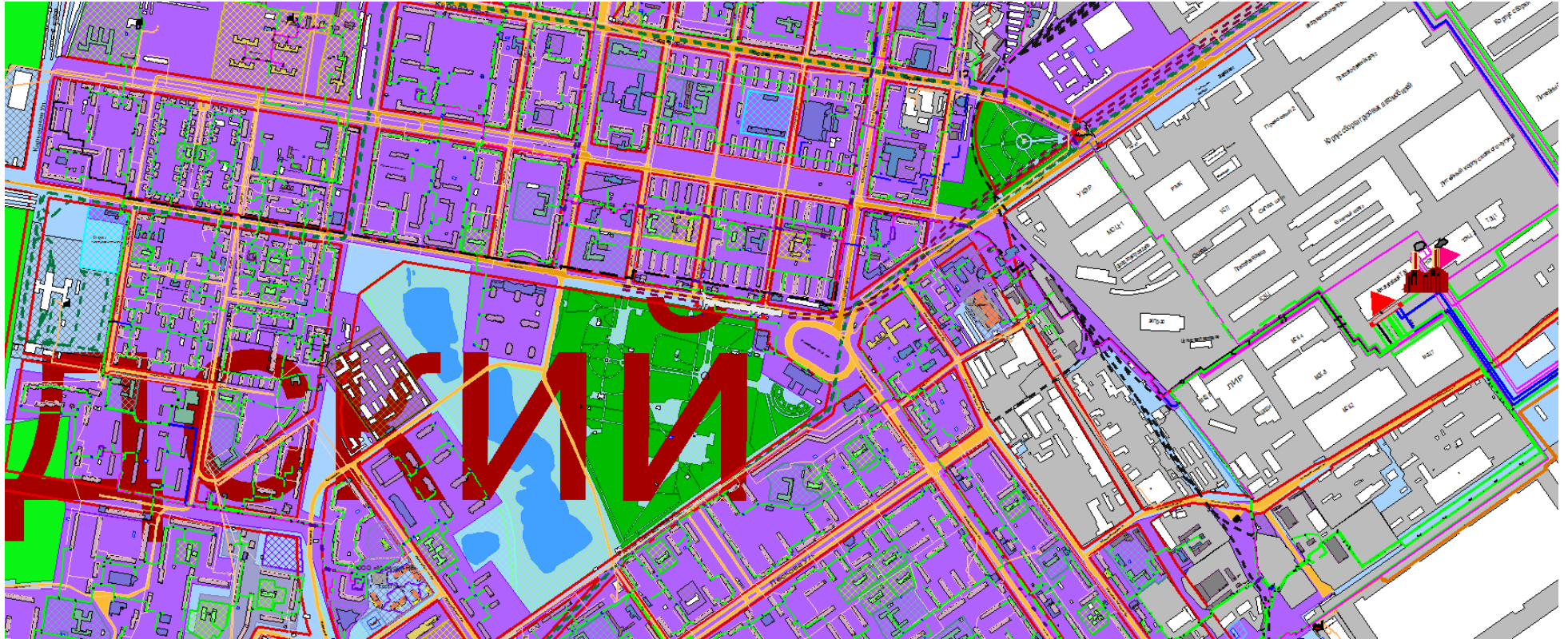


Рисунок 3.13 – Трассировка теплопровода от Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Карьерная,1а»

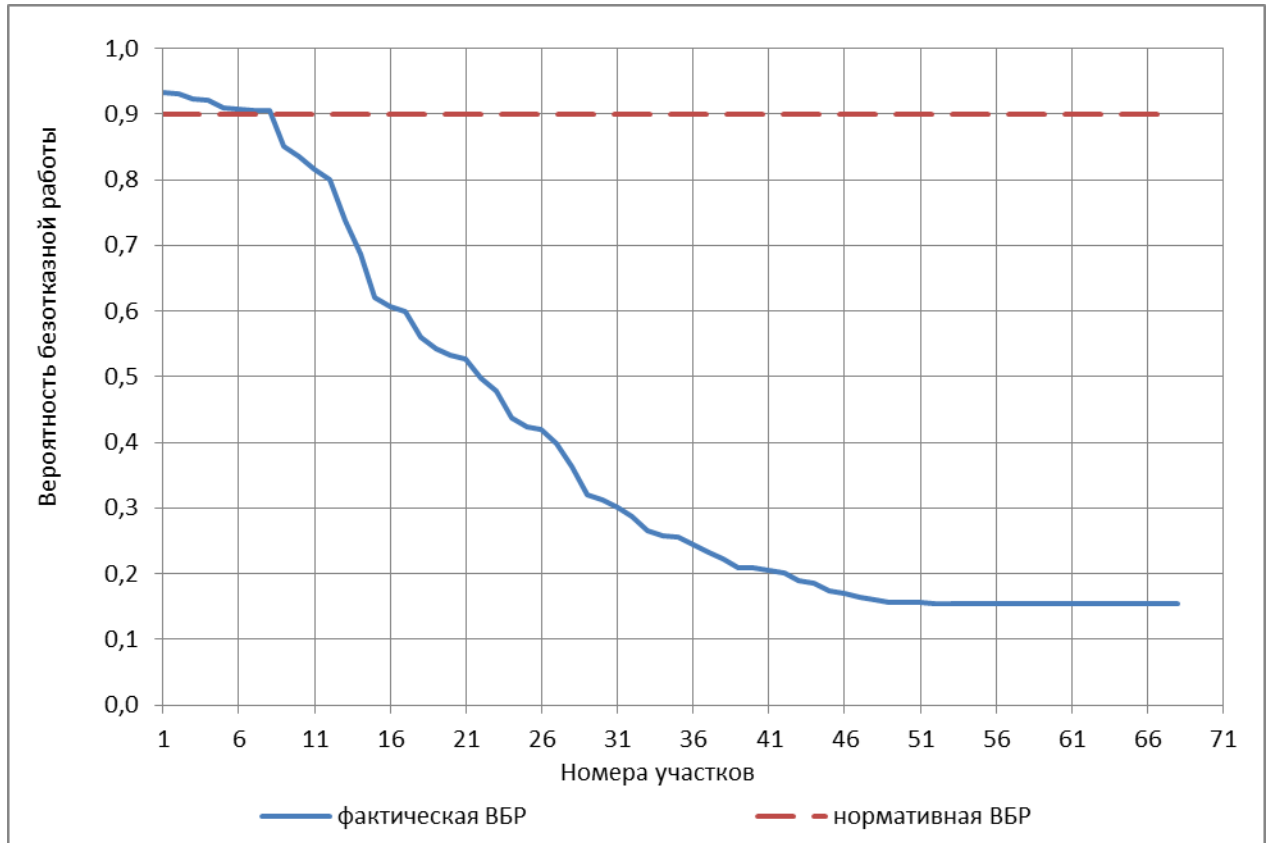


Рисунок 3.14 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Карьерная,1а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

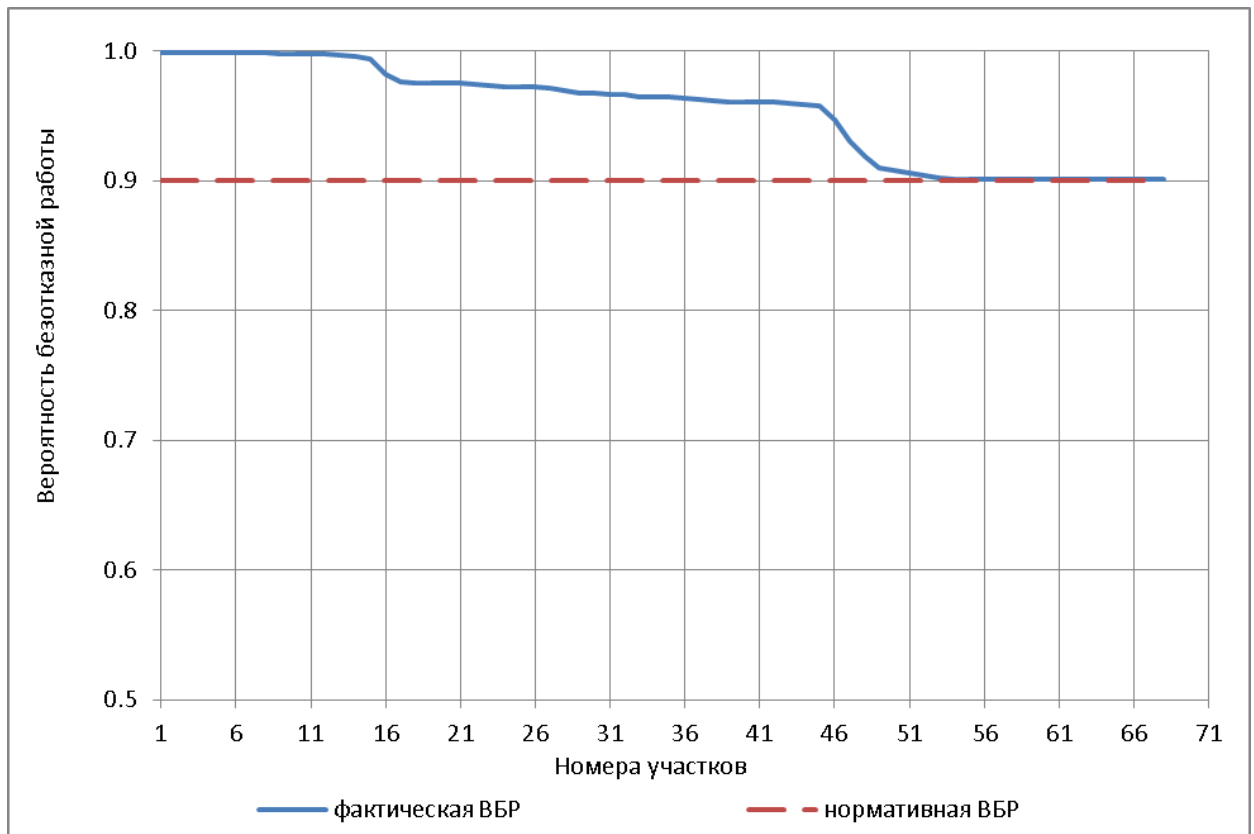


Рисунок 3.15 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Карьерная,1а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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	2025	1	5	1.07E-05	7.7	0.000834	0.000834	0.999166
2	УТ-706-1с1	УТ-706-1с2	0.6	0.028	2025	1	5	2.80E-07	7.2	0.000012	0.000846	0.999154
3	УТ-706-1с2	УТ-706-1с4	0.6	0.237	2025	1	5	2.37E-06	7.2	0.000103	0.000950	0.999051
4	УТ-706-1с4	УТ-706-1с5	0.6	0.061	2025	1	5	6.10E-07	7.2	0.000027	0.000976	0.999024
5	УТ-706-1с5	УТ-706-1с-5/1	0.6	0.338	2026	1	4	3.38E-06	7.2	0.000148	0.001124	0.998877
6	УТ-706-1с-5/1	УТ-706-1с6	0.6	0.078	2026	1	4	7.80E-07	7.2	0.000034	0.001158	0.998843
7	УТ-706-1с6	УТ-706-1с7	0.6	0.035	2026	1	4	3.50E-07	7.2	0.000015	0.001173	0.998827
8	УТ-706-1с7	УТ-706-1с8	0.6	0.026	2026	1	4	2.60E-07	7.2	0.000011	0.001185	0.998816
9	УТ-706-1с8	ТК-706-1с9	0.6	0.083	2026	2	4	8.30E-07	14.3	0.000735	0.001919	0.998083
10	ТК-706-1с9	ТК-706-1с10	0.6	0.024	2026	2	4	2.40E-07	14.3	0.000212	0.002132	0.997871
11	ТК-706-1с10	ТК-706-1с11	0.6	0.032	2026	2	4	3.20E-07	14.3	0.000283	0.002415	0.997588
12	ТК-706-1с11	ТК-706-1с12	0.6	0.026	2026	2	4	2.60E-07	14.3	0.000230	0.002645	0.997359
13	ТК-706-1с12	ТК-706-1с13	0.6	0.111	2027	2	3	1.11E-06	14.3	0.000982	0.003627	0.996379
14	ТК-706-1с13	ТК-706-1с14	0.6	0.095	2027	2	3	9.50E-07	14.3	0.000841	0.004468	0.995542
15	ТК-706-1с14	ТК-706-1с15	0.6	0.136	2027	2	3	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	1990	2	40	1.42E-05	14.3	0.012609	0.018280	0.981886
17	TK-706-1c17	TK-706-1c18	0.6	0.015	1990	2	40	6.29E-06	14.3	0.005563	0.023843	0.976439
18	TK-706-1c18	TK-706-1c19	0.6	0.09	2027	2	3	9.00E-07	14.3	0.000796	0.024639	0.975662
19	TK-706-1c19	TK-706-1c20	0.5	0.065	2027	2	3	6.50E-07	12.3	0.000405	0.025044	0.975267
20	TK-706-1c20	TK-706-1c21	0.5	0.035	2027	2	3	3.50E-07	12.3	0.000218	0.025262	0.975055
21	TK-706-1c21	TK-706-1c22	0.5	0.015	2027	2	3	1.50E-07	12.3	0.000093	0.025355	0.974964
22	TK-706-1c22	TK-706-1c23	0.5	0.113	2027	2	3	1.13E-06	12.3	0.000703	0.026059	0.974278
23	TK-706-1c23	TK-706-1c24	0.5	0.073	2027	2	3	7.30E-07	12.3	0.000454	0.026513	0.973835
24	TK-706-1c24	TK-706-1c25	0.5	0.175	2027	2	3	1.75E-06	12.3	0.001089	0.027602	0.972775
25	TK-706-1c25	TK-706-1c26	0.5	0.058	2028	2	2	8.00E-07	12.3	0.000498	0.028101	0.972290
26	TK-706-1c26	TK-706-1c27	0.5	0.017	2028	2	2	2.35E-07	12.3	0.000146	0.028247	0.972149
27	TK-706-1c27	TK-706-1c28	0.5	0.102	2028	2	2	1.41E-06	12.3	0.000876	0.029123	0.971297
28	TK-706-1c28	TK-706-1c29	0.5	0.183	2028	2	2	2.52E-06	12.3	0.001572	0.030695	0.969772
29	TK-706-1c29	TK-706-1c30	0.5	0.239	2028	2	2	3.30E-06	12.3	0.002053	0.032748	0.967783
30	TK-706-1c30	TK-706-1c31	0.5	0.048	2028	2	2	6.62E-07	12.3	0.000412	0.033160	0.967384
31	TK-706-1c31	TK-706-1c32	0.5	0.073	2028	2	2	1.01E-06	12.3	0.000627	0.033787	0.966778
32	TK-706-1c32	TK-706-1c33	0.5	0.083	2028	2	2	1.15E-06	12.3	0.000713	0.034500	0.966089

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	2028	2	2	2.18E-06	12.3	0.001357	0.035857	0.964778
34	TK-706-1c34	TK-706-1c35	0.5	0.059	2028	2	2	8.14E-07	12.3	0.000507	0.036364	0.964290
35	TK-706-1c35	TK-706-1c36	0.5	0.014	2028	2	2	1.93E-07	12.3	0.000120	0.036484	0.964174
36	TK-706-1c36	TK-706-1c37	0.5	0.088	2028	2	2	1.21E-06	12.3	0.000756	0.037240	0.963445
37	TK-706-1c37	TK-706-1c38	0.5	0.095	2028	2	2	1.31E-06	12.3	0.000816	0.038056	0.962659
38	TK-706-1c38	TK-706-1c39	0.5	0.075	2028	2	2	1.03E-06	12.3	0.000644	0.038700	0.962039
39	TK-706-1c39	TK-706-1c40	0.5	0.122	2028	2	2	1.68E-06	12.3	0.001048	0.039748	0.961032
40	TK-706-1c40	TK-706-1c41	0.5	0.01	2029	2	1	1.58E-07	12.3	0.000099	0.039847	0.960937
41	TK-706-1c41	TK-706-1c42	0.5	0.022	2029	2	1	3.49E-07	12.3	0.000217	0.040064	0.960728
42	TK-706-1c42	TK-706-1c43	0.5	0.049	2029	2	1	7.77E-07	12.3	0.000483	0.040547	0.960264
43	TK-706-1c43	TK-706-1c44	0.5	0.1	2029	2	1	1.58E-06	12.3	0.000987	0.041534	0.959317
44	TK-706-1c44	TK-706-1c45	0.5	0.048	2029	2	1	7.61E-07	12.3	0.000474	0.042007	0.958863
45	TK-706-1c45	TK-706-1c46	0.5	0.128	2029	2	1	2.03E-06	12.3	0.001263	0.043270	0.957653
46	TK-706-1c46	TK-706-1c47	0.5	0.041	1990	2	40	1.72E-05	12.3	0.010696	0.053966	0.947464
47	TK-706-1c47	TK-706-1c48	0.5	0.07	1990	2	40	2.93E-05	12.3	0.018261	0.072228	0.930319
48	TK-706-1c48	TK-706-1c49	0.5	0.049	1990	2	40	2.05E-05	12.3	0.012783	0.085011	0.918503
49	TK-706-1c49	TK-706-1c50	0.3	0.145	1990	2	40	6.08E-05	8.7	0.008959	0.093970	0.910310

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	1.59E-05	8.7	0.002348	0.096317	0.908176
51	TK-706-1c50-1	TK-706-1c50-11	0.3	0.031	1990	2	40	1.30E-05	8.7	0.001915	0.098233	0.906438
52	TK-706-1c50-11	TK-706-1c50-12	0.3	0.041	1990	2	40	1.72E-05	8.7	0.002533	0.100766	0.904145
53	TK-706-1c50-12	TK-706-1c50-13	0.3	0.044	1990	2	40	1.84E-05	8.7	0.002719	0.103485	0.901690
54	TK-706-1c50-13	УТ-706-1c50-14	0.2	0.11	1990	1	40	4.61E-05	5.3	0.000059	0.103543	0.901637
55	УТ-706-1c50-14	ОТВ-009539	0.2	0.015	1990	1	40	6.29E-06	5.3	0.000008	0.103551	0.901630
56	ОТВ-009539	ШО-000935	0.15	0.005	1990	1	40	2.10E-06	5.1	0.000001	0.103552	0.901629
57	ШО-000935	УТ-706-1c50-15	0.15	0.032	1990	1	40	1.34E-05	5.1	0.000005	0.103557	0.901625
58	УТ-706-1c50-15	УТ-706-1c50-16	0.15	0.026	1990	1	40	1.09E-05	5.1	0.000004	0.103561	0.901621
59	УТ-706-1c50-16	ОТВ-009540	0.15	0.055	1990	2	40	2.30E-05	6.3	0.000301	0.103862	0.901350
60	ОТВ-009540	ШО-000936	0.15	0.009	1990	1	40	3.77E-06	5.1	0.000001	0.103864	0.901348
61	ШО-000936	ШО-000937	0.15	0.04	1990	1	40	1.68E-05	5.1	0.000006	0.103870	0.901343
62	ШО-000937	ОТВ-009541	0.15	0.053	1990	1	40	2.22E-05	5.1	0.000008	0.103878	0.901336
63	ОТВ-009541	ШО-000939	0.1	0.03	1990	1	40	1.26E-05	4.9	0.000002	0.103879	0.901334
64	ШО-000939	ПЕР-001125	0.1	0.021	1990	1	40	8.80E-06	4.9	0.000001	0.103880	0.901333
65	ПЕР-001125	ОТВ-009542	0.08	0.006	1990	1	40	2.51E-06	4.8	0.000000	0.103881	0.901333
66	ОТВ-009542	ШО-000940	0.1	0.006	1990	1	40	2.51E-06	4.9	0.000000	0.103881	0.901332

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	1.68E-05	4.9	0.000002	0.103883	0.901330
68	ШО-000941	ПТ-Карьерная,1а	0.1	0.006	1990	1	40	2.51E-06	4.9	0.000000	0.103884	0.901330

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 2024 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 Автоводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а»

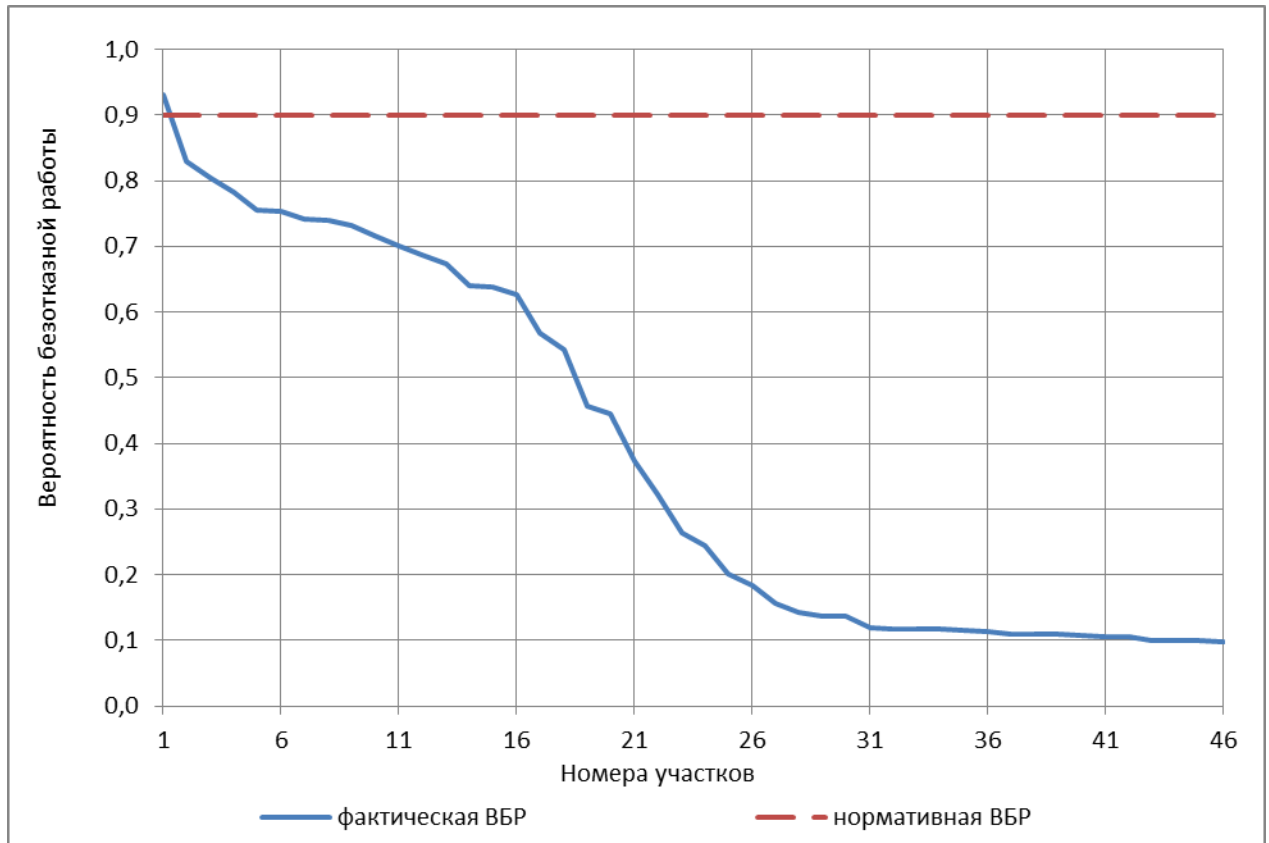


Рисунок 3.17 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

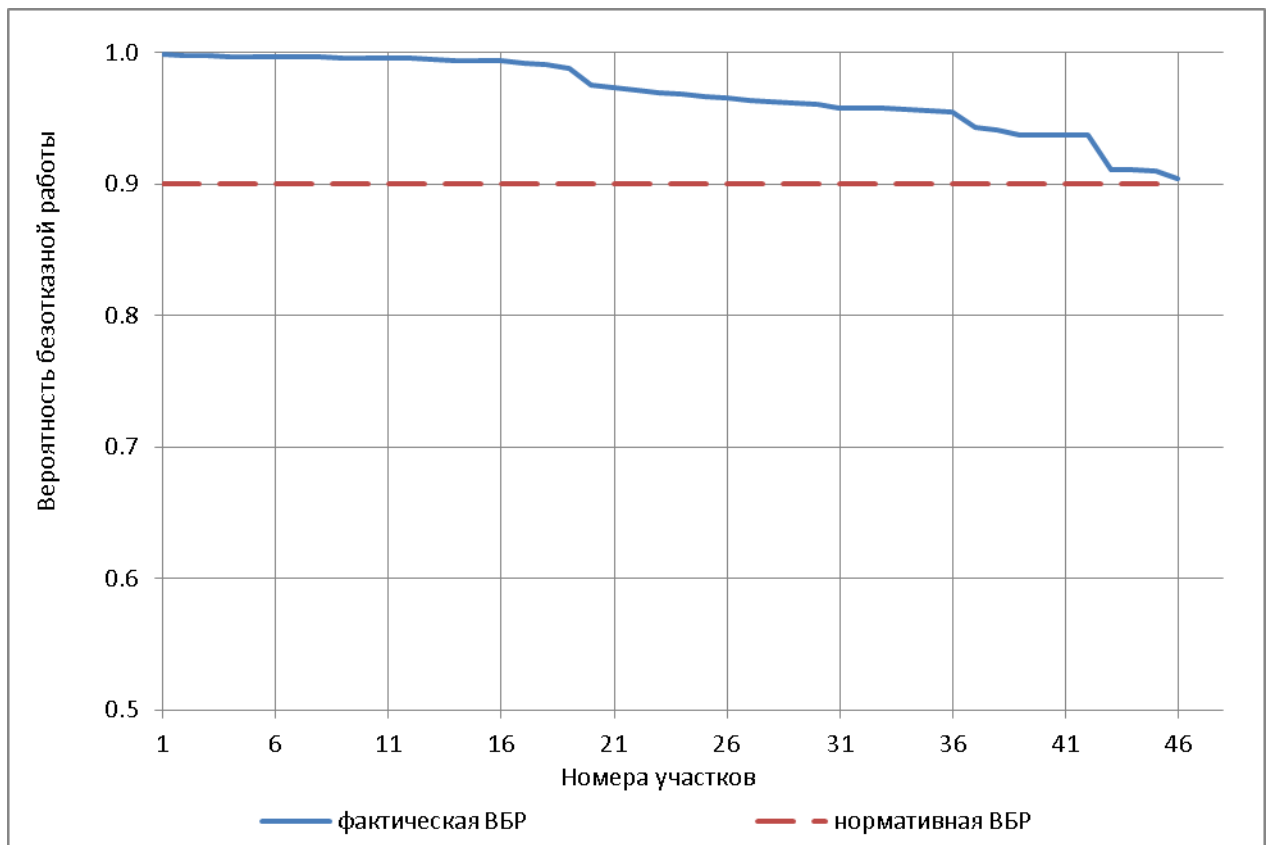


Рисунок 3.18 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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	2025	1	5	7.30E-06	8.3	0.000863	0.000863	0.999138
2	УТ-706-1	ТК-706-2ю1	0.8	1.16	2025	1	5	1.16E-05	8.3	0.001371	0.002234	0.997769
3	ТК-706-2ю1	ТК-706-2ю2	0.8	0.025	2025	2	5	2.50E-07	18.3	0.000366	0.002599	0.997404
4	ТК-706-2ю2	ТК-706-2ю3	0.7	0.026	2025	2	5	2.60E-07	16.2	0.000314	0.002913	0.997091
5	ТК-706-2ю3	УТ-706-2ю3/1	0.7	0.555	2027	1	3	5.55E-06	7.7	0.000433	0.003346	0.996660
6	УТ-706-2ю3/1	ПЕР-001062	0.7	0.048	2027	1	3	4.80E-07	7.7	0.000037	0.003383	0.996623
7	ПЕР-001062	УТ-706-2ю4	0.8	0.159	2027	1	3	1.59E-06	8.3	0.000188	0.003571	0.996435
8	УТ-706-2ю4	ПЕР-001065	0.8	0.027	2027	1	3	2.70E-07	8.3	0.000032	0.003603	0.996404
9	ПЕР-001065	УТ-706-2ю5	0.7	0.138	2027	1	3	1.38E-06	7.7	0.000108	0.003710	0.996296
10	УТ-706-2ю5	УТ-706-2ю6 (п.о.)	0.7	0.361	2027	1	3	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	2027	1	3	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	2027	1	3	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	2027	1	3	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	2029	1	1	1.27E-05	7.7	0.000988	0.005700	0.994316
15	УТ-706-2ю9 (п.о.)	ТК-706-2ю10	0.7	0.018	2029	1	1	2.85E-07	7.7	0.000022	0.005722	0.994294

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	2029	2	1	3.01E-07	16.2	0.000363	0.006086	0.993933
17	TK-706-2ю11	TK-706-2ю12	0.7	0.097	2029	2	1	1.54E-06	16.2	0.001854	0.007940	0.992092
18	TK-706-2ю12	TK-706-2ю13	0.7	0.044	2029	2	1	6.97E-07	16.2	0.000841	0.008781	0.991258
19	TK-706-2ю13	TK-706-2ю14	0.7	0.171	2029	2	1	2.71E-06	16.2	0.003268	0.012049	0.988023
20	TK-706-2ю14	TK-706-2ю16	0.7	0.025	1990	2	40	1.05E-05	16.2	0.012634	0.024683	0.975619
21	TK-706-2ю16	TK-706-2ю17	0.7	0.178	2026	2	4	1.78E-06	16.2	0.002147	0.026830	0.973527
22	TK-706-2ю17	TK-706-2ю18	0.7	0.142	2026	2	4	1.42E-06	16.2	0.001713	0.028543	0.971861
23	TK-706-2ю18	TK-706-2ю19	0.7	0.202	2026	2	4	2.02E-06	16.2	0.002436	0.030979	0.969496
24	TK-706-2ю19	TK-706-2ю20	0.7	0.077	2026	2	4	7.70E-07	16.2	0.000929	0.031907	0.968596
25	TK-706-2ю20	TK-706-2ю21	0.7	0.192	2026	2	4	1.92E-06	16.2	0.002316	0.034223	0.966356
26	TK-706-2ю21	TK-706-2ю22	0.7	0.081	2026	2	4	8.10E-07	16.2	0.000977	0.035200	0.965413
27	TK-706-2ю22	TK-706-2ю23	0.7	0.16	2026	2	4	1.60E-06	16.2	0.001930	0.037129	0.963552
28	TK-706-2ю23	TK-706-2ю24	0.5	0.171	2026	2	4	1.71E-06	12.3	0.001065	0.038194	0.962526
29	TK-706-2ю24	TK-706-2ю25	0.5	0.087	2026	2	4	8.70E-07	12.3	0.000542	0.038735	0.962005
30	TK-706-2ю25	TK-706-2ю26	0.5	0.007	1990	2	40	2.93E-06	12.3	0.001826	0.040561	0.960250
31	TK-706-2ю26	TK-706-2ю27	0.5	0.26	2028	2	2	3.59E-06	12.3	0.002233	0.042795	0.958108
32	TK-706-2ю27	УТ-706-2ю28	0.7	0.338	2028	1	2	4.66E-06	7.7	0.000363	0.043158	0.957760

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	5.03E-06	7.7	0.000392	0.043550	0.957385
34	УТ-706-2ю29	УТ-706-2ю30	0.7	0.019	1990	1	40	7.96E-06	7.7	0.000621	0.044171	0.956791
35	УТ-706-2ю30	УТ-706-2ю31	0.7	0.034	1990	1	40	1.42E-05	7.7	0.001110	0.045281	0.955729
36	УТ-706-2ю31	ТК-706-2ю32	0.7	0.49	2028	1	2	6.76E-06	7.7	0.000527	0.045808	0.955225
37	ТК-706-2ю32	ТК-706-2ю33	0.7	0.026	1990	2	40	1.09E-05	16.2	0.013140	0.058948	0.942756
38	ТК-706-2ю33	ТК-706-2ю33-1	0.25	0.034	1990	2	40	1.42E-05	7.9	0.001289	0.060236	0.941542
39	ТК-706-2ю33-1	ТК-706-2ю33-2	0.25	0.11	1990	2	40	4.61E-05	7.9	0.004169	0.064406	0.937625
40	ТК-706-2ю33-2	ТК-706-2ю33-3	0.25	0.175	2029	2	1	2.77E-06	7.9	0.000251	0.064657	0.937389
41	ТК-706-2ю33-3	ШО-000931	0.25	0.28	2029	2	1	4.44E-06	7.9	0.000401	0.065058	0.937013
42	ШО-000931	ТК-706-2ю33-4	0.25	0.25	1990	1	40	1.05E-04	5.5	0.000226	0.065284	0.936801
43	ТК-706-2ю33-4	ШО-000932	0.25	0.73	1990	2	40	3.06E-04	7.9	0.027668	0.092952	0.911237
44	ШО-000932	ШО-000933	0.25	0.65	1990	1	40	2.72E-04	5.5	0.000588	0.093540	0.910701
45	ШО-000933	ТК-706-2ю33-5	0.25	0.032	1990	2	40	1.34E-05	7.9	0.001213	0.094753	0.909598
46	ТК-706-2ю33-5	ПТ-Пилотов,21а	0.2	0.35	1990	2	40	1.47E-04	7.1	0.005879	0.100632	0.904266

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 2024 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.

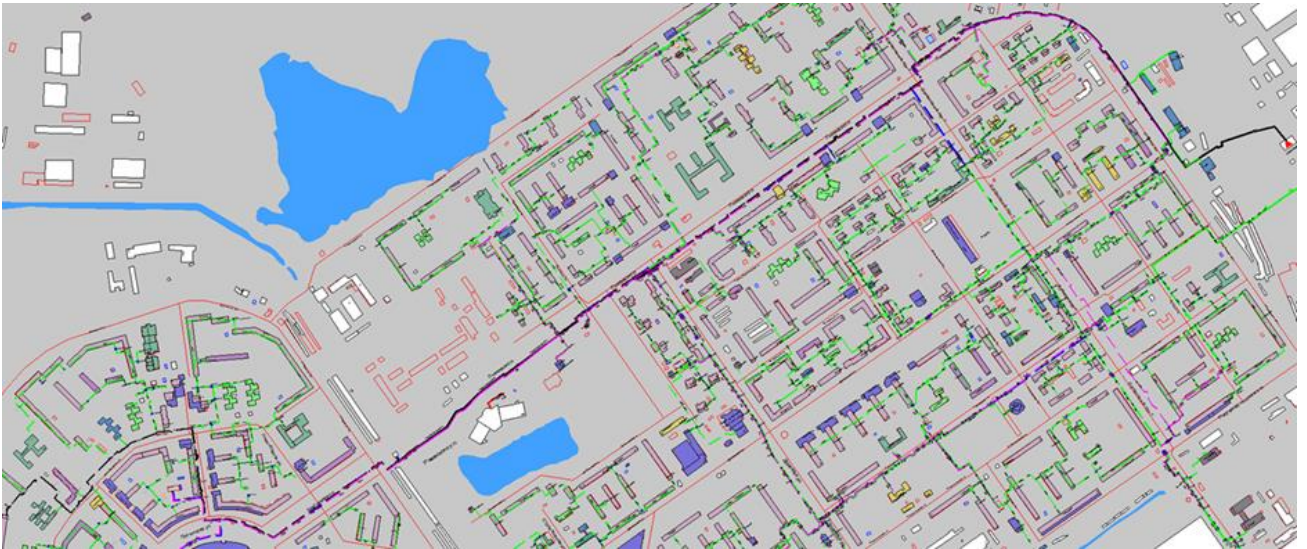


Рисунок 3.19 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибыля, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16»

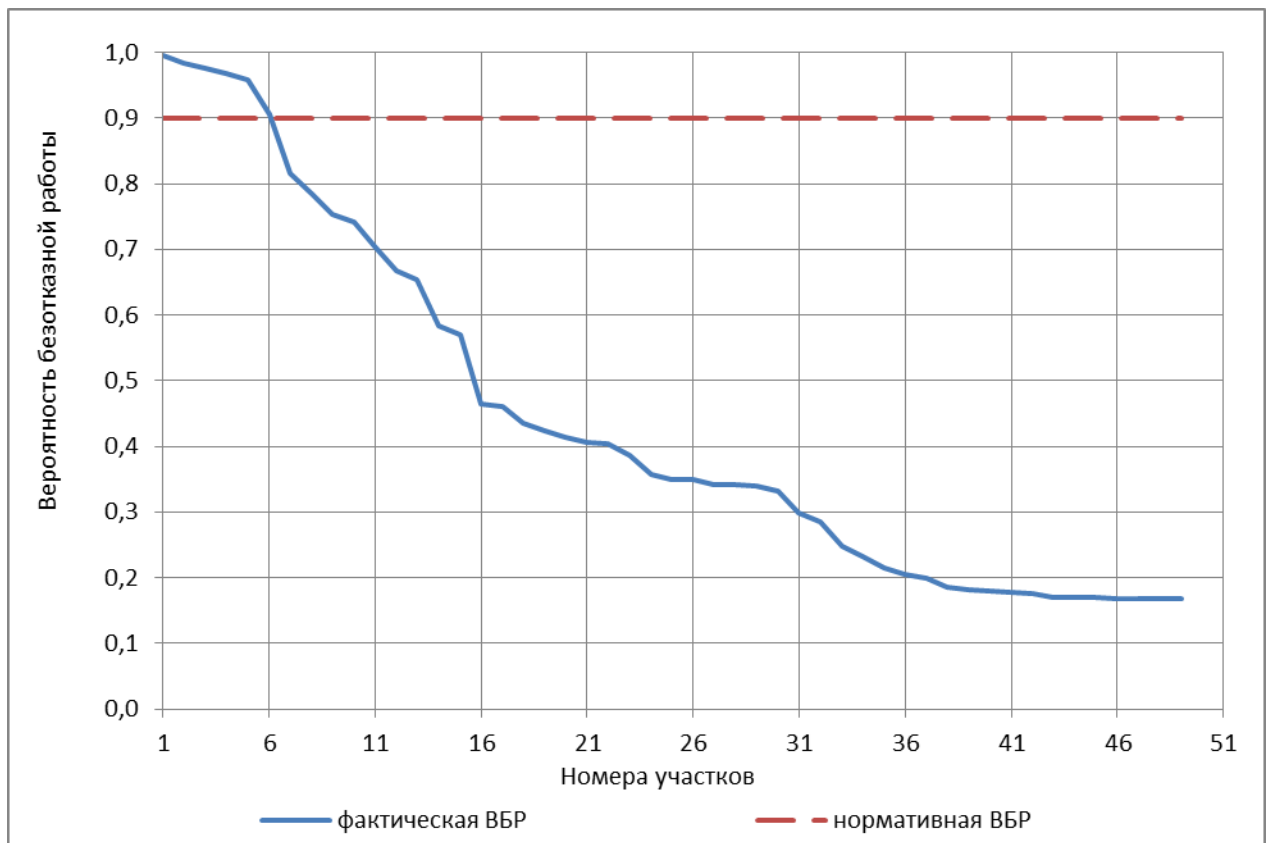


Рисунок 3.20 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибыля, д.18 (расчетный путь 3-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

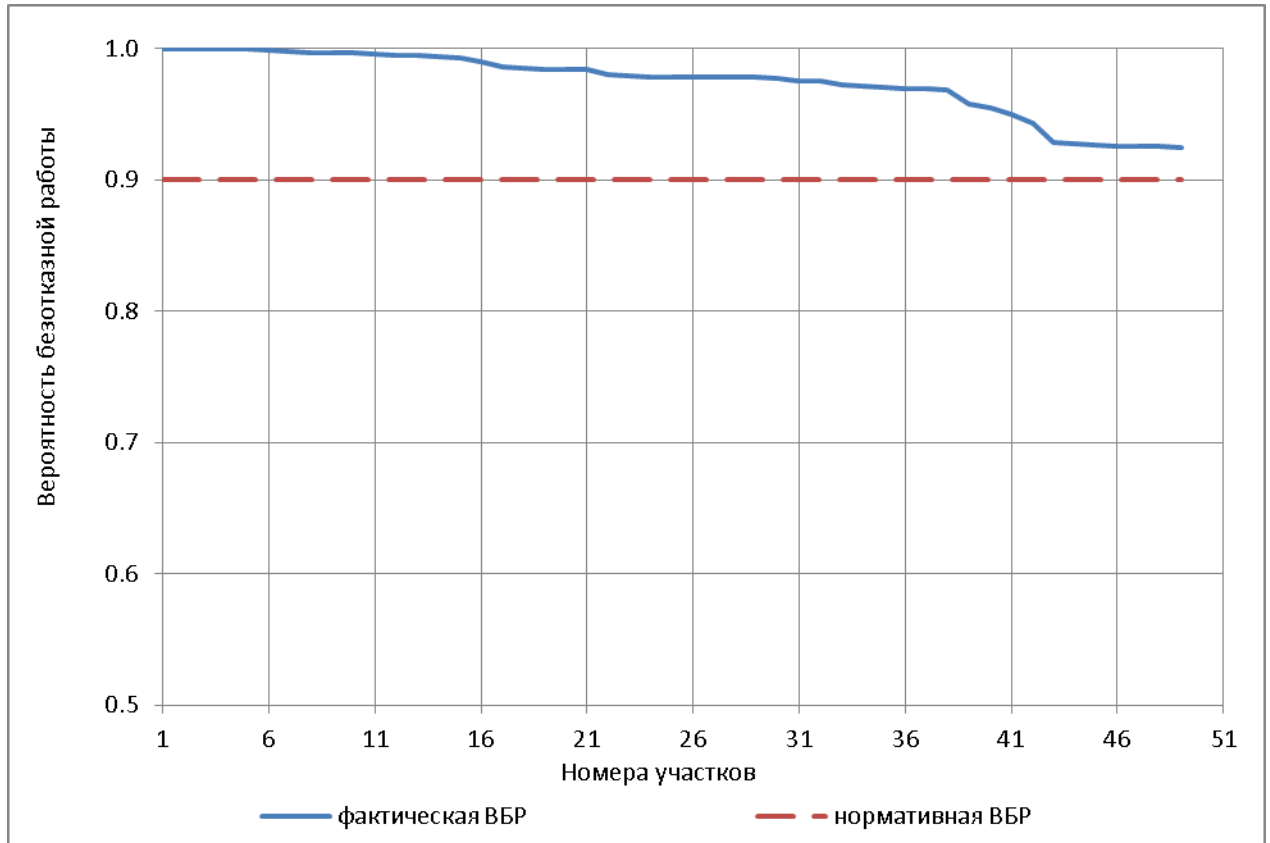


Рисунок 3.21 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 (расчетный путь 3-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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	2023	2	7	2.20E-06	7.1	0.000088	1.778582	0.168877
48	ОТВ-008946	TK-706-3c39-24	0.1	0.062	2023	2	7	1.24E-06	5.6	0.000003	1.778586	0.168877
49	TK-706-3c39-24	ПТ-Строкина, 16	0.1	0.028	1990	2	40	2.35E-05	5.6	0.000062	1.778647	0.168866

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	2025	1	5	1.20E-06	7.2	0.000052	0.000052	0.999948
2	УТ-706-кc1	УТ-706-кc2	0.6	0.328	2025	1	5	3.28E-06	7.2	0.000143	0.000196	0.999804
3	УТ-706-кc2	УТ-706-кc2/1	0.6	0.198	2025	1	5	1.98E-06	7.2	0.000086	0.000282	0.999718
4	УТ-706-кc2/1	УТ-706-кc3	0.6	0.258	2025	1	5	2.58E-06	7.2	0.000113	0.000395	0.999605
5	УТ-706-кc3	ТК-706-кc4	0.6	0.229	2025	1	5	2.29E-06	7.2	0.000100	0.000495	0.999505
6	ТК-706-кc4	ТК-706-кc5	0.7	0.056	2025	2	5	5.60E-07	16.2	0.000675	0.001170	0.998831
7	ТК-706-кc5	ТК-706-кc6	0.7	0.105	2025	2	5	1.05E-06	16.2	0.001266	0.002436	0.997567
8	ТК-706-кc6	ТК-706-кc7	0.7	0.038	2025	2	5	3.80E-07	16.2	0.000458	0.002895	0.997110
9	ТК-706-кc7	ПЕР-001064	0.7	0.039	2027	2	3	3.90E-07	16.2	0.000470	0.003365	0.996641
10	ПЕР-001064	ТК-706-кc8	0.6	0.023	2027	2	3	2.30E-07	14.3	0.000204	0.003569	0.996438
11	ТК-706-кc8	ТК-706-кc9	0.5	0.095	2027	2	3	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	2027	2	3	1.51E-06	14.3	0.001336	0.006417	0.993604
15	ПЕР-001066	ТК-706-кc12	0.5	0.047	2028	2	2	6.48E-07	12.3	0.000404	0.006820	0.993203

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	2028	2	2	5.41E-06	12.3	0.003367	0.010187	0.989864
17	TK-706-кc13	TK-706-кc14	0.5	0.016	1990	2	40	6.70E-06	12.3	0.004174	0.014361	0.985741
18	TK-706-кc14	TK-706-кc15	0.5	0.106	2028	2	2	1.46E-06	12.3	0.000910	0.015272	0.984844
19	TK-706-кc15	TK-706-кc16	0.5	0.053	2028	2	2	7.31E-07	12.3	0.000455	0.015727	0.984396
20	TK-706-кc16	TK-706-3c25	0.5	0.042	2028	2	2	5.79E-07	12.3	0.000361	0.016088	0.984041
21	TK-706-3c25	TK-706-кc17	0.5	0.039	2028	2	2	5.38E-07	12.3	0.000335	0.016423	0.983711
22	TK-706-кc17	TK-706-3c26	0.5	0.015	1990	2	40	6.29E-06	12.3	0.003913	0.020336	0.979869
23	TK-706-3c26	TK-706-3c27	0.6	0.06	2026	2	4	6.00E-07	14.3	0.000531	0.020867	0.979349
24	TK-706-3c27	TK-706-3c28	0.6	0.1	2026	2	4	1.00E-06	14.3	0.000885	0.021752	0.978483
25	TK-706-3c28	TK-706-3c29	0.6	0.032	2026	2	4	3.20E-07	14.3	0.000283	0.022035	0.978206
26	TK-706-3c29	УТ-706-3c30	0.6	0.073	2026	1	4	7.30E-07	7.2	0.000032	0.022067	0.978175
27	УТ-706-3c30	УТ-706-3c31	0.6	0.539	2026	1	4	5.39E-06	7.2	0.000235	0.022302	0.977945
28	УТ-706-3c31	ШО-000833	0.6	0.015	2026	1	4	1.50E-07	7.2	0.000007	0.022309	0.977938
29	ШО-000833	TK-706-3c32	0.6	0.01	2026	2	4	1.00E-07	14.3	0.000088	0.022397	0.977852
30	TK-706-3c32	TK-706-3c33	0.6	0.029	2028	2	2	4.00E-07	14.3	0.000354	0.022751	0.977505
31	TK-706-3c33	TK-706-3c34	0.6	0.145	2028	2	2	2.00E-06	14.3	0.001770	0.024522	0.975776
32	TK-706-3c34	TK-706-3c35	0.6	0.058	2028	2	2	8.00E-07	14.3	0.000708	0.025230	0.975086

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	2028	2	2	2.59E-06	14.3	0.002295	0.027526	0.972850
34	TK-706-3c36	TK-706-3c37	0.6	0.086	2028	2	2	1.19E-06	14.3	0.001050	0.028576	0.971829
35	TK-706-3c37	TK-706-3c38	0.6	0.106	2028	2	2	1.46E-06	14.3	0.001294	0.029870	0.970572
36	TK-706-3c38	TK-706-3c39	0.5	0.102	2026	2	4	1.02E-06	12.3	0.000635	0.030505	0.969956
37	TK-706-3c39	TK-706-3c39/1	0.5	0.042	2026	2	4	4.20E-07	12.3	0.000261	0.030766	0.969702
38	TK-706-3c39/1	TK-706-3c39/2	0.5	0.146	2026	2	4	1.46E-06	12.3	0.000909	0.031675	0.968821
39	TK-706-3c39/2	TK-706-3c39-1	0.4	0.08	1990	2	40	3.35E-05	10.5	0.011661	0.043336	0.957589
40	TK-706-3c39-1	TK-706-3c39-2	0.4	0.02	1990	2	40	8.38E-06	10.5	0.002915	0.046252	0.954802
41	TK-706-3c39-2	TK-706-3c39-14	0.3	0.085	1990	2	40	3.56E-05	8.7	0.005252	0.051504	0.949800
42	TK-706-3c39-14	TK-706-3c39-15	0.35	0.065	1990	2	40	2.72E-05	9.6	0.006938	0.058441	0.943234
43	TK-706-3c39-15	TK-706-3c39-16	0.4	0.11	1990	2	40	4.61E-05	10.5	0.016034	0.074475	0.928230
44	TK-706-3c39-16	TK-706-3c39-21	0.2	0.032	1990	2	40	1.34E-05	7.1	0.000537	0.075013	0.927732
45	TK-706-3c39-21	TK-706-3c39-22	0.2	0.095	1990	2	40	3.98E-05	7.1	0.001596	0.076609	0.926252
46	TK-706-3c39-22	TK-706-3c39-23	0.2	0.072	1990	2	40	3.02E-05	7.1	0.001209	0.077818	0.925133
47	TK-706-3c39-23	ОТВ-008946	0.2	0.11	2023	2	7	1.10E-06	7.1	0.000044	0.077862	0.925092
48	ОТВ-008946	TK-706-3c39-24	0.1	0.062	2023	2	7	6.20E-07	5.6	0.000002	0.077864	0.925091
49	TK-706-3c39-24	ПТ-Строкина, 16	0.1	0.028	1990	2	40	1.17E-05	5.6	0.000031	0.077894	0.925062

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 2024 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»

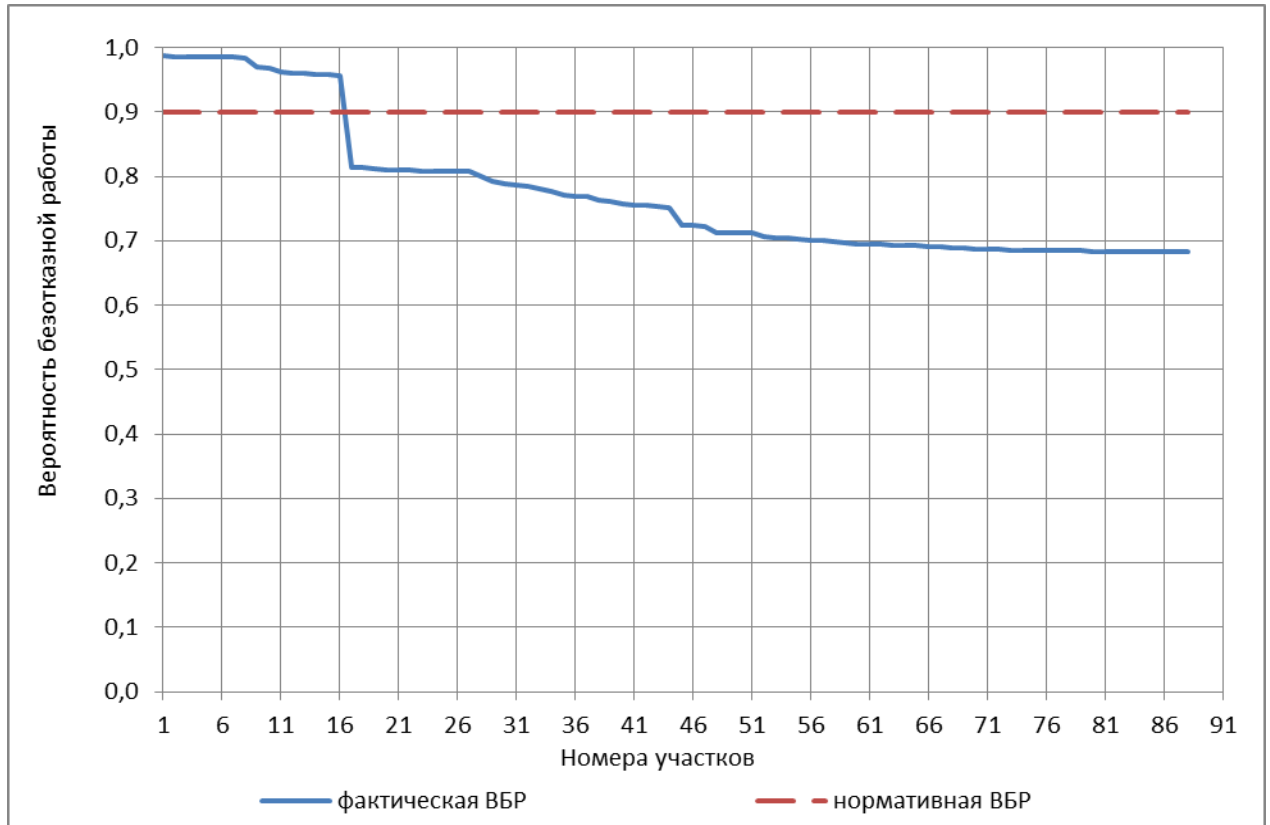


Рисунок 3.23 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Малин, 2 пристрой» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

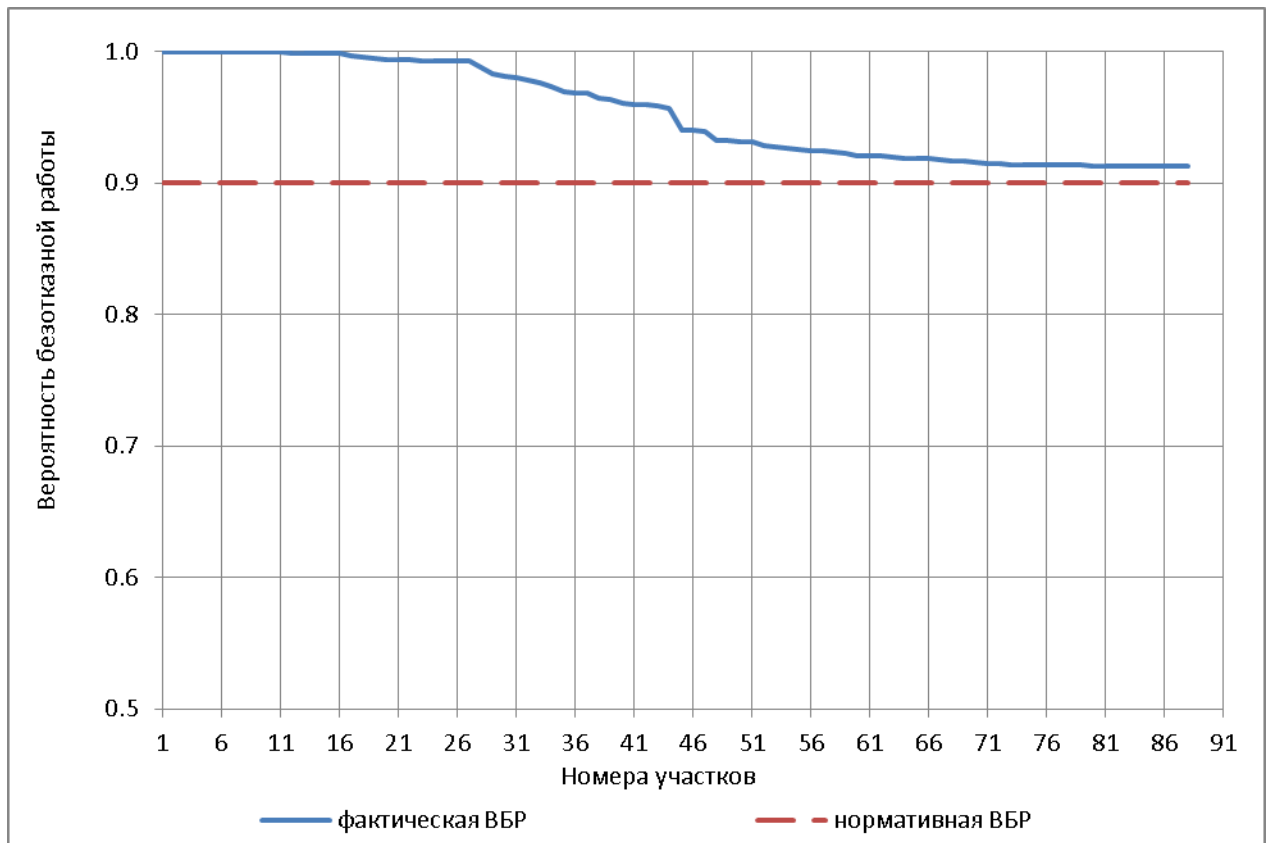


Рисунок 3.24 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Малин, 2 пристрой» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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	PCT-1	0,6	0,02	1990	2	40	1,68E-05	14,3	0,014834	0,338809	0,712618
49	PCT-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	2025	2	5	5.00E-08	31.5	0.000138	0.000138	0.999862
2	ОТВ-007529	ВД-006892	1.2	0.001	2025	2	5	1.00E-08	26.9	0.000024	0.000162	0.999838
3	ВД-006892	УТ-400-коллектор	1.2	0.002	2025	1	5	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	2026	1	4	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	2026	2	4	1.50E-07	16.2	0.000181	0.000644	0.999356
10	УТ-400-узел А-1	УТ-400-300	0.7	0.025	2026	1	4	2.50E-07	7.7	0.000019	0.000663	0.999337
11	УТ-400-300	УТ-400-300а	0.7	0.07	2026	1	4	7.00E-07	7.7	0.000055	0.000718	0.999282
12	УТ-400-300а	ВД-003557	0.7	0.059	2026	1	4	5.90E-07	7.7	0.000046	0.000764	0.999236
13	ВД-003557	ВД-003558	0.7	0	2026	1	4	0.00E+00	7.7	0.000000	0.000764	0.999236
14	ВД-003558	ВД-003559	0.7	0.015	2026	1	4	1.50E-07	7.7	0.000012	0.000776	0.999225
15	ВД-003559	ВД-003560	0.443	0	2026	1	4	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	2026	2	4	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	1990	1	40	6.29E-05	7.7	0.004899	0.016656	0.983482
30	УТ-400-312	ТК-400-313	0.7	0.067	1990	1	40	2.81E-05	7.7	0.002188	0.018845	0.981332
31	ТК-400-313	ТК-400-313а	0.7	0.091	2012	2	18	1.04E-06	16.2	0.001256	0.020101	0.980100
32	ТК-400-313а	ТК-400-314	0.7	0.063	2005	2	25	1.25E-06	16.2	0.001504	0.021605	0.978627

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	1.90E-06	16.2	0.002292	0.023896	0.976387
34	TK-400-315	TK-400-316	0.7	0.108	2005	2	25	2.14E-06	16.2	0.002578	0.026475	0.973873
35	TK-400-316	TK-400-317	0.7	0.177	2005	2	25	3.50E-06	16.2	0.004225	0.030700	0.969767
36	TK-400-317	TK-400-318	0.7	0.04	2005	2	25	7.92E-07	16.2	0.000955	0.031655	0.968841
37	TK-400-318	TK-400-319	0.7	0.024	2005	2	25	4.75E-07	16.2	0.000573	0.032228	0.968286
38	TK-400-319	TK-400-320	0.7	0.174	2005	2	25	3.44E-06	16.2	0.004154	0.036381	0.964273
39	TK-400-320	TK-400-321	0.6	0.032	2005	2	25	6.33E-07	14.3	0.000561	0.036942	0.963732
40	TK-400-321	TK-400-322	0.7	0.136	2006	2	24	2.42E-06	16.2	0.002923	0.039865	0.960919
41	TK-400-322	TK-400-323	0.7	0.088	2010	2	20	1.13E-06	16.2	0.001361	0.041226	0.959612
42	TK-400-323	TK-400-324	0.7	0.019	2010	2	20	2.44E-07	16.2	0.000294	0.041520	0.959330
43	TK-400-324	TK-400-325	0.7	0.008	2010	2	20	1.03E-07	16.2	0.000124	0.041644	0.959211
44	TK-400-325	TK-400-326	0.7	0.134	2010	2	20	1.72E-06	16.2	0.002073	0.043717	0.957225
45	TK-400-326	ВД-000020	0.7	0.547	1990	1	40	2.29E-04	7.7	0.017866	0.061582	0.940275
46	ВД-000020	TK-400-327	0.7	0.053	2011	1	19	6.40E-07	7.7	0.000050	0.061632	0.940229
47	TK-400-327	ВД-011778	0.6	0.003	1990	2	40	1.26E-06	14.3	0.001113	0.062745	0.939183
48	ВД-011778	РСТ-1	0.6	0.02	1990	2	40	8.38E-06	14.3	0.007417	0.070162	0.932243
49	РСТ-1	УТ-400-328	0.5	0.314	2010	1	20	4.03E-06	6.7	0.000103	0.070264	0.932148

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	0.070767	0.931679
51	ШО-000301	УТ-400-328а	0.5	0.176	2010	1	20	2.26E-06	6.7	0.000057	0.070825	0.931625
52	УТ-400-328а	УТ-400-329	0.5	0.35	1990	1	40	1.47E-04	6.7	0.003734	0.074558	0.928153
53	УТ-400-329	УТ-400-329а	0.5	0.067	1990	1	40	2.81E-05	6.7	0.000715	0.075273	0.927490
54	УТ-400-329а	УТ-400-330	0.5	0.06	1990	1	40	2.51E-05	6.7	0.000640	0.075913	0.926897
55	УТ-400-330	УТ-400-331	0.5	0.14	1990	1	40	5.87E-05	6.7	0.001493	0.077407	0.925513
56	УТ-400-331	УТ-400-331а	0.5	0.059	1990	1	40	2.47E-05	6.7	0.000629	0.078036	0.924931
57	УТ-400-331а	УТ-400-332	0.5	0.013	1990	1	40	5.45E-06	6.7	0.000139	0.078175	0.924803
58	УТ-400-332	ШО-000453	0.5	0.138	1990	1	40	5.78E-05	6.7	0.001472	0.079647	0.923442
59	ШО-000453	ТК-400-333	0.5	0.099	2007	2	23	1.60E-06	12.3	0.000998	0.080645	0.922521
60	ТК-400-333	ТК-400-334	0.5	0.148	2007	2	23	2.40E-06	12.3	0.001492	0.082138	0.921145
61	ТК-400-334	ТК-400-334-1	0.35	0.021	2007	2	23	3.40E-07	9.6	0.000087	0.082224	0.921065
62	ТК-400-334-1	ТК-400-334-2	0.35	0.115	2007	2	23	1.86E-06	9.6	0.000474	0.082699	0.920628
63	ТК-400-334-2	УТ-400-334-26	0.3	0.017	1990	2	40	7.12E-06	8.7	0.001050	0.083749	0.919662
64	УТ-400-334-26	ВД-007661	0.3	0.315	1990	1	40	1.32E-04	5.7	0.000538	0.084287	0.919167
65	ВД-007661	РД-ЦТП-168	0.3	0.001	1990	1	40	4.19E-07	5.7	0.000002	0.084289	0.919166
66	РД-ЦТП-168	ВД-007497	0.25	0.015	1990	2	40	6.29E-06	7.9	0.000569	0.084857	0.918643

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	1.05E-05	7.9	0.000948	0.085805	0.917773
68	ТК-400-334-2 к9	ТК-400-334-2 к10	0.2	0.045	1990	2	40	1.89E-05	7.1	0.000756	0.086561	0.917080
69	ТК-400-334-2 к10	ТК-400-334-2 к11	0.2	0.041	1990	2	40	1.72E-05	7.1	0.000689	0.087249	0.916449
70	ТК-400-334-2 к11	ТК-400-334-2 к12	0.2	0.029	1990	2	40	1.22E-05	7.1	0.000487	0.087736	0.916002
71	ТК-400-334-2 к12	ВД-007512	0.2	0.045	1990	2	40	1.89E-05	7.1	0.000756	0.088492	0.915310
72	ВД-007512	ОТВ-000948	0.2	0.02	1990	2	40	8.38E-06	7.1	0.000336	0.088828	0.915003
73	ОТВ-000948	ОТВ-000949	0.2	0.055	1990	2	40	2.30E-05	7.1	0.000924	0.089752	0.914158
74	ОТВ-000949	ВД-006460	0.15	0.025	1990	2	40	1.05E-05	6.3	0.000137	0.089889	0.914033
75	ВД-006460	ТК-400-334-2 к12-1	0.15	0.037	2005	2	25	7.32E-07	6.3	0.000010	0.089898	0.914024
76	ТК-400-334-2 к12-1	ВД-006461	0.15	0.013	2005	2	25	2.57E-07	6.3	0.000003	0.089902	0.914021
77	ВД-006461	ОТВ-000951	0.15	0.01	1990	2	40	4.19E-06	6.3	0.000055	0.089957	0.913971
78	ОТВ-000951	ОТВ-000953	0.15	0.045	1990	2	40	1.89E-05	6.3	0.000247	0.090203	0.913745
79	ОТВ-000953	ОТВ-000954	0.15	0.03	1990	2	40	1.26E-05	6.3	0.000164	0.090368	0.913595
80	ОТВ-000954	ОТВ-000955	0.15	0.064	1990	2	40	2.68E-05	6.3	0.000351	0.090718	0.913275
81	ОТВ-000955	ОТВ-000956	0.125	0.03	1990	2	40	1.26E-05	6.0	0.000100	0.090818	0.913184
82	ОТВ-000956	ОТВ-000958	0.125	0.062	1990	2	40	2.60E-05	6.0	0.000206	0.091024	0.912996
83	ОТВ-000958	ОТВ-000960	0.1	0.032	1990	2	40	1.34E-05	5.6	0.000035	0.091059	0.912964

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	1.68E-05	5.6	0.000044	0.091103	0.912923
85	ОТВ-000961	ОТВ-000962	0.08	0.03	1990	2	40	1.26E-05	5.4	0.000020	0.091123	0.912906
86	ОТВ-000962	ОТВ-000963	0.07	0.035	1990	2	40	1.47E-05	5.2	0.000015	0.091138	0.912892
87	ОТВ-000963	ПЕР-000725	0.05	0.02	1990	2	40	8.38E-06	5.0	0.000001	0.091139	0.912891
88	ПЕР-000725	ПТ-Малин,2 пристрой	0.032	0.003	2009	2	21	4.12E-08	4.8	0.000000	0.091139	0.912891

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 2024 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.

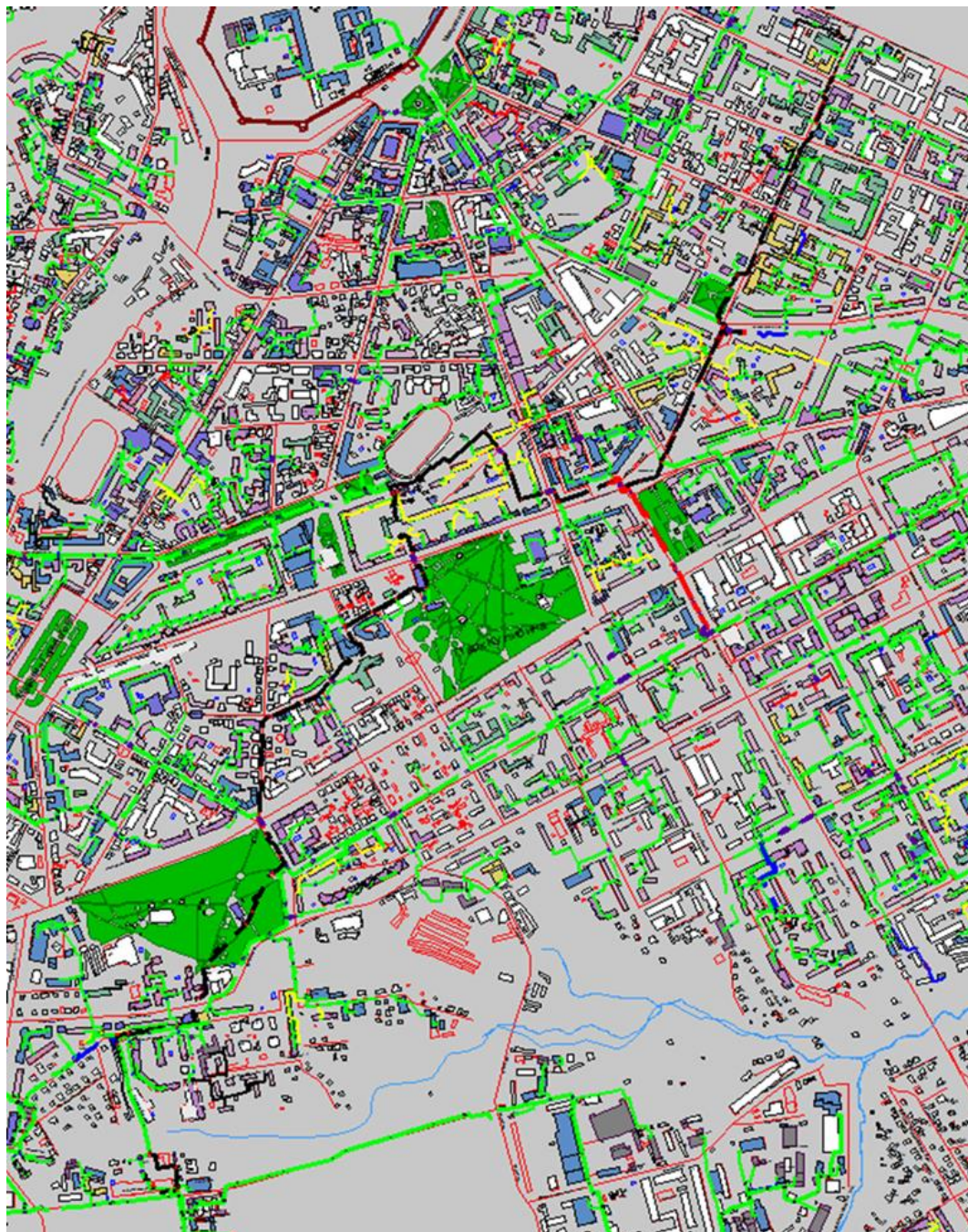


Рисунок 3.25 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-Минина,20к»

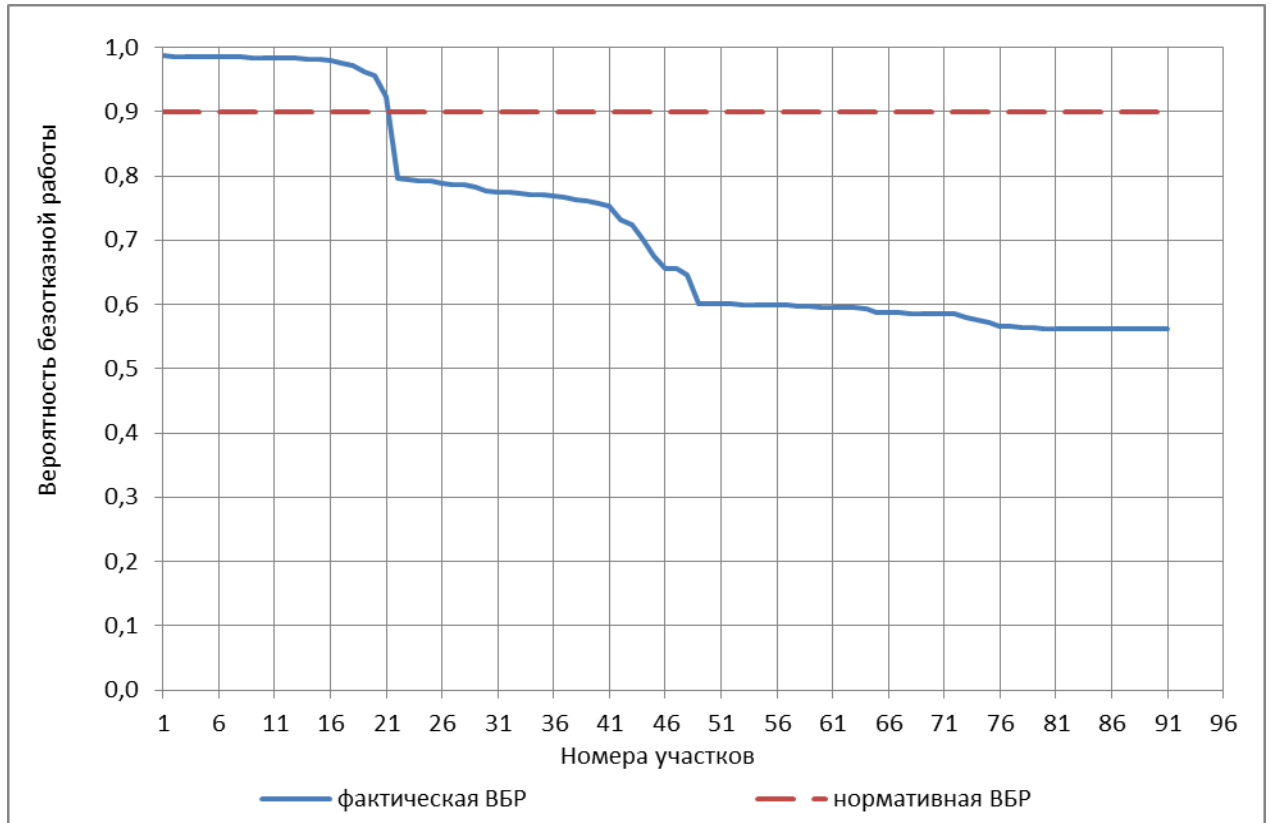


Рисунок 3.26 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Минина, 20к» тепловых сетей зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

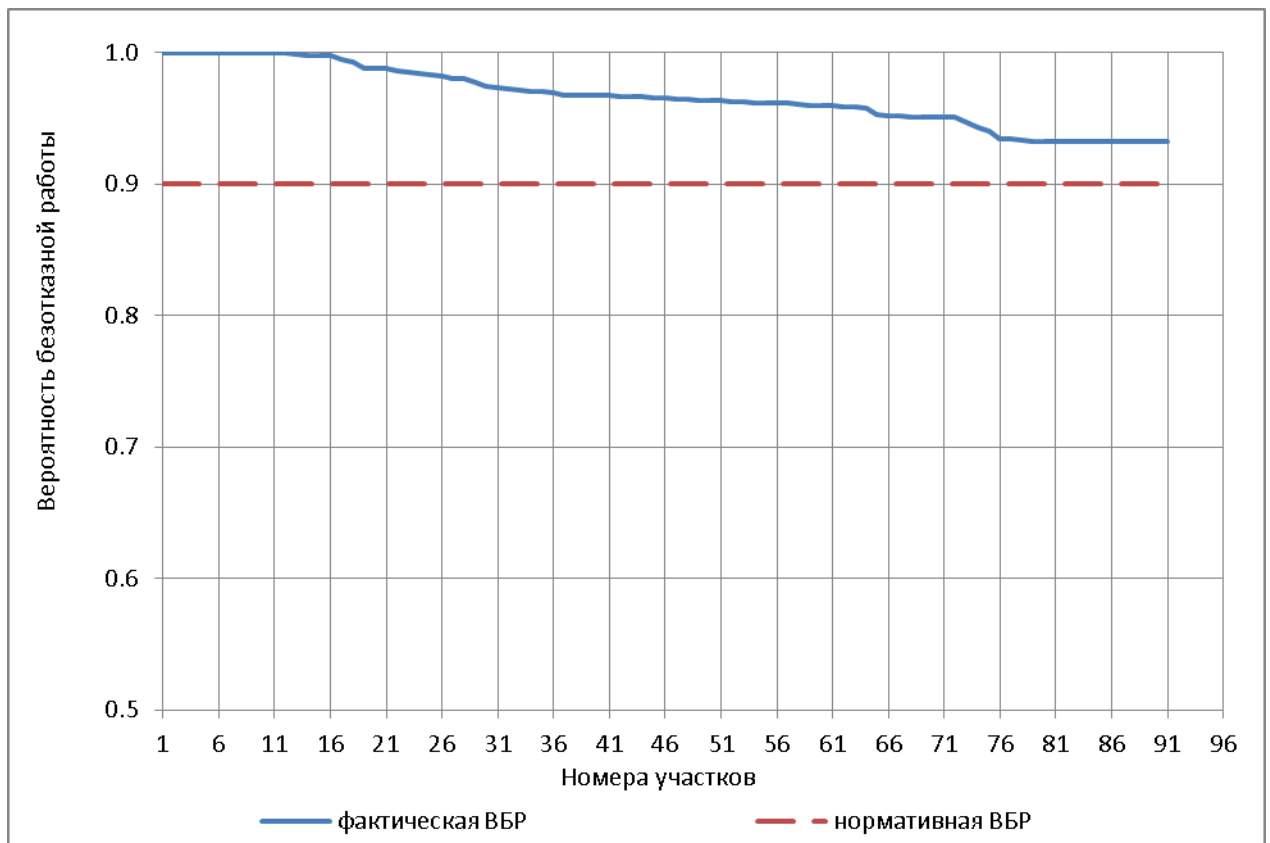


Рисунок 3.27 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Минина, 20к» тепловых сетей зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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	2023	2	7	4.60E-07	12.3	0.000286	0.511949	0.599327
56	И.П.-000126	ТК-400-229	0.5	0.034	2009	2	21	9.35E-07	12.3	0.000582	0.512531	0.598978
57	ТК-400-229	ТК-400-229a	0.5	0.033	2009	2	21	9.07E-07	12.3	0.000565	0.513095	0.598640
58	ТК-400-229a	ТК-400-230	0.5	0.102	2009	2	21	2.80E-06	12.3	0.001746	0.514841	0.597596
59	ТК-400-230	ТК-400-231	0.5	0.079	2009	2	21	2.17E-06	12.3	0.001352	0.516193	0.596788
60	ТК-400-231	ТК-400-231a	0.5	0.047	2010	2	20	1.21E-06	12.3	0.000751	0.516944	0.596340
61	ТК-400-231a	ТК-400-232	0.5	0.028	2010	2	20	7.18E-07	12.3	0.000447	0.517391	0.596074
62	ТК-400-232	ПАВ-400-2	0.5	0.054	2007	2	23	1.75E-06	12.3	0.001089	0.518480	0.595425
63	ПАВ-400-2	ТК-400-232	0.5	0.054	2007	2	23	1.75E-06	12.3	0.001089	0.519569	0.594777
64	ТК-400-232	ПЕР-000105	0.4	0.006	1990	2	40	5.03E-06	10.5	0.001749	0.521318	0.593737
65	ПЕР-000105	ТК-400-233	0.5	0.02	1990	2	40	1.68E-05	12.3	0.010435	0.531753	0.587574
66	ТК-400-233	ТК-400-233-1	0.4	0.102	2009	2	21	2.80E-06	10.5	0.000975	0.532729	0.587001

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	ТК-400-233-1	ТК-400-233-2	0.4	0.042	2009	2	21	1.15E-06	10.5	0.000402	0.533131	0.586765
68	ТК-400-233-2	И.П.-000143	0.4	0.157	2009	2	21	4.32E-06	10.5	0.001501	0.534632	0.585885
69	И.П.-000143	ТК-400-233-3	0.4	0.007	2009	2	21	1.92E-07	10.5	0.000067	0.534699	0.585846
70	ТК-400-233-3	И.П.-000142	0.4	0.01	2009	2	21	2.75E-07	10.5	0.000096	0.534794	0.585790
71	И.П.-000142	ТК-400-233-3а	0.4	0.031	2009	2	21	8.52E-07	10.5	0.000296	0.535091	0.585616
72	ТК-400-233-3а	ТК-400-233-4	0.4	0.011	2009	2	21	3.02E-07	10.5	0.000105	0.535196	0.585554
73	ТК-400-233-4	ТК-400-233-5	0.4	0.03	1990	2	40	2.51E-05	10.5	0.008746	0.543942	0.580456
74	ТК-400-233-5	ТК-400-233-5а	0.3	0.06	1990	2	40	5.03E-05	8.7	0.007414	0.551356	0.576168
75	ТК-400-233-5а	ТК-400-233-6	0.3	0.049	1990	2	40	4.11E-05	8.7	0.006055	0.557411	0.572690
76	ТК-400-233-6	ТК-400-233-7	0.3	0.102	1990	2	40	8.55E-05	8.7	0.012604	0.570016	0.565517
77	ТК-400-233-7	ТК-400-233-8	0.25	0.06	2002	2	28	3.46E-06	7.9	0.000313	0.570328	0.565340
78	ТК-400-233-8	ТК-400-233-9	0.25	0.03	1990	2	40	2.51E-05	7.9	0.002274	0.572602	0.564056
79	ТК-400-233-9	ТК-400-233-10	0.2	0.026	1990	2	40	2.18E-05	7.1	0.000873	0.573476	0.563563
80	ТК-400-233-10	ТК-400-233-11	0.2	0.03	1990	2	40	2.51E-05	7.1	0.001008	0.574483	0.562996
81	ТК-400-233-11	ТК-400-233-11 к1а	0.2	0.03	2006	2	24	1.07E-06	7.1	0.000043	0.574526	0.562971
82	ТК-400-233-11 к1а	ТК-400-233-11 к1	0.15	0.014	2006	2	24	4.99E-07	6.3	0.000007	0.574533	0.562968
83	ТК-400-233-11 к1	ТК-400-233-11 к2	0.15	0.016	2006	2	24	5.70E-07	6.3	0.000007	0.574540	0.562964

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	0.574547	0.562960
85	ШО-000588	УТ-400-233-11 к2а	0.125	0.022	2014	1	16	4.40E-07	5.0	0.000000	0.574547	0.562960
86	УТ-400-233-11 к2а	ШО-000546	0.125	0.046	2014	1	16	9.20E-07	5.0	0.000000	0.574548	0.562960
87	ШО-000546	ТК-400-233-11 к3	0.125	0.026	2014	2	16	5.20E-07	6.0	0.000004	0.574552	0.562957
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	0.574554	0.562956
89	ТК-400-233-11 к4	ВД-003715	0.05	0.004	2006	2	24	1.43E-07	5.0	0.000000	0.574554	0.562956
90	ВД-003715	ОТВ-007074	0.05	0.004	2006	2	24	1.43E-07	5.0	0.000000	0.574554	0.562956
91	ОТВ-007074	ПТ-Минина,20к	0.05	0.001	2006	2	24	3.56E-08	5.0	0.000000	0.574554	0.562956

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	2025	2	5	5.00E-08	31.5	0.000138	0.000138	0.999862
2	ОТВ-007529	ВД-006892	1.2	0.001	2025	2	5	1.00E-08	26.9	0.000024	0.000162	0.999838
3	ВД-006892	УТ-400-коллектор	1.2	0.002	2025	1	5	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	2025	1	5	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	2026	2	4	6.00E-08	16.2	0.000072	0.011846	0.988223
21	ПЕР-001222	ТК-400-205	0.8	0.029	2026	2	4	2.90E-07	18.3	0.000424	0.012271	0.987804
22	ТК-400-205	ПАВ-400-1	0.8	0.121	2026	2	4	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 относительно 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	2028	1	2	7.73E-07	7.7	0.000060	0.032912	0.967624
39	ПАВ-400-9	НПС 2	0.7	0.003	2028	2	2	4.14E-08	16.2	0.000050	0.032962	0.967576
40	НПС 2	ПАВ-400-9	0.7	0.005	2028	2	2	6.90E-08	16.2	0.000083	0.033045	0.967495
41	ПАВ-400-9	ТК-400-217	0.5	0.309	2028	1	2	4.26E-06	6.7	0.000109	0.033153	0.967390
42	ТК-400-217	ТК-400-218	0.5	0.054	2028	2	2	7.45E-07	12.3	0.000464	0.033617	0.966942
43	ТК-400-218	ТК-400-219	0.5	0.021	2028	2	2	2.90E-07	12.3	0.000180	0.033798	0.966767
44	ТК-400-219	ТК-400-220	0.5	0.054	2028	2	2	7.45E-07	12.3	0.000464	0.034261	0.966319
45	ТК-400-220	ТК-400-221	0.5	0.077	2028	2	2	1.06E-06	12.3	0.000661	0.034923	0.965680

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	2028	2	2	8.14E-07	12.3	0.000507	0.035430	0.965191
47	ТК-400-222	ТК-400-222a	0.5	0.033	2006	2	24	5.88E-07	12.3	0.000366	0.035796	0.964837
48	ТК-400-222a	ТК-400-223	0.5	0.025	2025	2	5	2.50E-07	12.3	0.000156	0.035951	0.964687
49	ТК-400-223	ПАВ-400-7	0.5	0.138	2025	2	5	1.38E-06	12.3	0.000859	0.036810	0.963859
50	ПАВ-400-7	ТК-400-224	0.5	0.052	2011	2	19	6.28E-07	12.3	0.000391	0.037201	0.963482
51	ТК-400-224	ТК-400-225	0.5	0.008	2011	2	19	9.65E-08	12.3	0.000060	0.037261	0.963424
52	ТК-400-225	ТК-400-226	0.5	0.04	2011	2	19	4.83E-07	12.3	0.000301	0.037562	0.963135
53	ТК-400-226	ТК-400-227	0.5	0.08	2006	2	24	1.43E-06	12.3	0.000888	0.038449	0.962281
54	ТК-400-227	ТК-400-228	0.5	0.016	2006	2	24	2.85E-07	12.3	0.000178	0.038627	0.962110
55	ТК-400-228	И.П.-000126	0.5	0.023	2023	2	7	2.30E-07	12.3	0.000143	0.038770	0.961972
56	И.П.-000126	ТК-400-229	0.5	0.034	2009	2	21	4.67E-07	12.3	0.000291	0.039061	0.961692
57	ТК-400-229	ТК-400-229a	0.5	0.033	2009	2	21	4.54E-07	12.3	0.000282	0.039343	0.961421
58	ТК-400-229a	ТК-400-230	0.5	0.102	2009	2	21	1.40E-06	12.3	0.000873	0.040216	0.960582
59	ТК-400-230	ТК-400-231	0.5	0.079	2009	2	21	1.09E-06	12.3	0.000676	0.040892	0.959933
60	ТК-400-231	ТК-400-231a	0.5	0.047	2010	2	20	6.03E-07	12.3	0.000375	0.041268	0.959572
61	ТК-400-231a	ТК-400-232	0.5	0.028	2010	2	20	3.59E-07	12.3	0.000224	0.041491	0.959358
62	ТК-400-232	ПАВ-400-2	0.5	0.054	2007	2	23	8.75E-07	12.3	0.000545	0.042036	0.958836
63	ПАВ-400-2	ТК-400-232	0.5	0.054	2007	2	23	8.75E-07	12.3	0.000545	0.042580	0.958314
64	ТК-400-232	ПЕР-000105	0.4	0.006	1990	2	40	2.51E-06	10.5	0.000875	0.043455	0.957476
65	ПЕР-000105	ТК-400-233	0.5	0.02	1990	2	40	8.38E-06	12.3	0.005218	0.048672	0.952493
66	ТК-400-233	ТК-400-233-1	0.4	0.102	2009	2	21	1.40E-06	10.5	0.000488	0.049160	0.952029
67	ТК-400-233-1	ТК-400-233-2	0.4	0.042	2009	2	21	5.77E-07	10.5	0.000201	0.049361	0.951838
68	ТК-400-233-2	И.П.-000143	0.4	0.157	2009	2	21	2.16E-06	10.5	0.000751	0.050112	0.951123

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	0.050145	0.951091
70	ТК-400-233-3	И.П.-000142	0.4	0.01	2009	2	21	1.37E-07	10.5	0.000048	0.050193	0.951046
71	И.П.-000142	ТК-400-233-3а	0.4	0.031	2009	2	21	4.26E-07	10.5	0.000148	0.050341	0.950905
72	ТК-400-233-3а	ТК-400-233-4	0.4	0.011	2009	2	21	1.51E-07	10.5	0.000053	0.050394	0.950855
73	ТК-400-233-4	ТК-400-233-5	0.4	0.03	1990	2	40	1.26E-05	10.5	0.004373	0.054767	0.946706
74	ТК-400-233-5	ТК-400-233-5а	0.3	0.06	1990	2	40	2.51E-05	8.7	0.003707	0.058474	0.943203
75	ТК-400-233-5а	ТК-400-233-6	0.3	0.049	1990	2	40	2.05E-05	8.7	0.003028	0.061501	0.940352
76	ТК-400-233-6	ТК-400-233-7	0.3	0.102	1990	2	40	4.27E-05	8.7	0.006302	0.067803	0.934444
77	ТК-400-233-7	ТК-400-233-8	0.25	0.06	2002	2	28	1.73E-06	7.9	0.000156	0.067960	0.934298
78	ТК-400-233-8	ТК-400-233-9	0.25	0.03	1990	2	40	1.26E-05	7.9	0.001137	0.069097	0.933236
79	ТК-400-233-9	ТК-400-233-10	0.2	0.026	1990	2	40	1.09E-05	7.1	0.000437	0.069533	0.932829
80	ТК-400-233-10	ТК-400-233-11	0.2	0.03	1990	2	40	1.26E-05	7.1	0.000504	0.070037	0.932359
81	ТК-400-233-11	ТК-400-233-11 к1а	0.2	0.03	2006	2	24	5.35E-07	7.1	0.000021	0.070059	0.932339
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	0.070062	0.932336
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	0.070066	0.932332
84	ТК-400-233-11 к2	ШО-000588	0.125	0.044	2014	2	16	4.40E-07	6.0	0.000003	0.070069	0.932329
85	ШО-000588	УТ-400-233-11 к2а	0.125	0.022	2014	1	16	2.20E-07	5.0	0.000000	0.070069	0.932329
86	УТ-400-233-11 к2а	ШО-000546	0.125	0.046	2014	1	16	4.60E-07	5.0	0.000000	0.070069	0.932329
87	ШО-000546	ТК-400-233-11 к3	0.125	0.026	2014	2	16	2.60E-07	6.0	0.000002	0.070071	0.932327
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	0.070073	0.932326
89	ТК-400-233-11 к4	ВД-003715	0.05	0.004	2006	2	24	7.13E-08	5.0	0.000000	0.070073	0.932326
90	ВД-003715	ОТВ-007074	0.05	0.004	2006	2	24	7.13E-08	5.0	0.000000	0.070073	0.932326
91	ОТВ-007074	ПТ-Минина,20к	0.05	0.001	2006	2	24	1.78E-08	5.0	0.000000	0.070073	0.932326

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 2024 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.

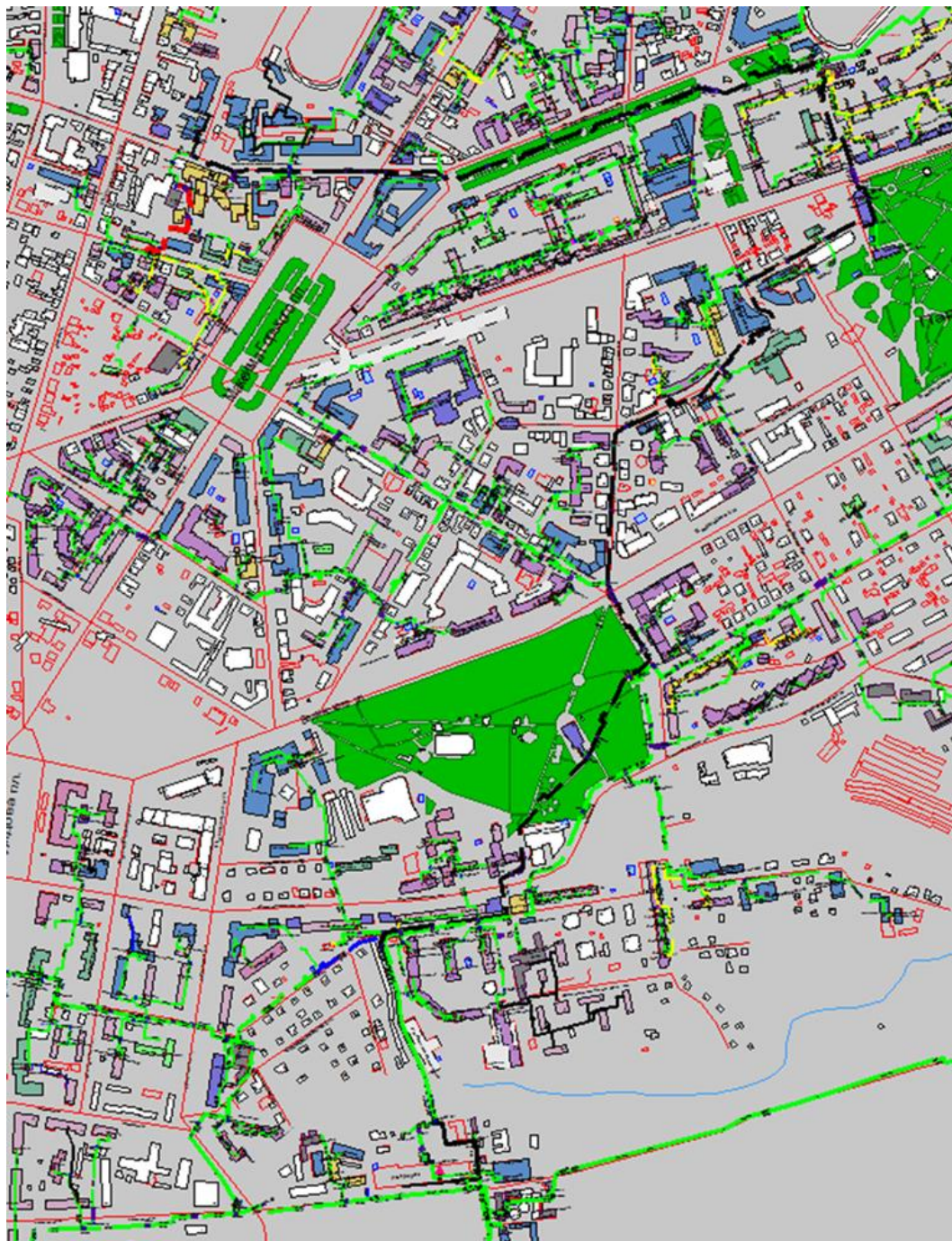


Рисунок 3.28 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.»

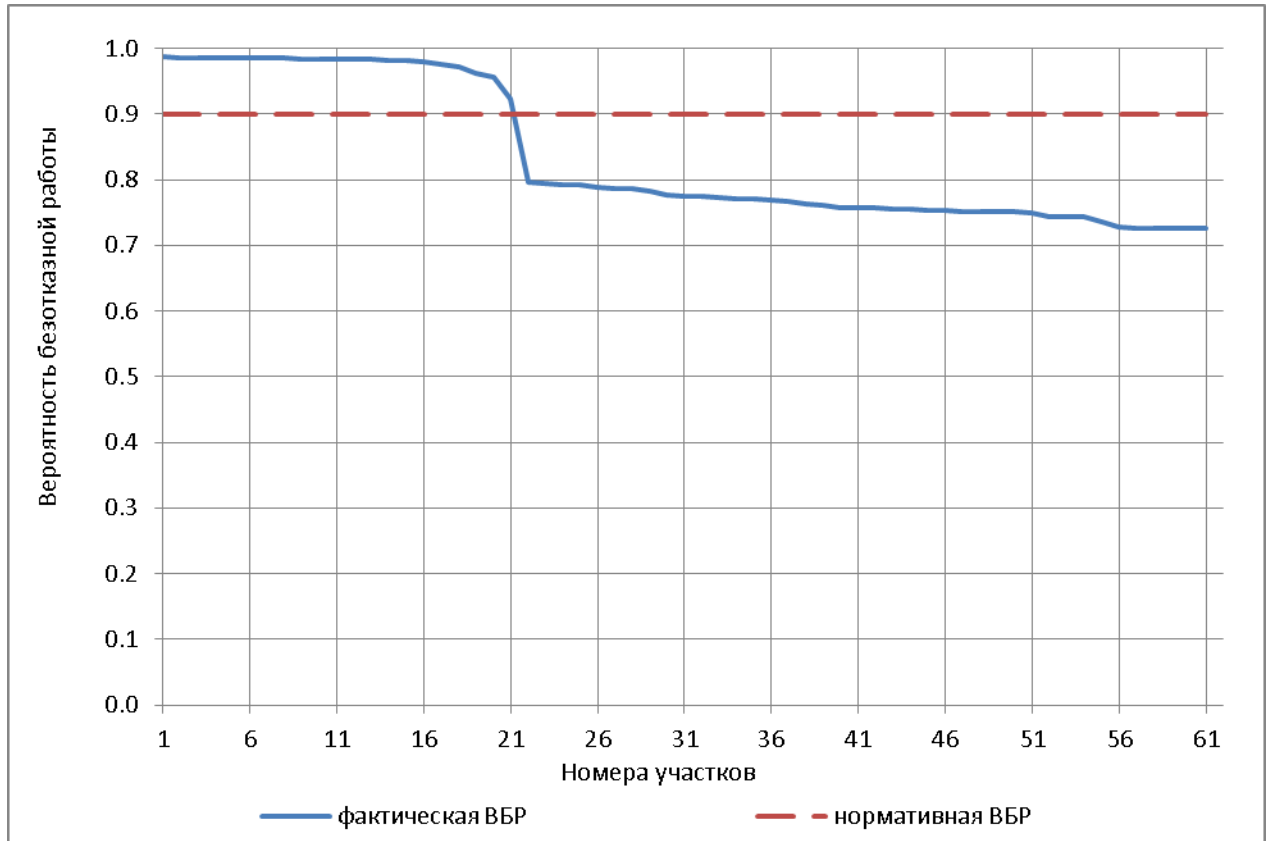


Рисунок 3.29 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

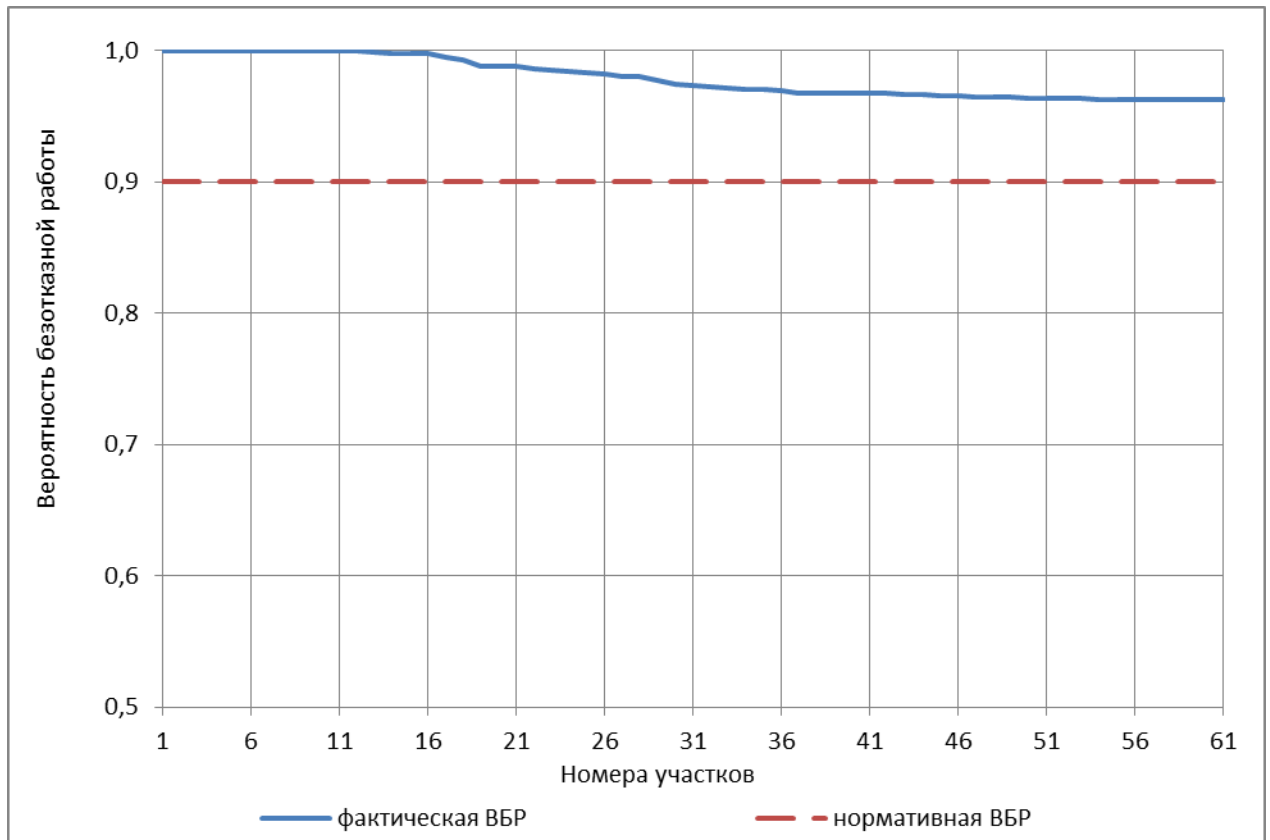


Рисунок 3.30 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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	0.7	0.031	2021	1	9	6.20E-07	7.7	0.000048	0.278829	0.756669
43	ТК-400-501	ТК-400-502	0.5	0.12	2012	2	18	2.75E-06	12.3	0.001710	0.280539	0.755376
44	ТК-400-502	ТК-400-503	0.5	0.032	2012	2	18	7.33E-07	12.3	0.000456	0.280995	0.755032
45	ТК-400-503	ТК-400-504	0.5	0.103	2012	2	18	2.36E-06	12.3	0.001468	0.282463	0.753925
46	ТК-400-504	ТК-400-505	0.5	0.03	2012	2	18	6.87E-07	12.3	0.000428	0.282891	0.753602
47	ТК-400-505	ОТВ-000354	0.5	0.127	2012	2	18	2.91E-06	12.3	0.001810	0.284700	0.752240
48	ОТВ-000354	ПЕР-000944	0.5	0.01	2012	2	18	2.29E-07	12.3	0.000143	0.284843	0.752132
49	ПЕР-000944	ТК-400-506a	0.4	0.105	2012	2	18	2.40E-06	10.5	0.000836	0.285679	0.751504

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	0.286340	0.751007
51	TK-400-507	TK-400-507a	0.4	0.104	2012	2	18	2.38E-06	10.5	0.000828	0.287168	0.750386
52	TK-400-507a	TK-400-508	0.4	0.028	1990	2	40	2.35E-05	10.5	0.008163	0.295331	0.744285
53	TK-400-508	TK-400-509	0.4	0.027	2011	2	19	6.52E-07	10.5	0.000227	0.295558	0.744117
54	TK-400-509	TK-400-510	0.4	0.113	2011	2	19	2.73E-06	10.5	0.000949	0.296506	0.743411
55	TK-400-510	TK-400-510a	0.3	0.089	1990	2	40	7.46E-05	8.7	0.010998	0.307504	0.735280
56	TK-400-510a	TK-400-511	0.3	0.087	1990	2	40	7.29E-05	8.7	0.010751	0.318255	0.727417
57	TK-400-511	ВД-012117	0.2	0.025	1990	2	40	2.10E-05	7.1	0.000840	0.319095	0.726807
58	ВД-012117	ОТВ-001282	0.2	0.032	1990	2	40	2.68E-05	7.1	0.001075	0.320170	0.726026
59	ОТВ-001282	ВД-012118	0.1	0.006	1990	2	40	5.03E-06	5.6	0.000013	0.320183	0.726016
60	ВД-012118	ВД-012119	0.1	0.037	1990	2	40	3.10E-05	5.6	0.000081	0.320264	0.725957
61	ВД-012119	ПТ-М.Покр,7 прист.	0.1	0.002	1990	2	40	1.68E-06	5.6	0.000004	0.320269	0.725954

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	2025	2	5	5.00E-08	31.5	0.000138	0.000138	0.999862
2	ОТВ-007529	ВД-006892	1.2	0.001	2025	2	5	1.00E-08	26.9	0.000024	0.000162	0.999838
3	ВД-006892	УТ-400-коллектор	1.2	0.002	2025	1	5	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	2025	1	5	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

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	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	2026	2	4	6.00E-08	16.2	0.000072	0.011846	0.988223
21	ПЕР-001222	ТК-400-205	0.8	0.029	2026	2	4	2.90E-07	18.3	0.000424	0.012271	0.987804
22	ТК-400-205	ПАВ-400-1	0.8	0.121	2026	2	4	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

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	1990	1	40	2.35E-05	7.7	0.001829	0.034681	0.965914
39	ПАВ-400-9	НПС 2	0.7	0.003	1990	2	40	1.26E-06	16.2	0.001516	0.036197	0.964451
40	НПС 2	ПАВ-400-9	0.7	0.005	1990	2	40	2.10E-06	16.2	0.002527	0.038723	0.962017
41	ПАВ-400-9	ШО-001308	0.5	0.065	1990	1	40	2.72E-05	6.7	0.000693	0.039417	0.961350
42	ШО-001308	ТК-400-501	0.7	0.031	2021	1	9	3.10E-07	7.7	0.000024	0.039441	0.961327
43	ТК-400-501	ТК-400-502	0.5	0.12	2012	2	18	1.37E-06	12.3	0.000855	0.040296	0.960505
44	ТК-400-502	ТК-400-503	0.5	0.032	2012	2	18	3.66E-07	12.3	0.000228	0.040524	0.960286
45	ТК-400-503	ТК-400-504	0.5	0.103	2012	2	18	1.18E-06	12.3	0.000734	0.041258	0.959581
46	ТК-400-504	ТК-400-505	0.5	0.03	2012	2	18	3.43E-07	12.3	0.000214	0.041472	0.959376
47	ТК-400-505	ОТВ-000354	0.5	0.127	2012	2	18	1.45E-06	12.3	0.000905	0.042377	0.958508
48	ОТВ-000354	ПЕР-000944	0.5	0.01	2012	2	18	1.14E-07	12.3	0.000071	0.042448	0.958440
49	ПЕР-000944	ТК-400-506а	0.4	0.105	2012	2	18	1.20E-06	10.5	0.000418	0.042866	0.958040

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	0.043197	0.957723
51	TK-400-507	TK-400-507a	0.4	0.104	2012	2	18	1.19E-06	10.5	0.000414	0.043611	0.957327
52	TK-400-507a	TK-400-508	0.4	0.028	1990	2	40	1.17E-05	10.5	0.004081	0.047692	0.953427
53	TK-400-508	TK-400-509	0.4	0.027	2011	2	19	3.26E-07	10.5	0.000113	0.047805	0.953319
54	TK-400-509	TK-400-510	0.4	0.113	2011	2	19	1.36E-06	10.5	0.000474	0.048280	0.952867
55	TK-400-510	TK-400-510a	0.3	0.089	1990	2	40	3.73E-05	8.7	0.005499	0.053779	0.947642
56	TK-400-510a	TK-400-511	0.3	0.087	1990	2	40	3.65E-05	8.7	0.005375	0.059154	0.942561
57	TK-400-511	ВД-012117	0.2	0.025	1990	2	40	1.05E-05	7.1	0.000420	0.059574	0.942166
58	ВД-012117	ОТВ-001282	0.2	0.032	1990	2	40	1.34E-05	7.1	0.000537	0.060111	0.941660
59	ОТВ-001282	ВД-012118	0.1	0.006	1990	2	40	2.51E-06	5.6	0.000007	0.060118	0.941653
60	ВД-012118	ВД-012119	0.1	0.037	1990	2	40	1.55E-05	5.6	0.000041	0.060159	0.941615
61	ВД-012119	ПТ-М.Покр,7 прист.	0.1	0.002	1990	2	40	8.38E-07	5.6	0.000002	0.060161	0.941613

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»

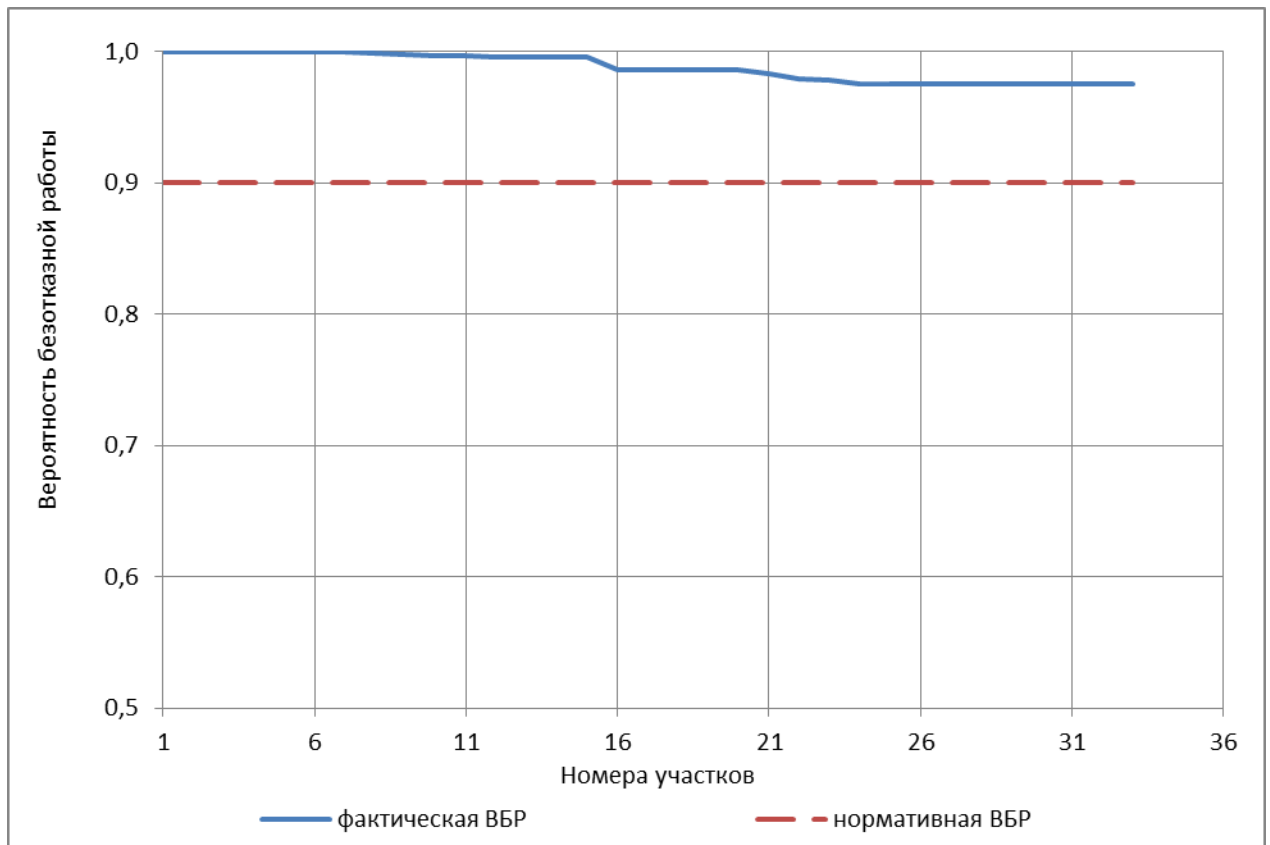


Рисунок 3.32 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 (расчетный путь 5-1) к 2030 году

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
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	2023	1	7	5.20E-07	6.2	0.000006	0.000516	0.999485
9	УТ-320-2	УТ-320-3	0.4	0.15	2023	1	7	3.00E-06	6.2	0.000034	0.000549	0.999451
10	УТ-320-3	УТ-320-4	0.4	0.065	2023	1	7	1.30E-06	6.2	0.000015	0.000564	0.999436
11	УТ-320-4	УТ-320-5	0.4	0.065	1990	1	40	5.45E-05	6.2	0.000609	0.001173	0.998828
12	УТ-320-5	УТ-320-6	0.4	0.042	1990	1	40	3.52E-05	6.2	0.000393	0.001566	0.998435
13	УТ-320-6	УТ-320-7	0.4	0.024	1990	1	40	2.01E-05	6.2	0.000225	0.001791	0.998211
14	УТ-320-7	УТ-320-8	0.4	0.032	1990	1	40	2.68E-05	6.2	0.000300	0.002091	0.997912

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
15	УТ-320-8	УТ-320-11	0.2	0.198	1990	1	40	1.66E-04	5.3	0.000211	0.002302	0.997701
16	УТ-320-11	ТК-320-11-1	0.25	0.124	1990	2	40	1.04E-04	7.9	0.009400	0.011701	0.988367
17	ТК-320-11-1	УТ-320-11-6а	0.25	0.159	1990	1	40	1.33E-04	5.5	0.000288	0.011989	0.988083
18	УТ-320-11-6а	ВД-009872	0.25	0.012	1990	1	40	1.01E-05	5.5	0.000022	0.012011	0.988061
19	ВД-009872	ОТВ-004558	0.25	0.006	1990	1	40	5.03E-06	5.5	0.000011	0.012022	0.988050
20	ОТВ-004558	ВД-009873	0.2	0.005	1990	2	40	4.19E-06	7.1	0.000168	0.012190	0.987884
21	ВД-009873	ТК-320-11-6	0.2	0.08	1990	2	40	6.70E-05	7.1	0.002687	0.014877	0.985233
22	ТК-320-11-6	ТК-320-11-7	0.2	0.127	1990	2	40	1.06E-04	7.1	0.004266	0.019143	0.981039
23	ТК-320-11-7	ТК-320-11-8	0.2	0.012	1990	2	40	1.01E-05	7.1	0.000403	0.019546	0.980644
24	ТК-320-11-8	ТК-320-11-9	0.2	0.082	1990	2	40	6.87E-05	7.1	0.002755	0.022301	0.977946
25	ТК-320-11-9	УТ-320-11-10	0.15	0.038	2011	1	19	9.17E-07	5.1	0.000000	0.022301	0.977946
26	УТ-320-11-10	УТ-320-11-10а	0.15	0.12	1990	1	40	1.01E-04	5.1	0.000036	0.022337	0.977910
27	УТ-320-11-10а	ТК-320-11-11	0.15	0.038	1990	1	40	3.18E-05	5.1	0.000011	0.022349	0.977899
28	ТК-320-11-11	ТК-320-11-12	0.1	0.032	2023	2	7	6.40E-07	5.6	0.000002	0.022350	0.977897
29	ТК-320-11-12	ТК-320-11-13	0.1	0.025	2023	2	7	5.00E-07	5.6	0.000001	0.022352	0.977896
30	ТК-320-11-13	ТК-320-11-14	0.08	0.019	2023	2	7	3.80E-07	5.4	0.000001	0.022352	0.977896
31	ТК-320-11-14	ТК-320-11-15	0.08	0.037	2007	2	23	1.20E-06	5.4	0.000002	0.022354	0.977894

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	ТК-320-11-15	ВД-009912	0.04	0.027	2007	2	23	8.75E-07	4.9	0.000000	0.022354	0.977894
33	ВД-009912	ПТ-Сафрон, 15 вв2	0.04	0.002	2007	2	23	6.48E-08	4.9	0.000000	0.022354	0.977894

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»

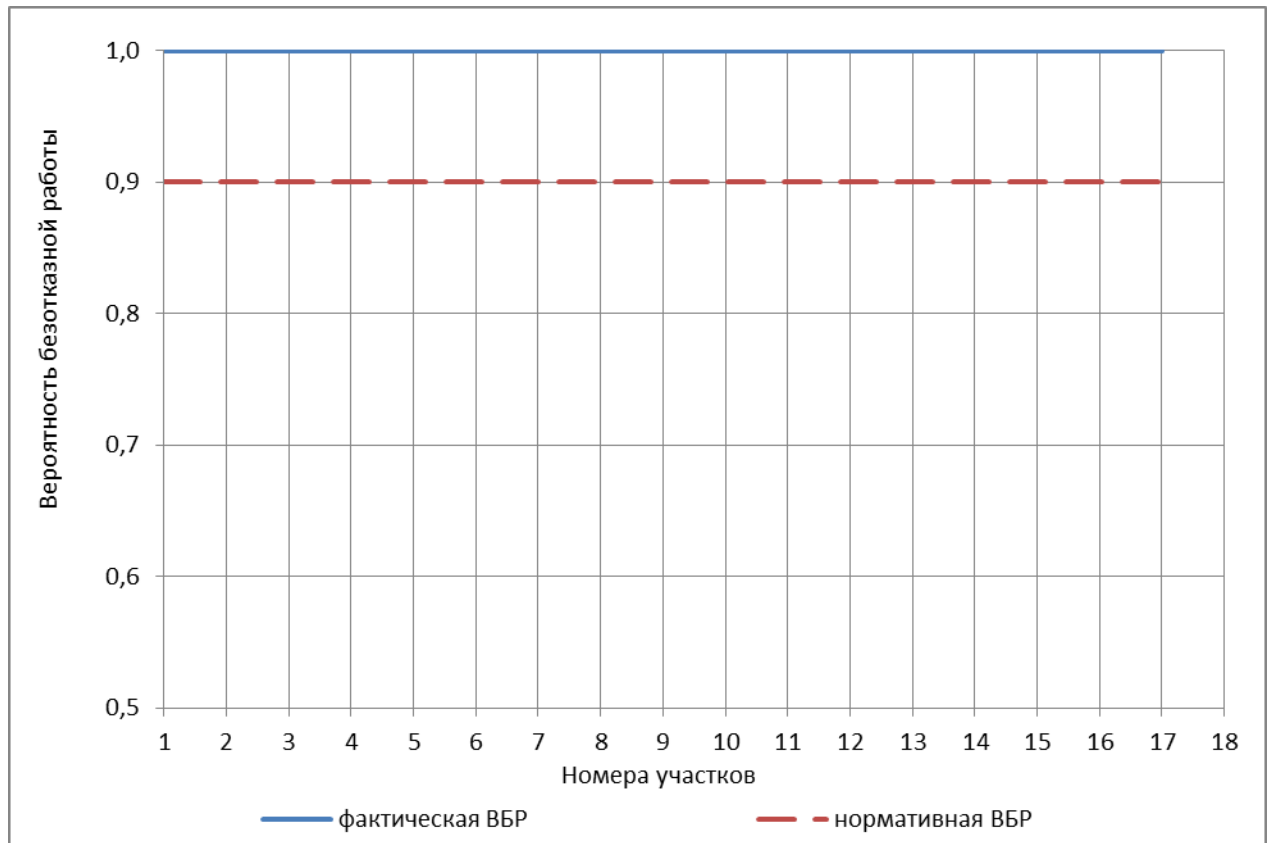


Рисунок 3.34 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Нахимова,3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 (расчетный путь 5-2) к 2030 году

Таблица 3.22 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Нахимова,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.

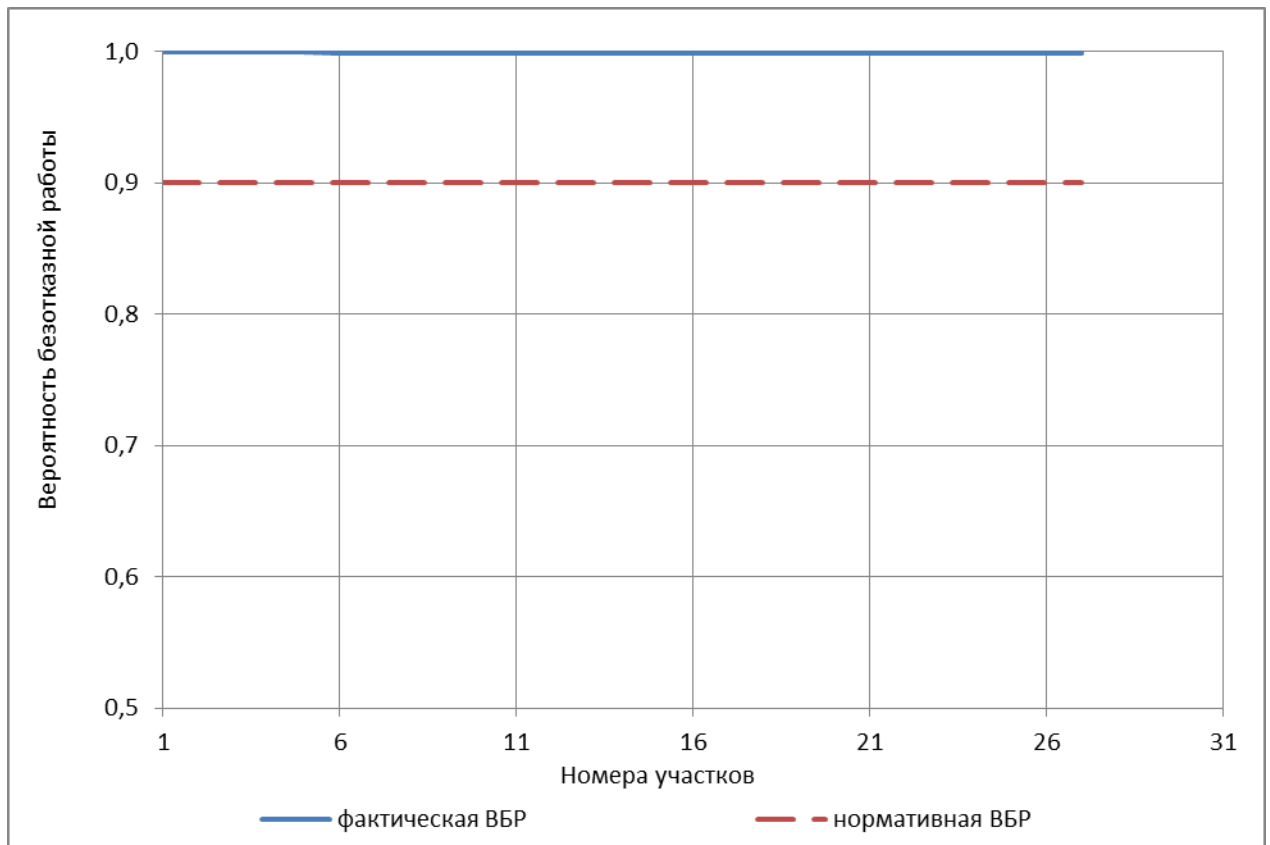


Рисунок 3.36 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Вторчер,6а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В (расчетный путь 6-1) к 2030 году

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»

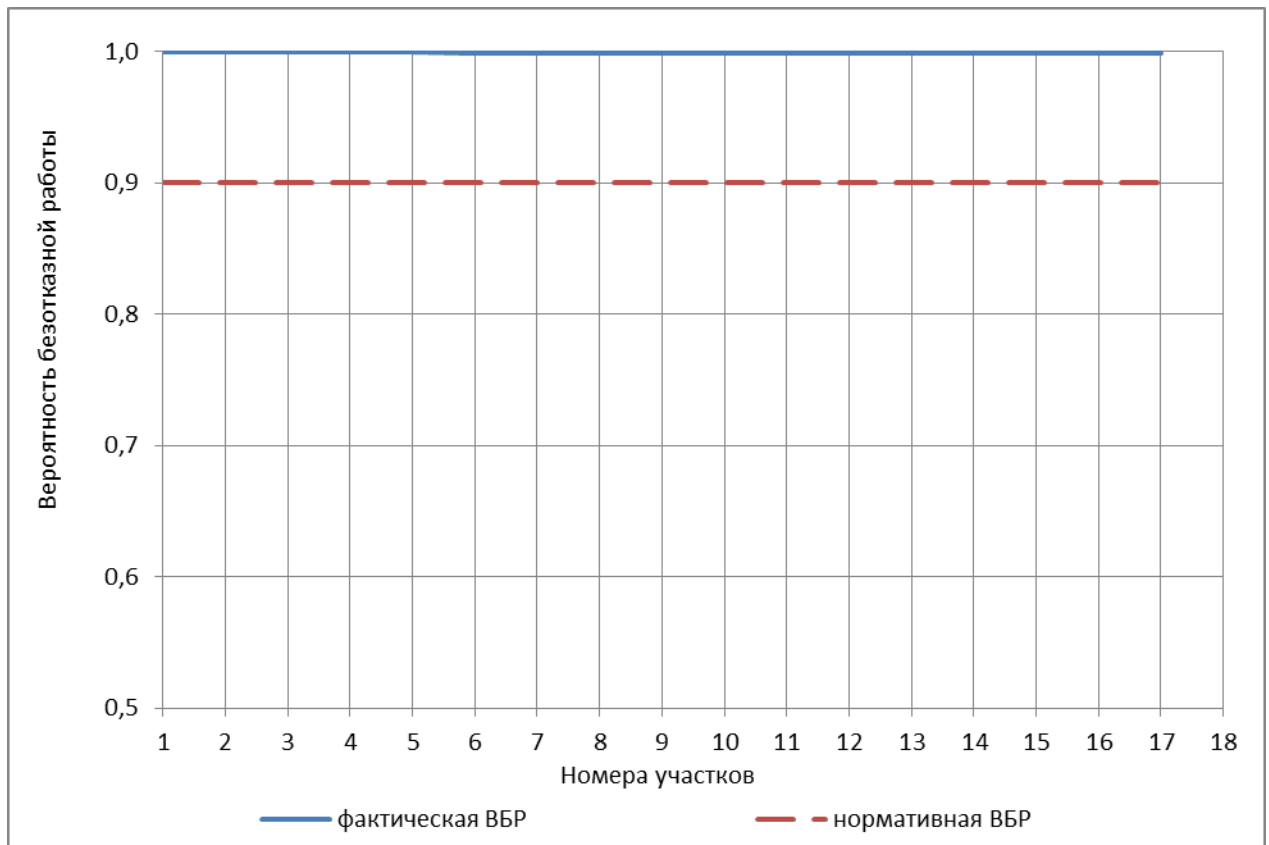


Рисунок 3.38 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В (расчетный путь 6-2) к 2030 году

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»

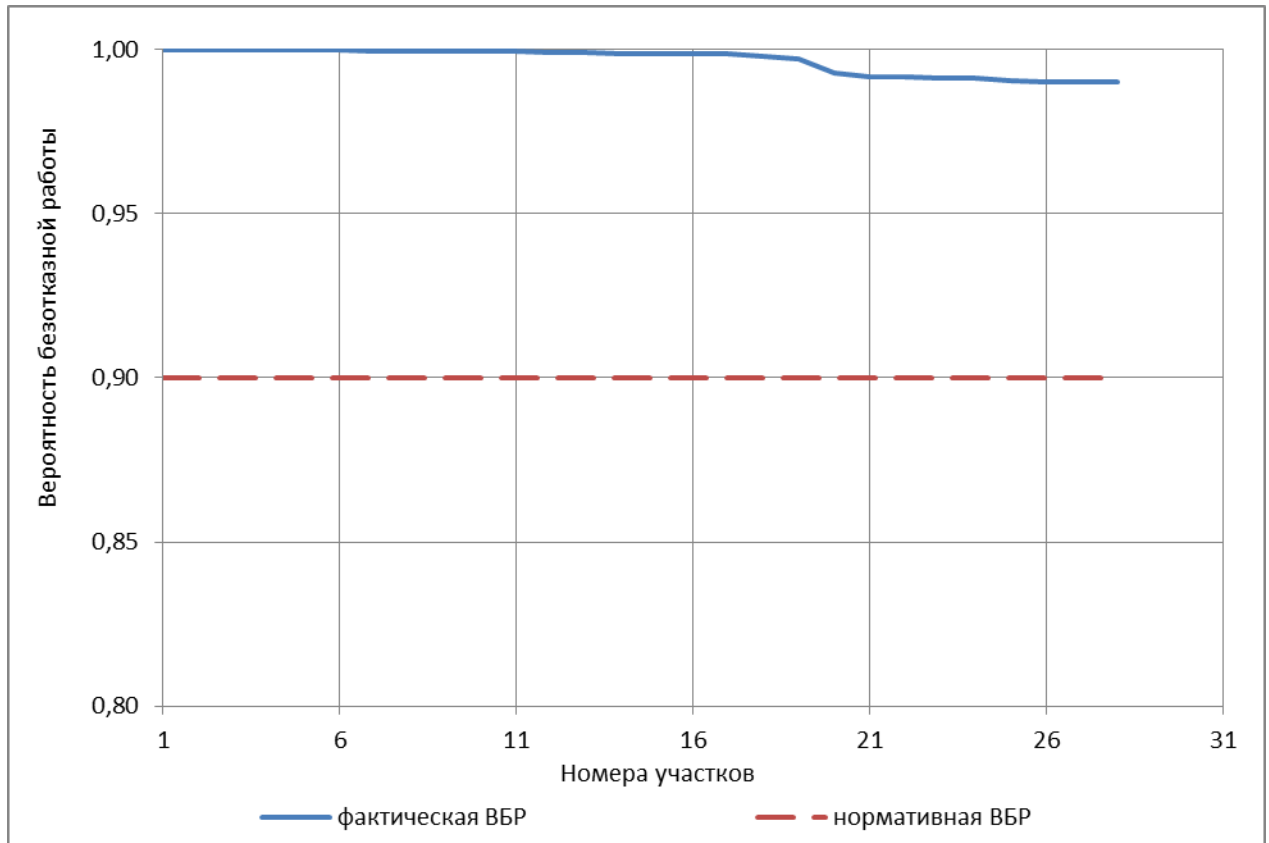


Рисунок 3.40 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Июль.дней,10 школа» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 (расчетный путь 7-1) к 2030 году

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.

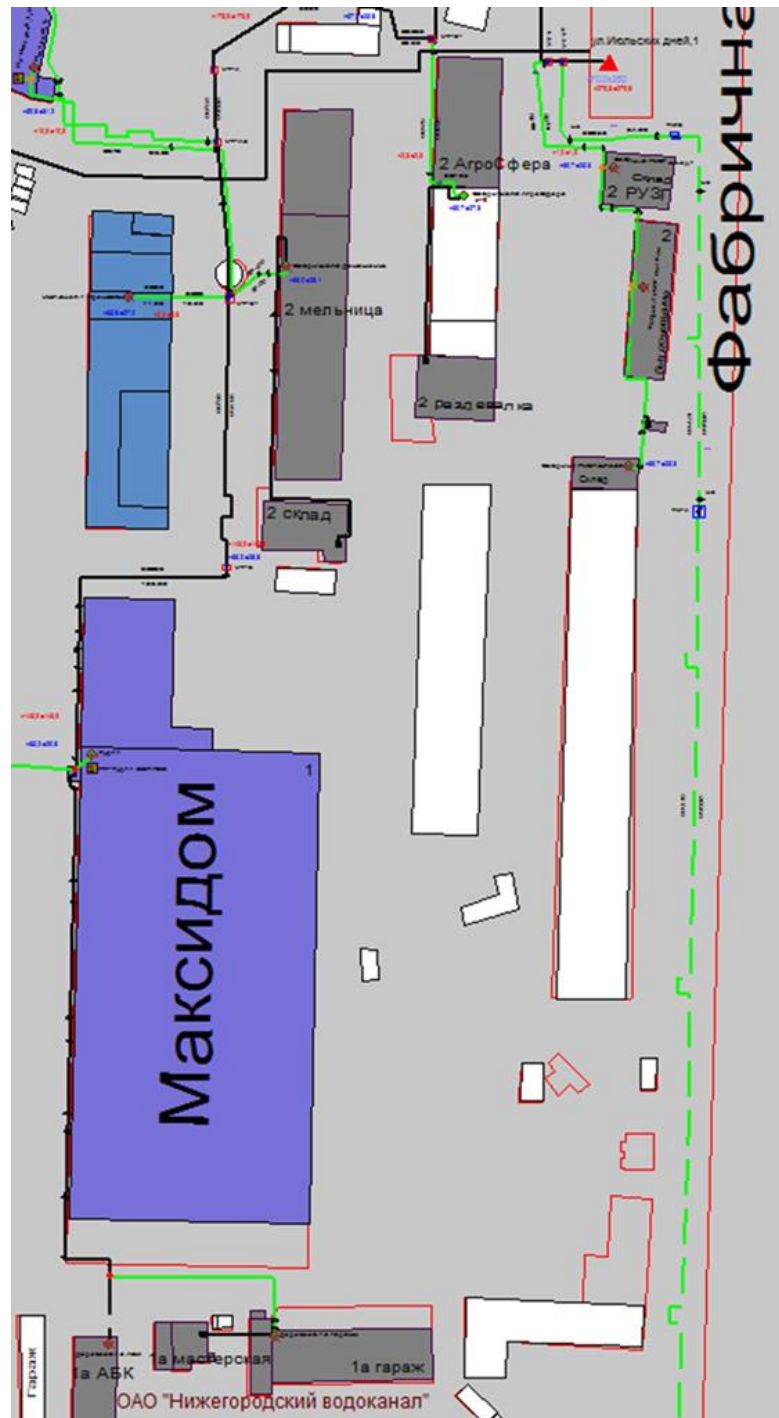


Рисунок 3.41 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Деревооб, 1а АБК»

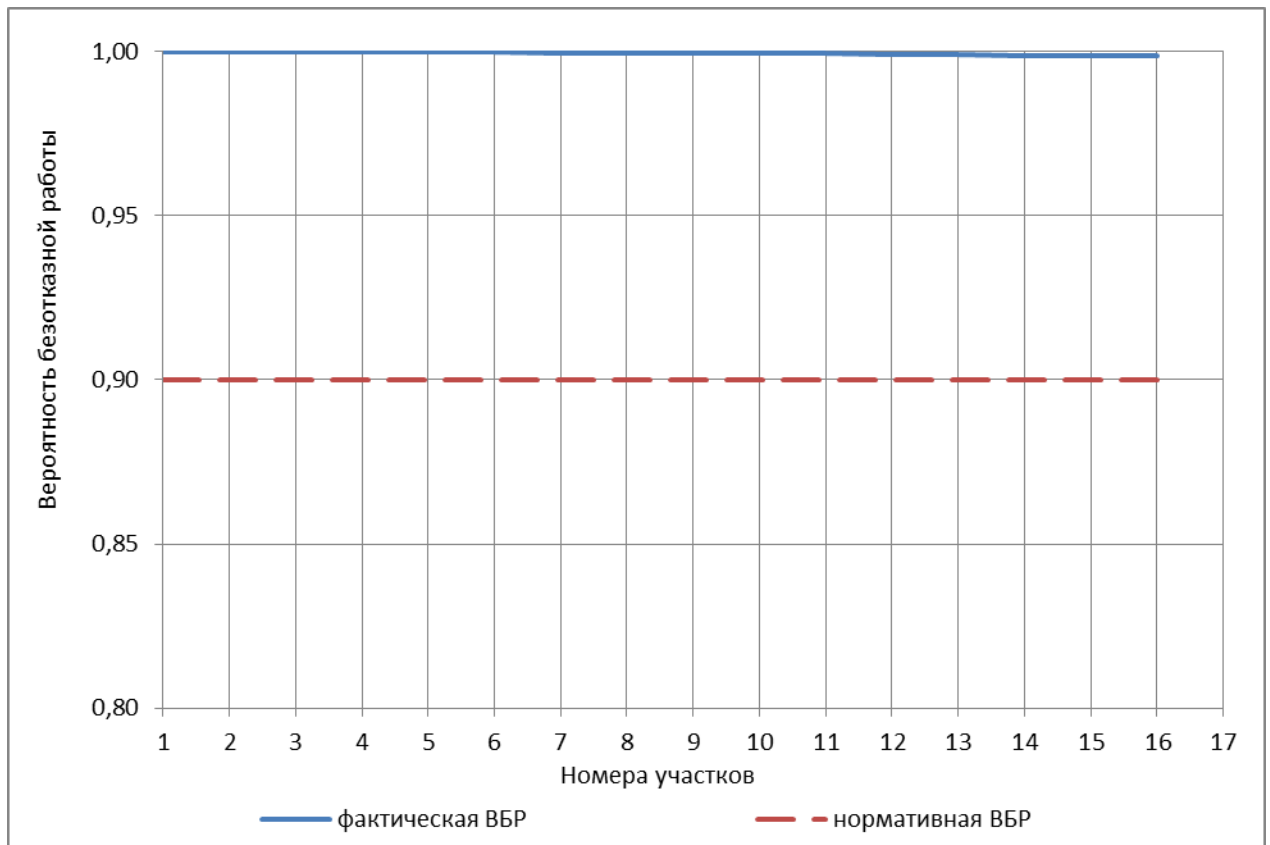


Рисунок 3.42 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Деревооб, 1а АБК» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 (расчетный путь 7-2) к 2030 году

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»

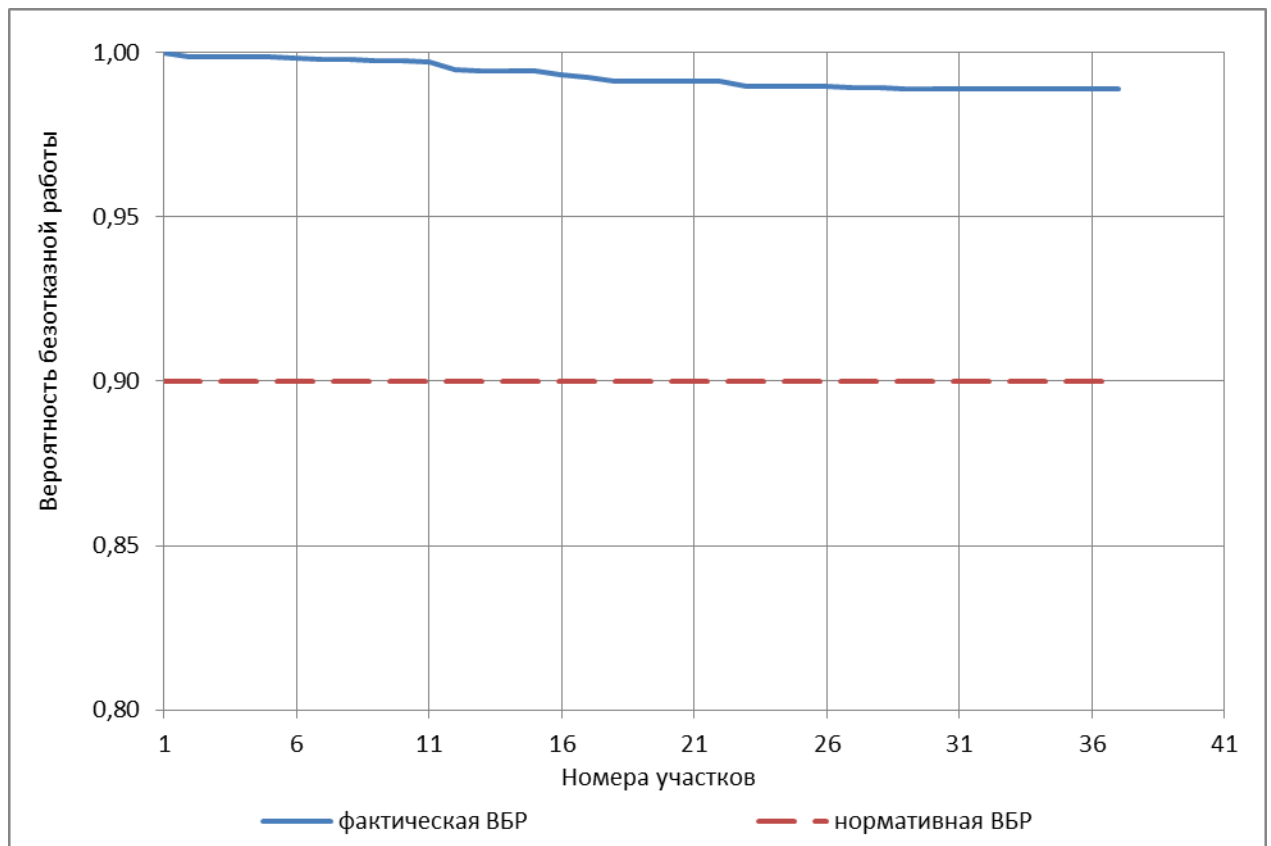


Рисунок 3.44 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 (расчетный путь 8-1) к 2030 году

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.

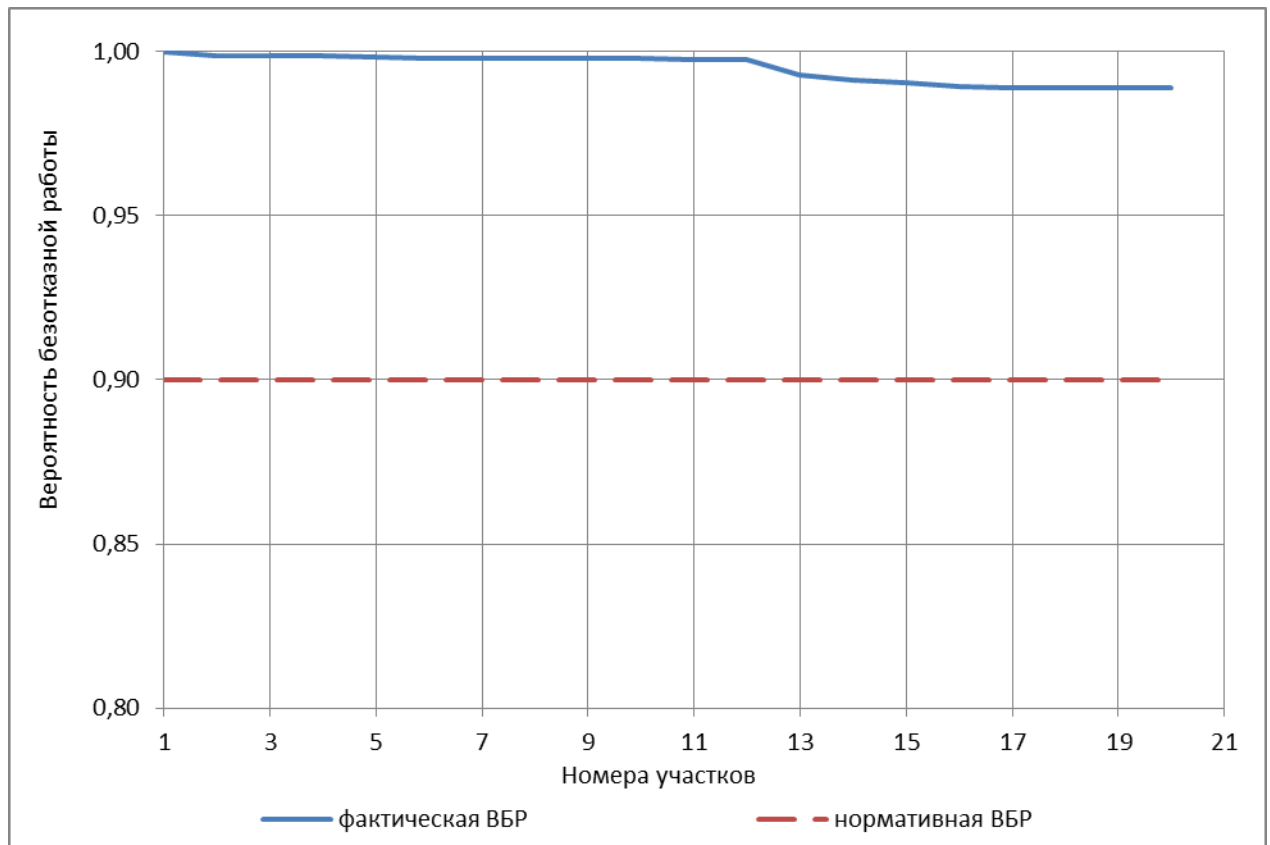


Рисунок 3.46 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 (расчетный путь 8-2) к 2030 году

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»

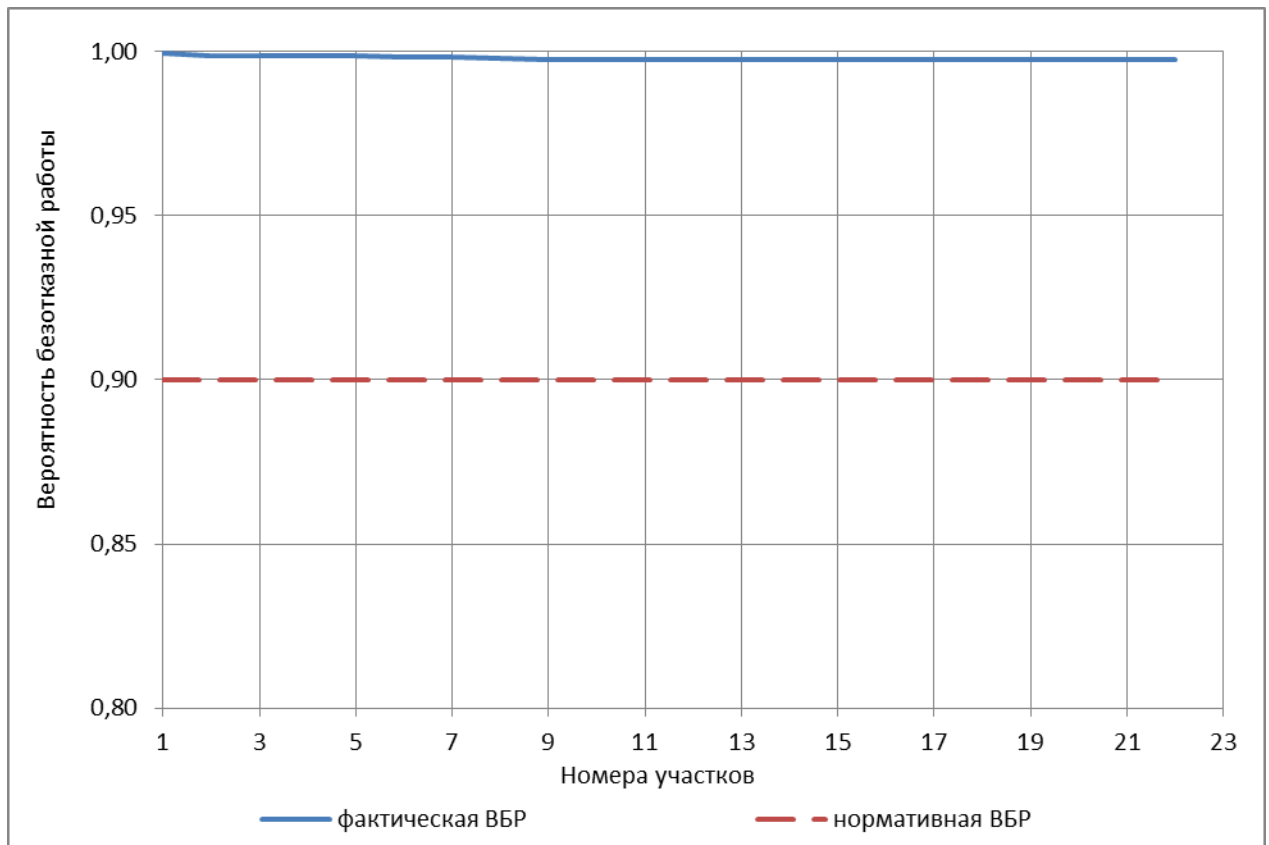


Рисунок 3.48 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Искры,11а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А (расчетный путь 9-1) к 2030 году

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»

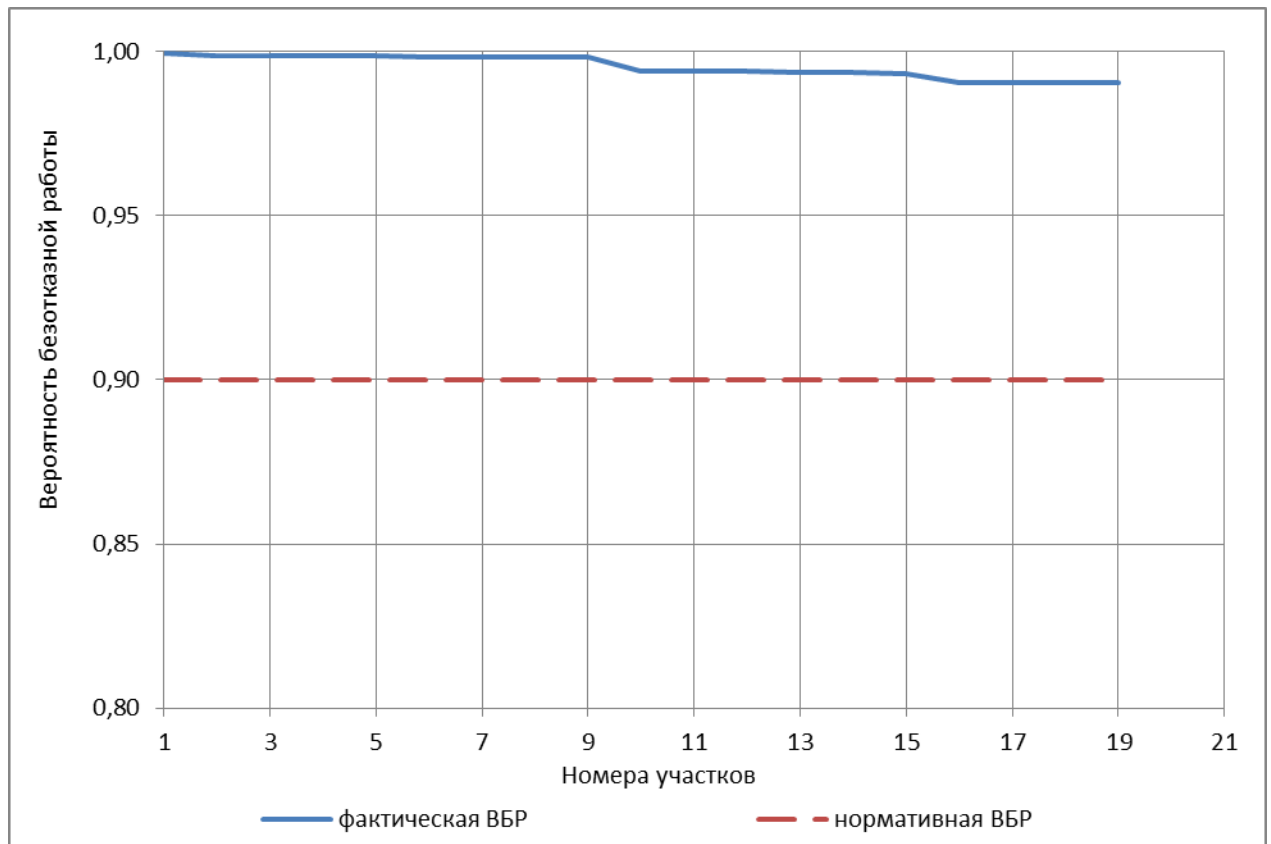


Рисунок 3.50 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Клим,3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А (расчетный путь 9-2) к 2030 году

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 2024 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.

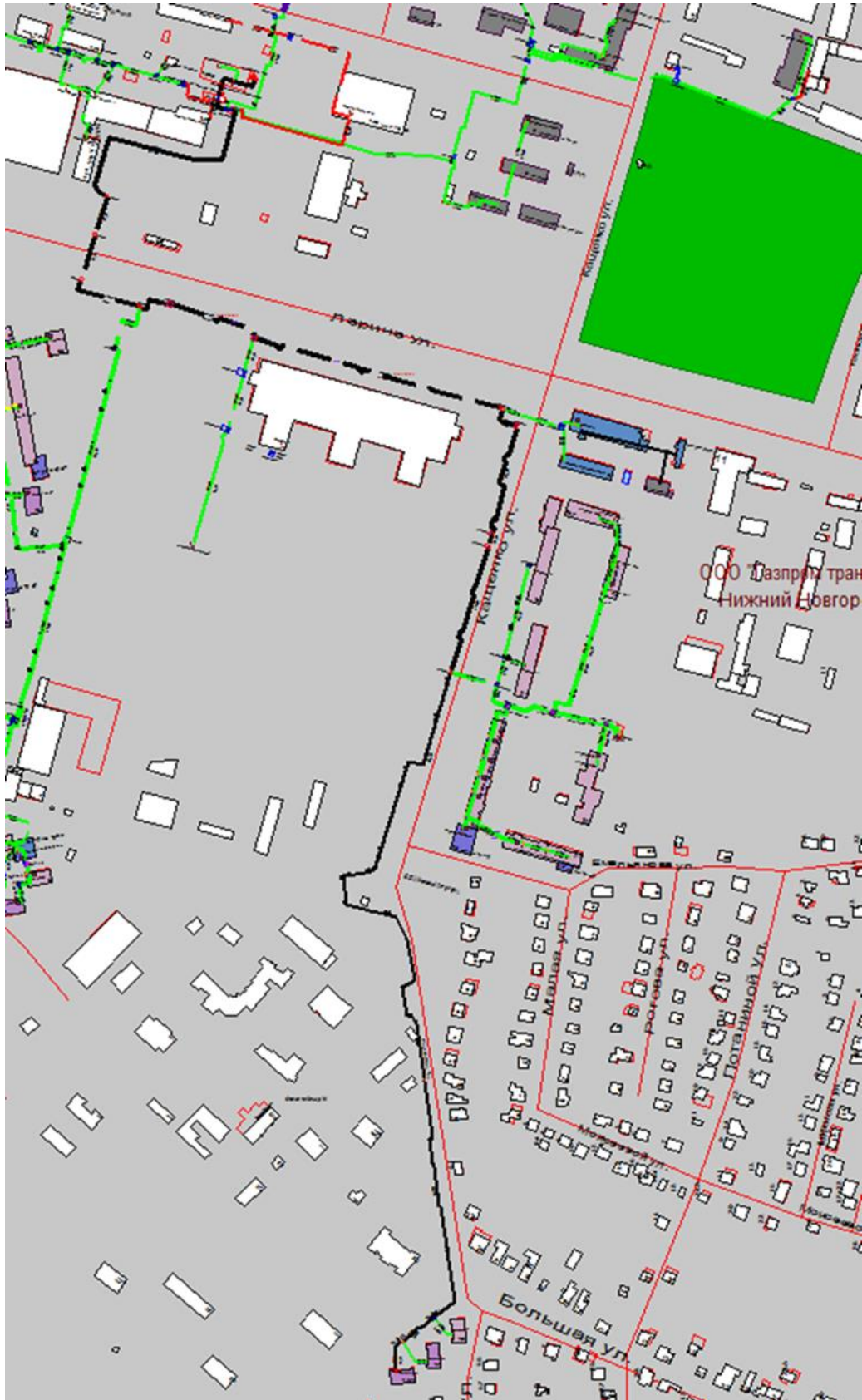


Рисунок 3.51 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кашченко,14а»

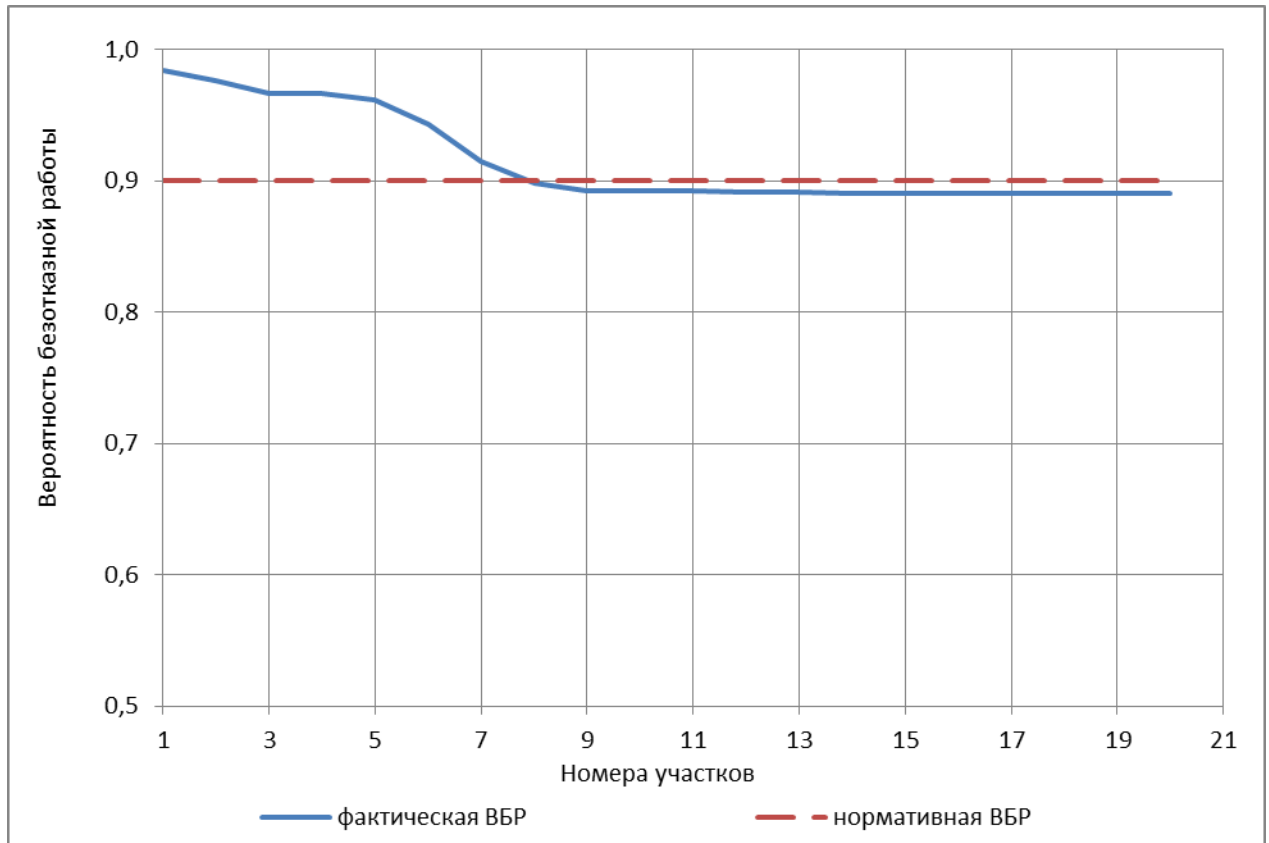


Рисунок 3.52 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кащенко,14а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

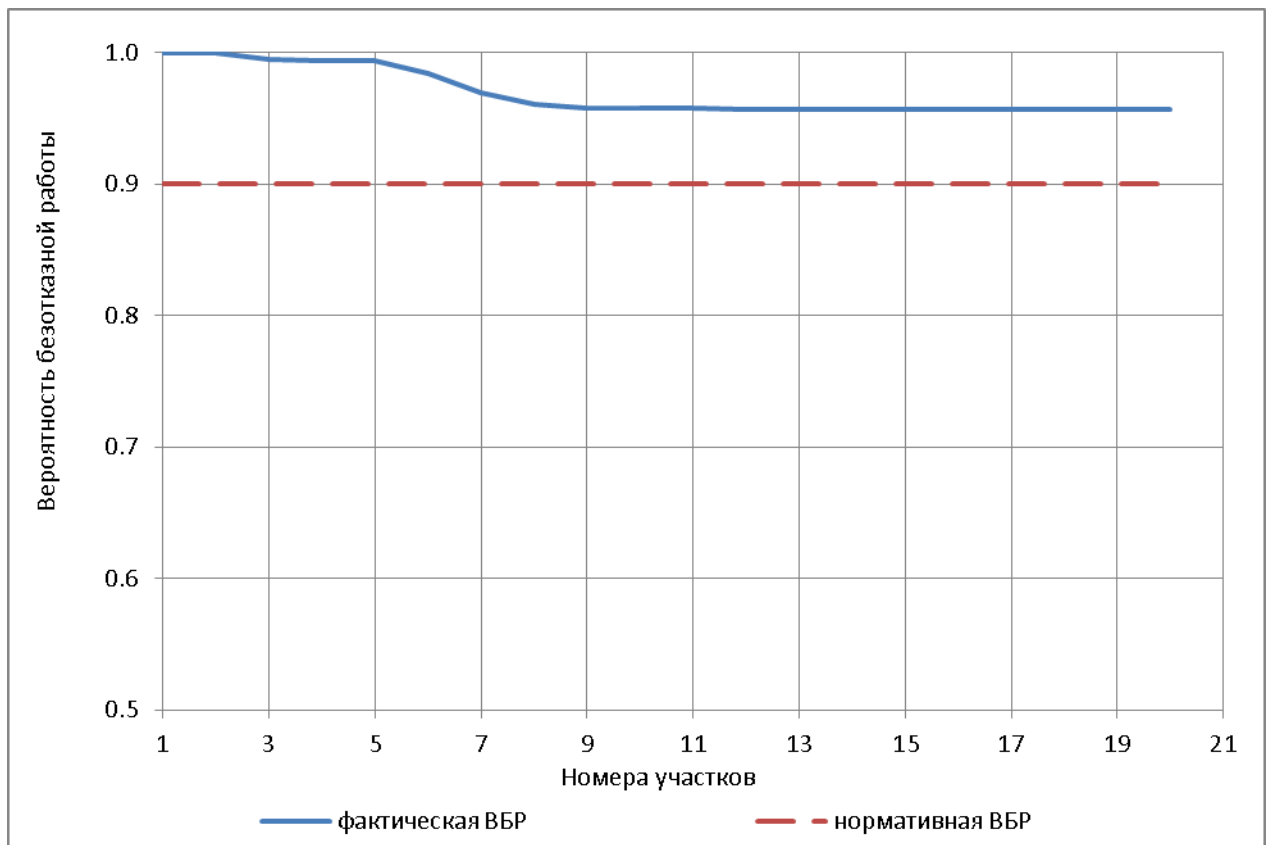


Рисунок 3.53 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кащенко,14а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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	2026	2	4	3.00E-07	12.3	0.000187	0.000187	0.999813
2	ОТВ-001922	УТ-207-100	0.5	0.015	2026	2	4	1.50E-07	12.3	0.000093	0.000280	0.999720
3	УТ-207-100	УТ-207-101	0.5	0.02	1990	2	40	8.38E-06	12.3	0.005218	0.005498	0.994517
4	УТ-207-101	УТ-207-102	0.5	0.015	1990	1	40	6.29E-06	6.7	0.000160	0.005658	0.994358
5	УТ-207-102	ТК-207-103	0.5	0.231	2026	1	4	2.31E-06	6.7	0.000059	0.005717	0.994300
6	ТК-207-103	ТК-207-104	0.5	0.038	1990	2	40	1.59E-05	12.3	0.009913	0.015630	0.984492
7	ТК-207-104	ТК-207-105	0.5	0.058	1990	2	40	2.43E-05	12.3	0.015131	0.030761	0.969708
8	ТК-207-105	ТК-207-106	0.5	0.035	1990	2	40	1.47E-05	12.3	0.009131	0.039891	0.960894
9	ТК-207-106	ТК-207-106-1	0.3	0.047	1990	2	40	1.97E-05	8.7	0.002904	0.042795	0.958107
10	ТК-207-106-1	ТК-207-106-2	0.3	0.098	2006	2	24	1.75E-06	8.7	0.000258	0.043053	0.957861
11	ТК-207-106-2	ТК-207-106-3	0.2	0.251	2014	2	16	2.51E-06	7.1	0.000101	0.043153	0.957764
12	ТК-207-106-3	ТК-207-106-4	0.2	0.03	1990	2	40	1.26E-05	7.1	0.000504	0.043657	0.957282
13	ТК-207-106-4	ТК-207-106-5	0.2	0.115	1990	1	40	4.82E-05	5.3	0.000061	0.043719	0.957223
14	ТК-207-106-5	ТК-207-106-6	0.2	0.016	1990	2	40	6.70E-06	7.1	0.000269	0.043987	0.956966
15	ТК-207-106-6	ТК-207-106-7	0.2	0.129	1990	1	40	5.41E-05	5.3	0.000069	0.044056	0.956900

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	2.23E-04	4.9	0.000030	0.044086	0.956872
17	ПЕР-001000	ТК-207-106-7-1	0.08	0.248	1990	1	40	1.04E-04	4.8	0.000011	0.044097	0.956861
18	ТК-207-106-7-1	ТК-207-106-7-2	0.07	0.042	1990	1	40	1.76E-05	4.8	0.000002	0.044099	0.956860
19	ТК-207-106-7-2	ВД-006997	0.05	0.028	1990	2	40	1.17E-05	5.0	0.000002	0.044101	0.956858
20	ВД-006997	ПТ-Кащенко,14а	0.05	0.001	1990	2	40	4.19E-07	5.0	0.000000	0.044101	0.956858

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 2024 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»

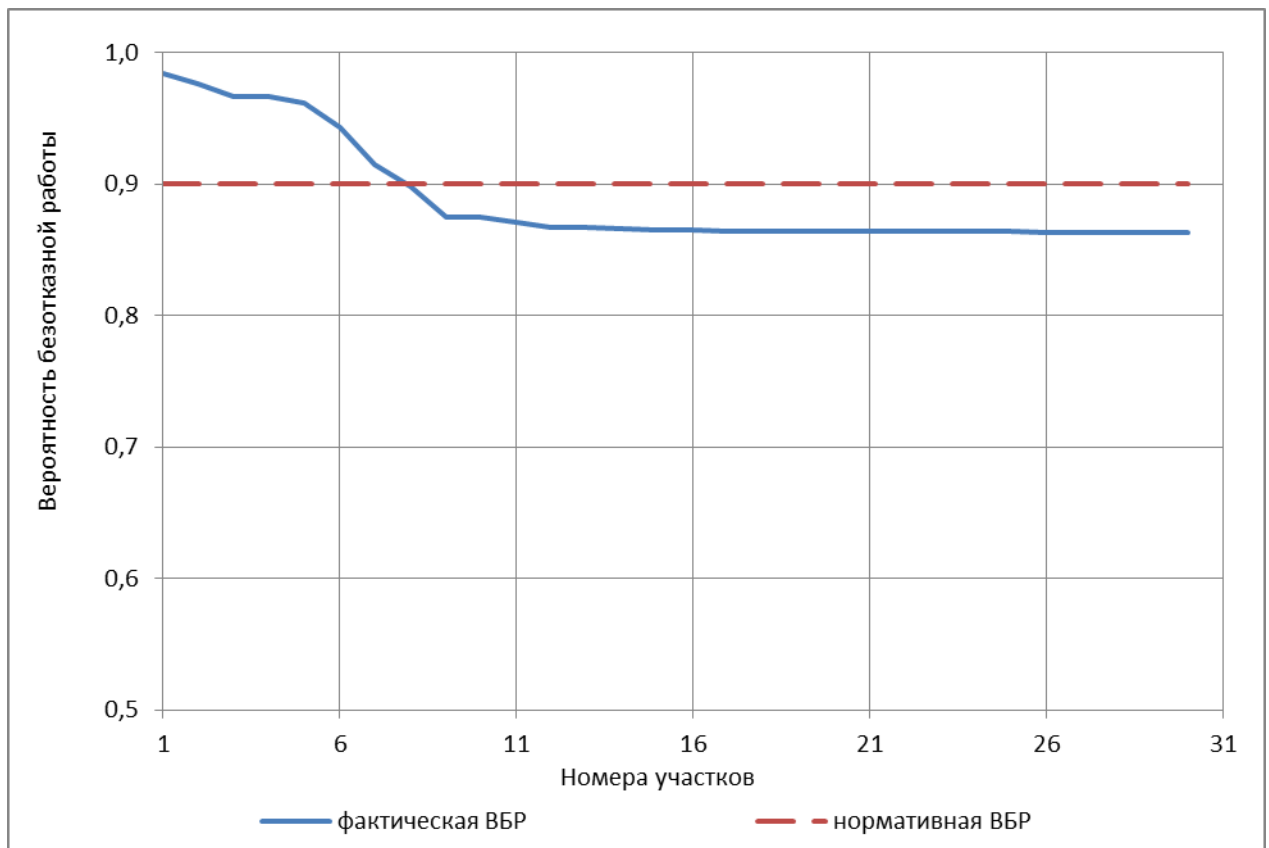


Рисунок 3.55 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

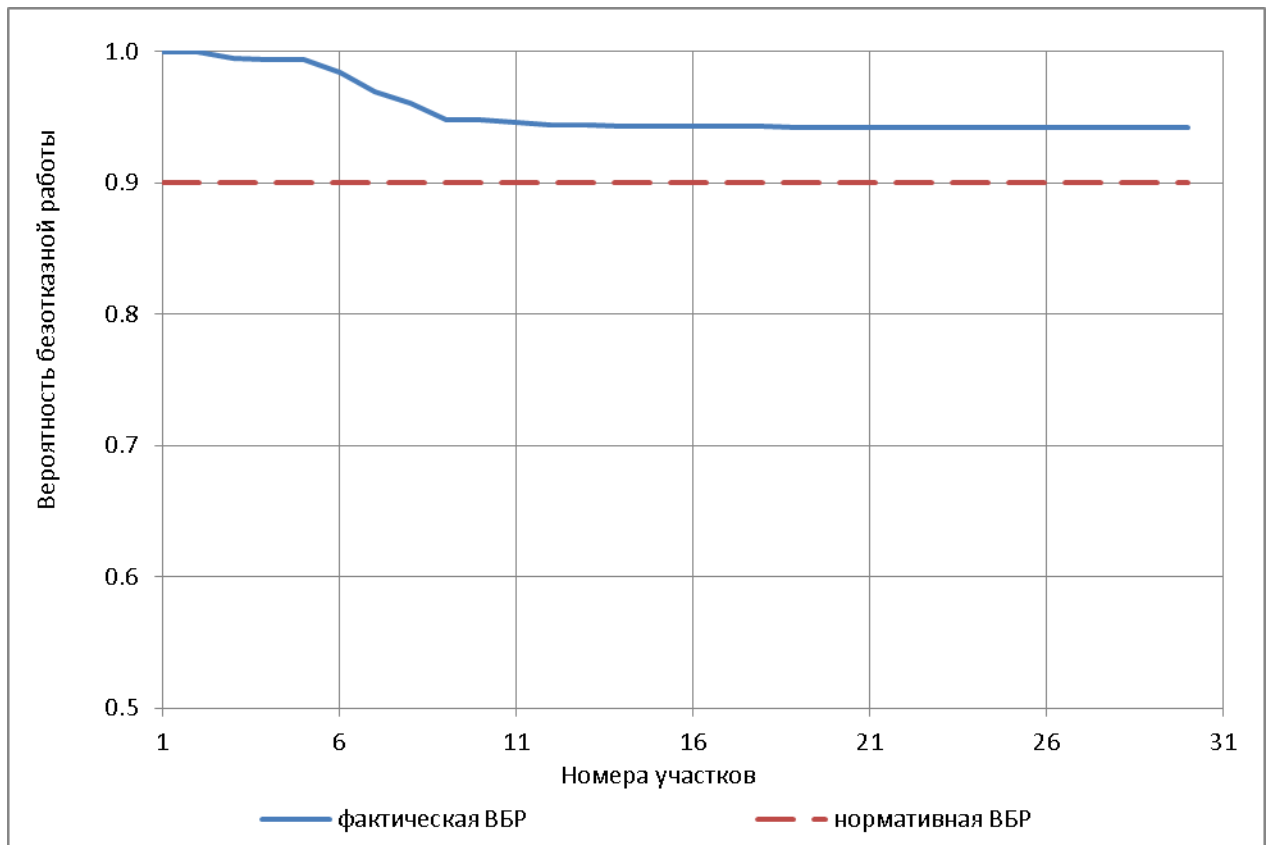


Рисунок 3.56 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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	TK-207-108-1-3	TK-207-108-1-4	0,3	0,037	2012	2	18	8,47E-07	8,7	0,000125	0,145240	0,864815
17	TK-207-108-1-4	TK-207-108-1-5	0,3	0,084	2012	2	18	1,92E-06	8,7	0,000284	0,145523	0,864570
18	TK-207-108-1-5	TK-207-108-1-6	0,3	0,015	2012	2	18	3,43E-07	8,7	0,000051	0,145574	0,864526
19	TK-207-108-1-6	TK-207-108-1-7	0,3	0,109	2012	2	18	2,50E-06	8,7	0,000368	0,145942	0,864208
20	TK-207-108-1-7	TK-207-108-1-8	0,3	0,025	2012	2	18	5,72E-07	8,7	0,000084	0,146026	0,864135
21	TK-207-108-1-8	TK-207-108-1-9	0,3	0,059	2012	2	18	1,35E-06	8,7	0,000199	0,146225	0,863963
22	TK-207-108-1-9	TK-207-108-1-10	0,3	0,043	2012	2	18	9,84E-07	8,7	0,000145	0,146370	0,863838
23	TK-207-108-1-10	TK-207-108-1-11	0,25	0,056	2012	2	18	1,28E-06	7,9	0,000116	0,146486	0,863738
24	TK-207-108-1-11	TK-207-108-1-12	0,25	0,035	2012	2	18	8,01E-07	7,9	0,000072	0,146559	0,863675
25	TK-207-108-1-12	TK-207-108-1-13	0,2	0,084	2012	2	18	1,92E-06	7,1	0,000077	0,146636	0,863608
26	TK-207-108-1-13	TK-207-108-1-14	0,2	0,122	2012	2	18	2,79E-06	7,1	0,000112	0,146748	0,863512
27	TK-207-108-1-14	TK-207-108-1-15	0,15	0,046	2012	2	18	1,05E-06	6,3	0,000014	0,146761	0,863500
28	TK-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	2026	2	4	3.00E-07	12.3	0.000187	0.000187	0.999813
2	ОТВ-001922	УТ-207-100	0.5	0.015	2026	2	4	1.50E-07	12.3	0.000093	0.000280	0.999720
3	УТ-207-100	УТ-207-101	0.5	0.02	1990	2	40	8.38E-06	12.3	0.005218	0.005498	0.994517
4	УТ-207-101	УТ-207-102	0.5	0.015	1990	1	40	6.29E-06	6.7	0.000160	0.005658	0.994358
5	УТ-207-102	ТК-207-103	0.5	0.231	2026	1	4	2.31E-06	6.7	0.000059	0.005717	0.994300
6	ТК-207-103	ТК-207-104	0.5	0.038	1990	2	40	1.59E-05	12.3	0.009913	0.015630	0.984492
7	ТК-207-104	ТК-207-105	0.5	0.058	1990	2	40	2.43E-05	12.3	0.015131	0.030761	0.969708
8	ТК-207-105	ТК-207-106	0.5	0.035	1990	2	40	1.47E-05	12.3	0.009131	0.039891	0.960894
9	ТК-207-106	ТК-207-107	0.5	0.05	1990	2	40	2.10E-05	12.3	0.013044	0.052935	0.948441
10	ТК-207-107	УТ-207-107-1	0.5	0.031	1990	1	40	1.30E-05	6.7	0.000331	0.053266	0.948128
11	УТ-207-107-1	УТ-207-108	0.5	0.201	1990	1	40	8.42E-05	6.7	0.002144	0.055410	0.946097
12	УТ-207-108	УТ-207-108-1	0.5	0.178	1990	1	40	7.46E-05	6.7	0.001899	0.057309	0.944302
13	УТ-207-108-1	ТК-207-108-1-1	0.3	0.027	2012	1	18	3.09E-07	5.7	0.000001	0.057310	0.944301
14	ТК-207-108-1-1	ТК-207-108-1-2	0.3	0.46	2012	2	18	5.27E-06	8.7	0.000776	0.058087	0.943568
15	ТК-207-108-1-2	ТК-207-108-1-3	0.3	0.359	2012	2	18	4.11E-06	8.7	0.000606	0.058693	0.942997

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	4.24E-07	8.7	0.000062	0.058755	0.942938
17	ТК-207-108-1-4	ТК-207-108-1-5	0.3	0.084	2012	2	18	9.61E-07	8.7	0.000142	0.058897	0.942804
18	ТК-207-108-1-5	ТК-207-108-1-6	0.3	0.015	2012	2	18	1.72E-07	8.7	0.000025	0.058922	0.942780
19	ТК-207-108-1-6	ТК-207-108-1-7	0.3	0.109	2012	2	18	1.25E-06	8.7	0.000184	0.059106	0.942607
20	ТК-207-108-1-7	ТК-207-108-1-8	0.3	0.025	2012	2	18	2.86E-07	8.7	0.000042	0.059148	0.942567
21	ТК-207-108-1-8	ТК-207-108-1-9	0.3	0.059	2012	2	18	6.75E-07	8.7	0.000100	0.059248	0.942473
22	ТК-207-108-1-9	ТК-207-108-1-10	0.3	0.043	2012	2	18	4.92E-07	8.7	0.000073	0.059320	0.942405
23	ТК-207-108-1-10	ТК-207-108-1-11	0.25	0.056	2012	2	18	6.41E-07	7.9	0.000058	0.059378	0.942350
24	ТК-207-108-1-11	ТК-207-108-1-12	0.25	0.035	2012	2	18	4.01E-07	7.9	0.000036	0.059415	0.942316
25	ТК-207-108-1-12	ТК-207-108-1-13	0.2	0.084	2012	2	18	9.61E-07	7.1	0.000039	0.059453	0.942280
26	ТК-207-108-1-13	ТК-207-108-1-14	0.2	0.122	2012	2	18	1.40E-06	7.1	0.000056	0.059509	0.942227
27	ТК-207-108-1-14	ТК-207-108-1-15	0.15	0.046	2012	2	18	5.27E-07	6.3	0.000007	0.059516	0.942221
28	ТК-207-108-1-15	ВД-005098	0.15	0.049	2012	2	18	5.61E-07	6.3	0.000007	0.059523	0.942214
29	ВД-005098	ОТВ-008368	0.15	0.002	2012	2	18	2.29E-08	6.3	0.000000	0.059524	0.942213
30	ОТВ-008368	ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2	0.15	0.001	2012	2	18	1.14E-08	6.3	0.000000	0.059524	0.942213

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 2024 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»

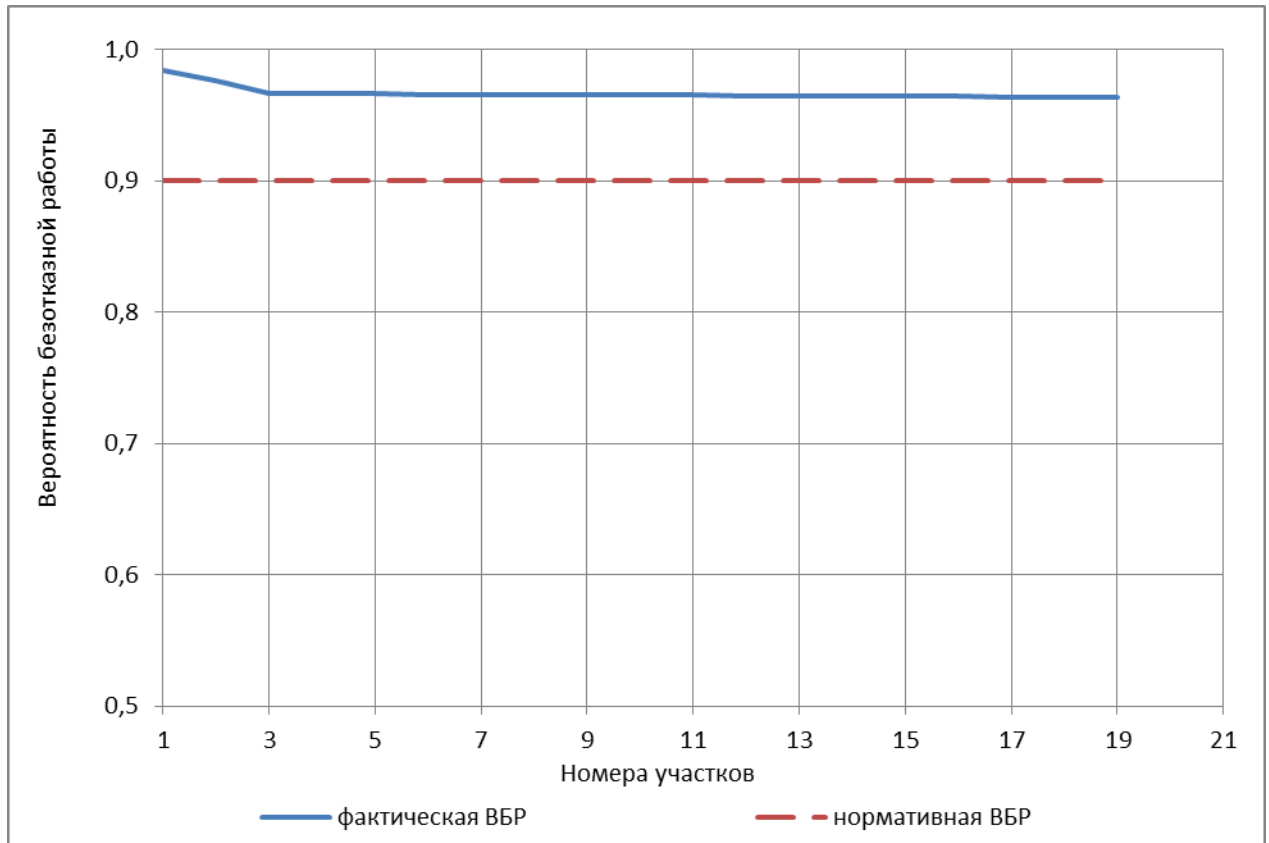


Рисунок 3.58 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-706» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

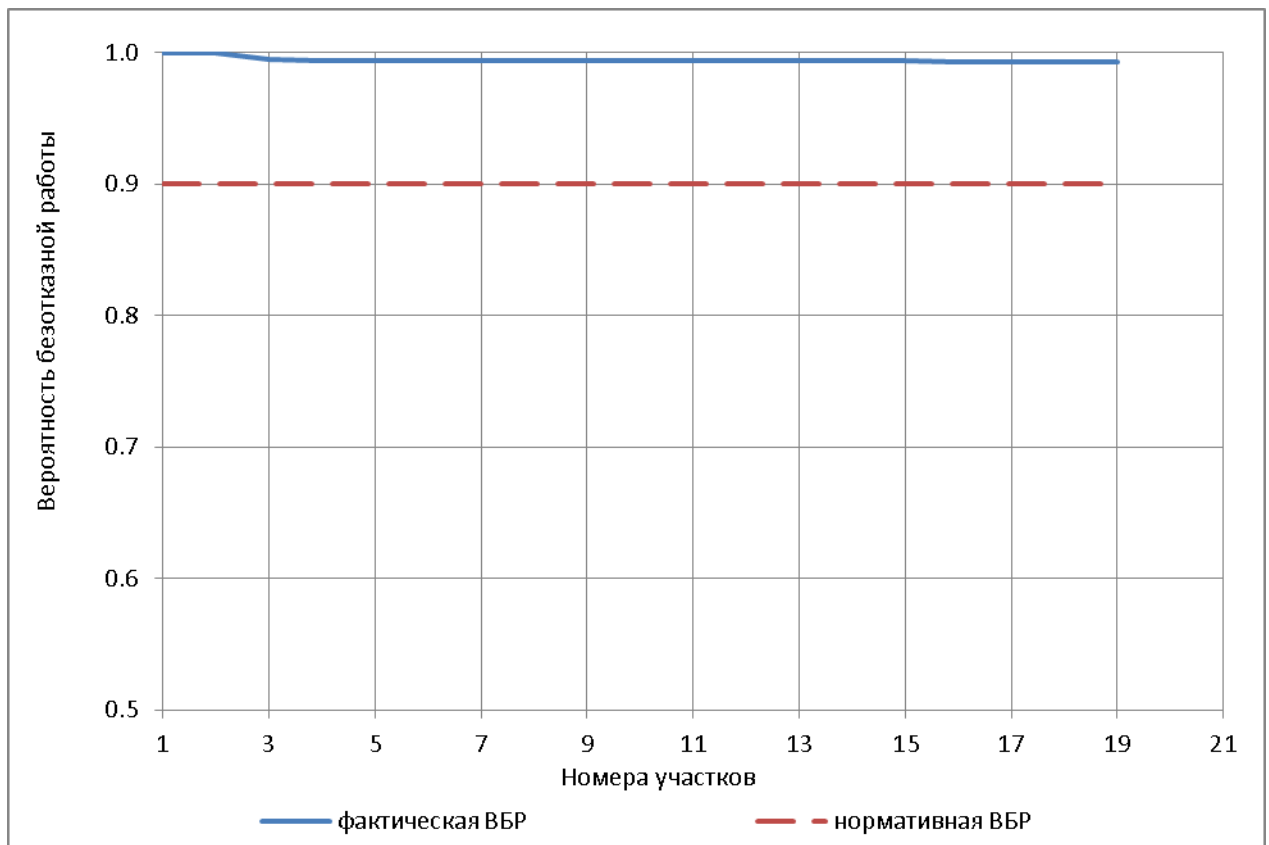


Рисунок 3.59 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-706» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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	2026	2	4	3.00E-07	12.3	0.000187	0.000187	0.999813
2	ОТВ-001922	УТ-207-100	0.5	0.015	2026	2	4	1.50E-07	12.3	0.000093	0.000280	0.999720
3	УТ-207-100	УТ-207-101	0.5	0.02	1990	2	40	8.38E-06	12.3	0.005218	0.005498	0.994517
4	УТ-207-101	УТ-207-102	0.5	0.015	1990	1	40	6.29E-06	6.7	0.000160	0.005658	0.994358
5	УТ-207-102	ТК-207-102-1	0.2	0.15	1990	1	40	6.29E-05	5.3	0.000080	0.005738	0.994279
6	ТК-207-102-1	ТК-207-102-2	0.2	0.119	2009	2	21	1.64E-06	7.1	0.000066	0.005803	0.994214
7	ТК-207-102-2	ТК-207-102-3	0.2	0.19	2009	2	21	2.61E-06	7.1	0.000105	0.005908	0.994109
8	ТК-207-102-3	ТК-207-102-4	0.2	0.105	2010	2	20	1.35E-06	7.1	0.000054	0.005962	0.994056
9	ТК-207-102-4	УТ-207-102-5	0.2	0.075	2010	2	20	9.62E-07	7.1	0.000039	0.006000	0.994017
10	УТ-207-102-5	ШО-001125	0.2	0.383	1990	1	40	1.60E-04	5.3	0.000204	0.006205	0.993815
11	ШО-001125	ШО-001126	0.2	0.024	1990	1	40	1.01E-05	5.3	0.000013	0.006218	0.993802
12	ШО-001126	УТ-207-102-6	0.2	0.241	1990	1	40	1.01E-04	5.3	0.000129	0.006346	0.993674
13	УТ-207-102-6	УТ-207-102-7	0.2	0.307	1990	1	40	1.29E-04	5.3	0.000164	0.006510	0.993511
14	УТ-207-102-7	ШО-001127	0.2	0.09	1990	1	40	3.77E-05	5.3	0.000048	0.006558	0.993464
15	ШО-001127	ШО-001128	0.2	0.029	1990	1	40	1.22E-05	5.3	0.000015	0.006573	0.993448

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	6.08E-05	5.3	0.000077	0.006650	0.993372
17	ТК-207-102-8	ТК-207-102-9	0.15	0.06	1990	2	40	2.51E-05	6.3	0.000329	0.006979	0.993045
18	ТК-207-102-9	ВД-008550	0.15	0.006	1990	2	40	2.51E-06	6.3	0.000033	0.007012	0.993012
19	ВД-008550	ЦТП-706	0.15	0.016	1990	2	40	6.70E-06	6.3	0.000088	0.007100	0.992925

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»

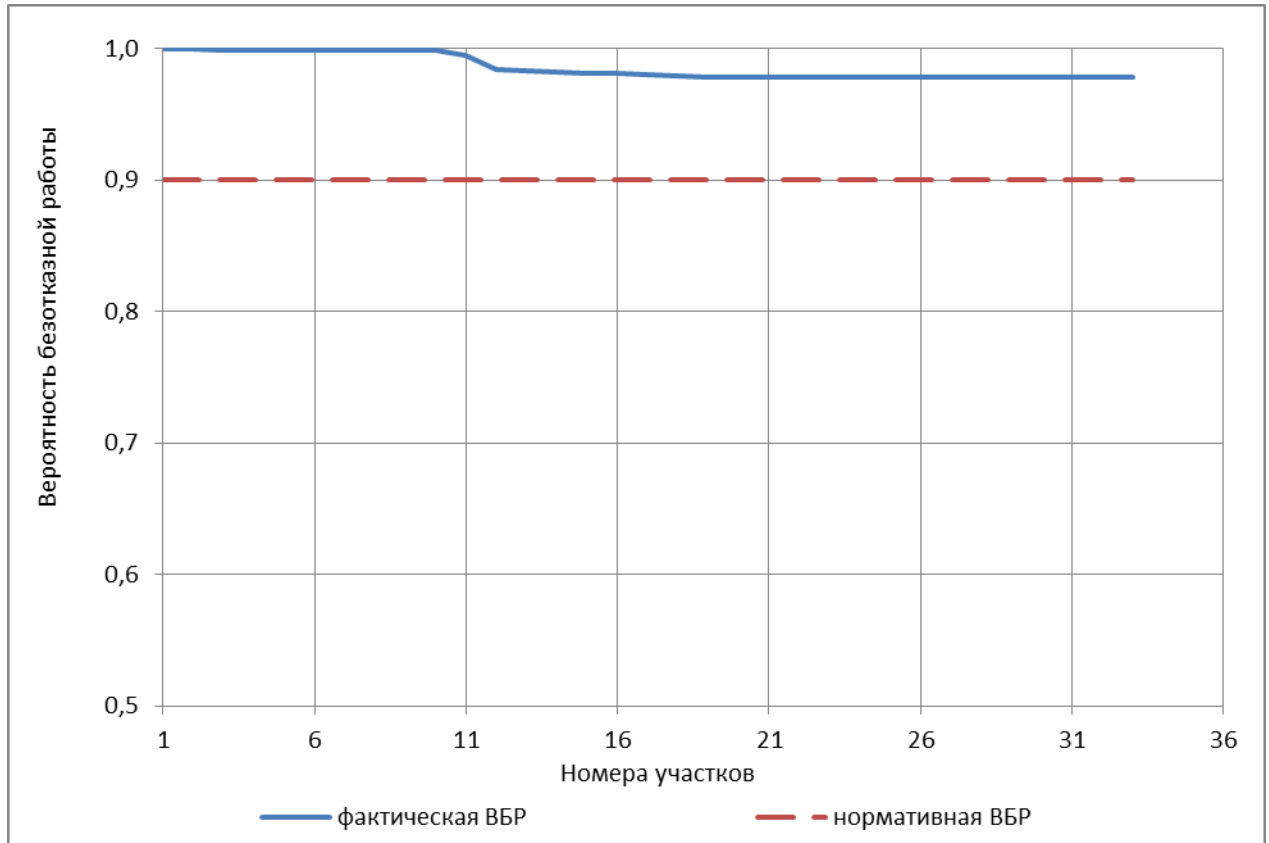


Рисунок 3.61 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 11-1) к 2030 году

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»

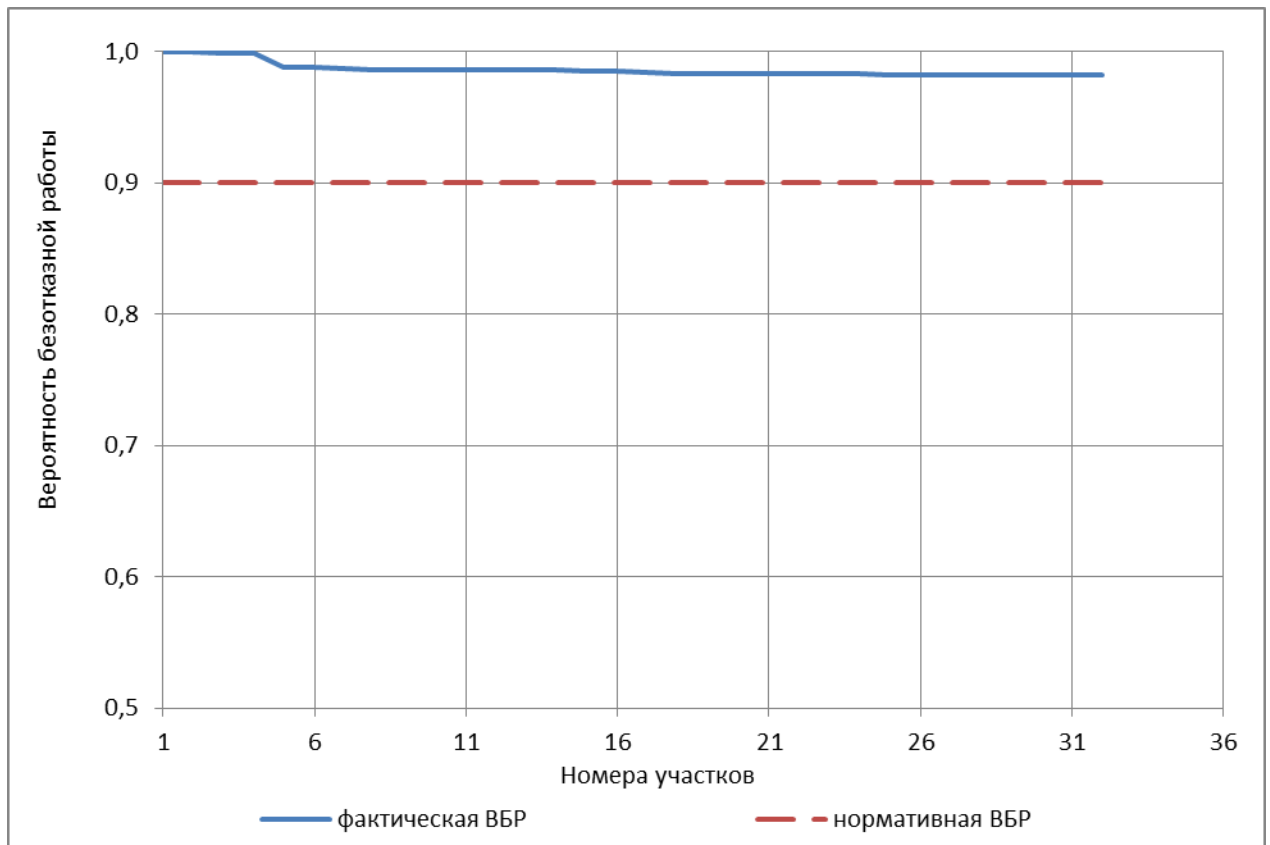


Рисунок 3.63 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Радищ,18» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 11-2) к 2030 году

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

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 путь 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.

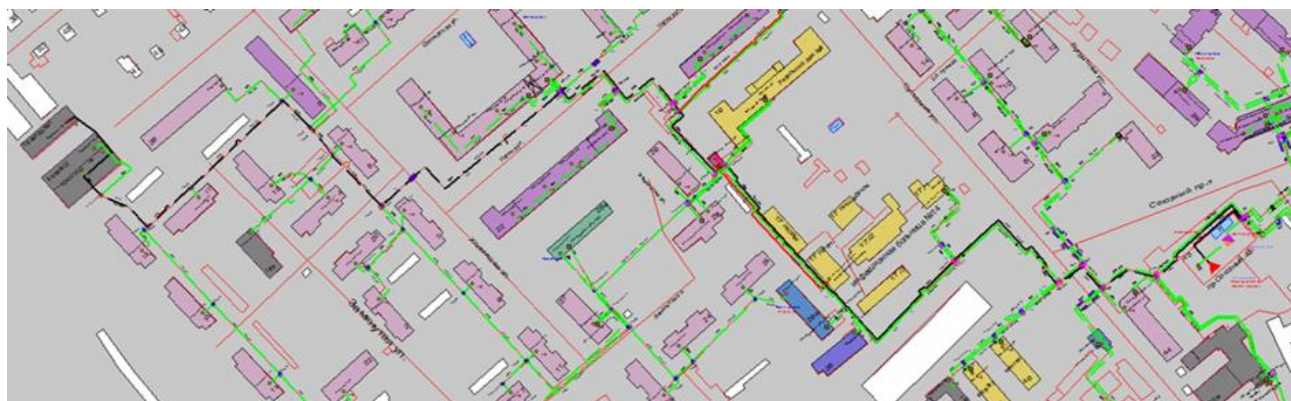


Рисунок 3.64 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного

потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3»

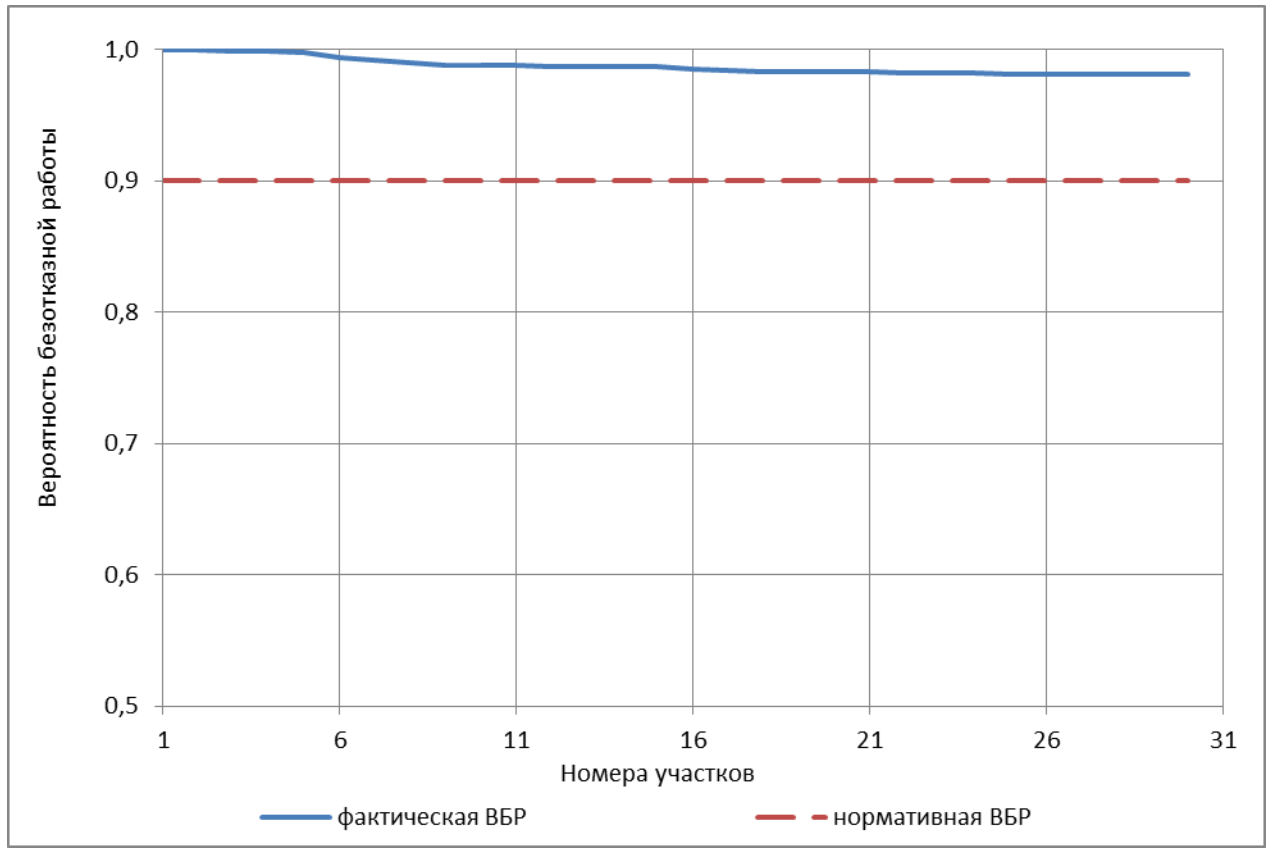


Рисунок 3.65 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 11-3) к 2030 году

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 55»

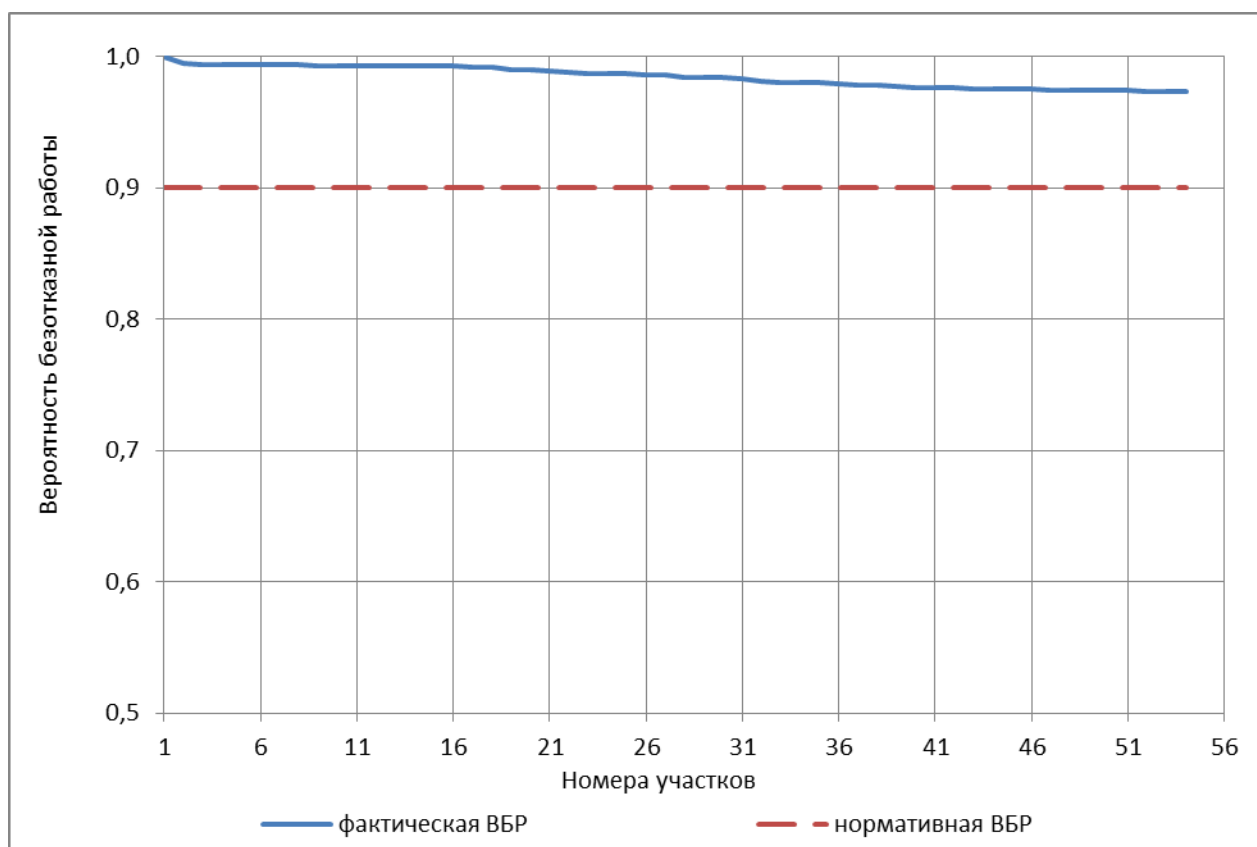


Рисунок 3.67 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Телег,3 55» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д (расчетный путь 12-1) к 2030 году

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

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»

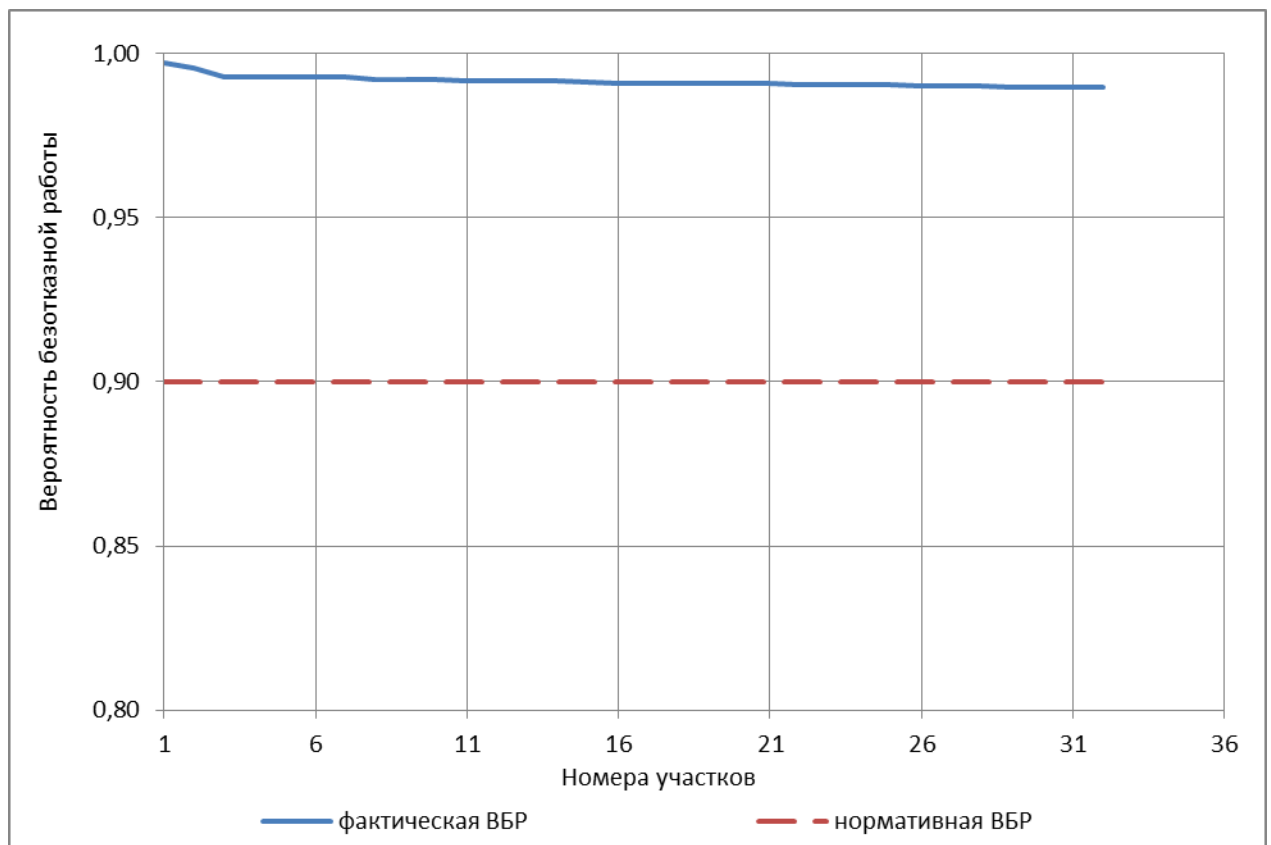


Рисунок 3.69 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 (расчетный путь 13-1) к 2030 году

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.

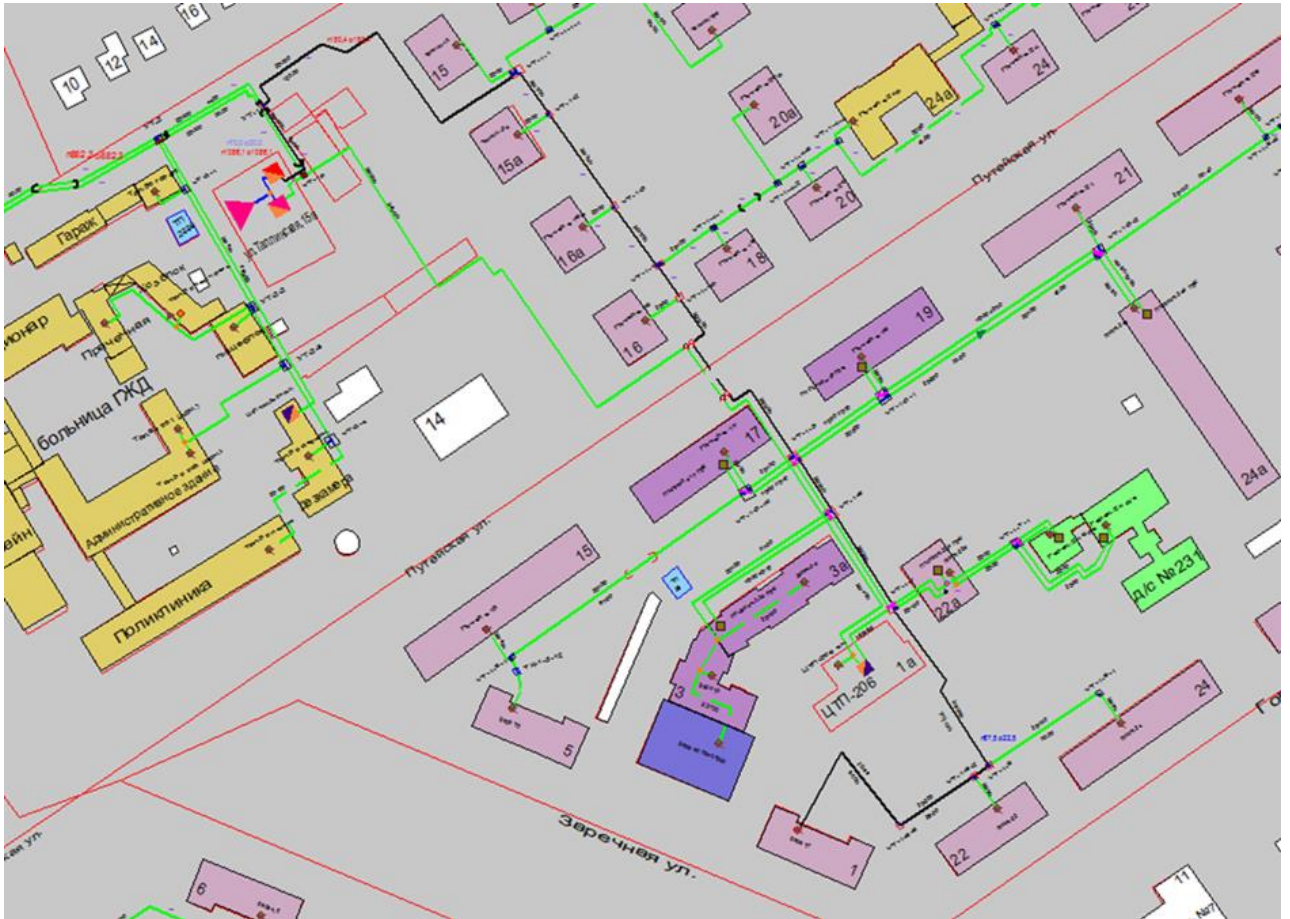


Рисунок 3.70 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ПТ-Зареч,1»

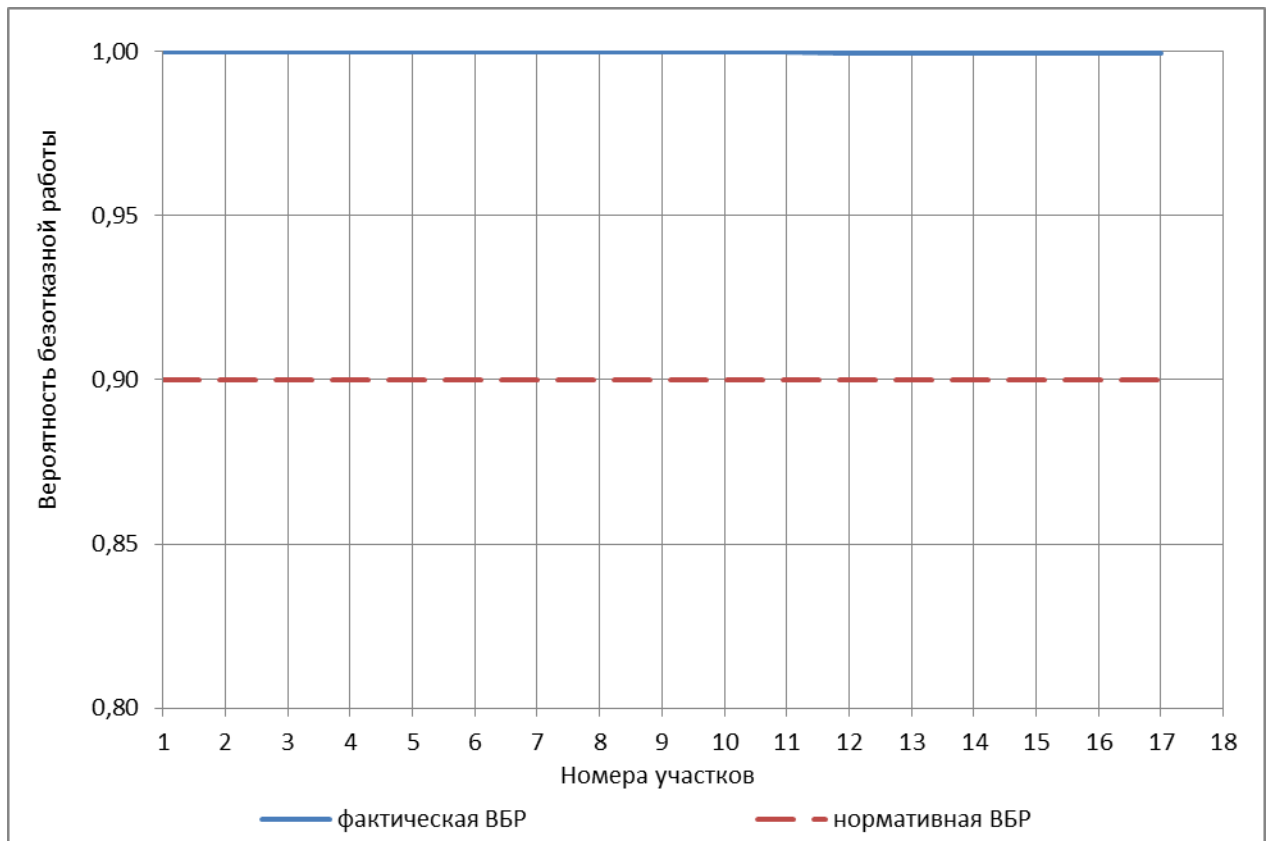


Рисунок 3.71 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Зареч,1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В (расчетный путь 14-1) к 2030 году

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»

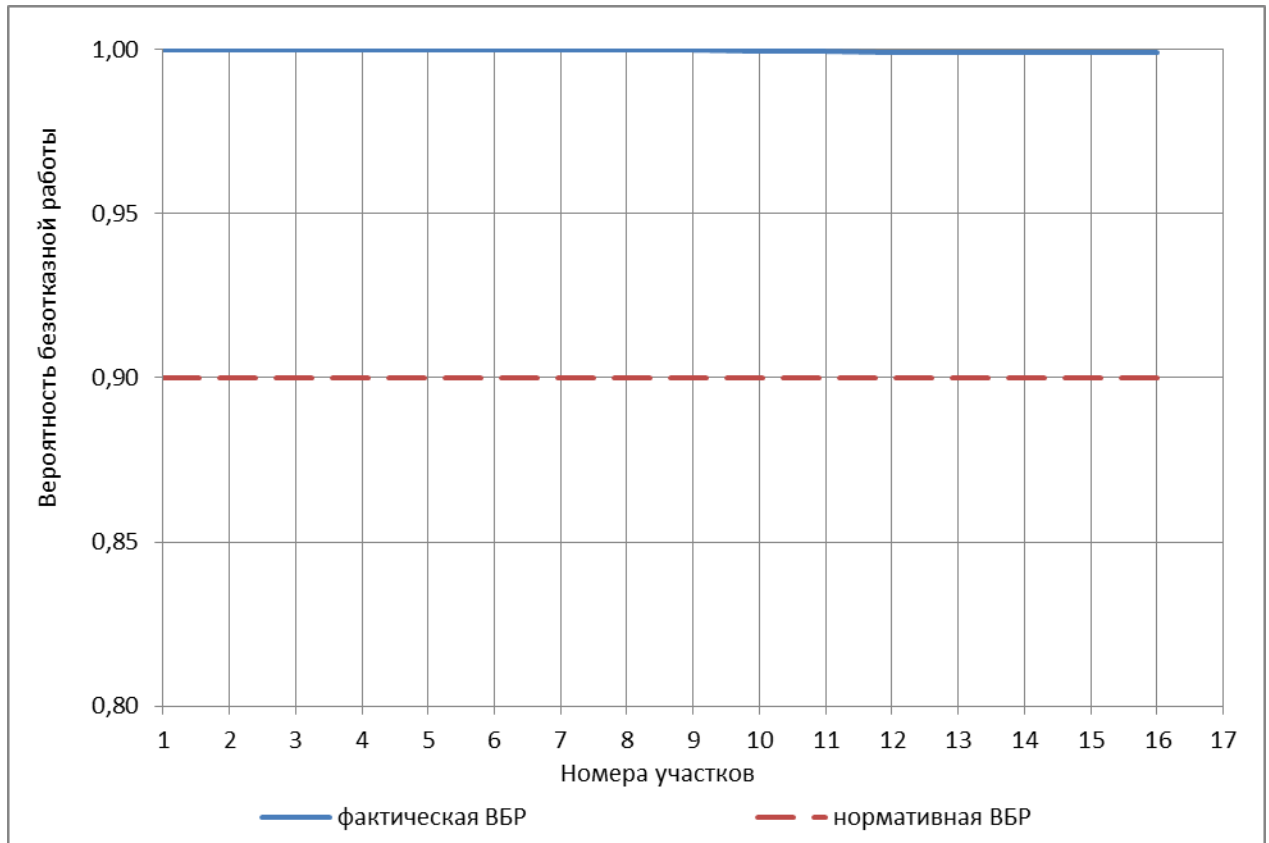


Рисунок 3.73 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-204» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В (расчетный путь 14-2) к 2030 году

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»

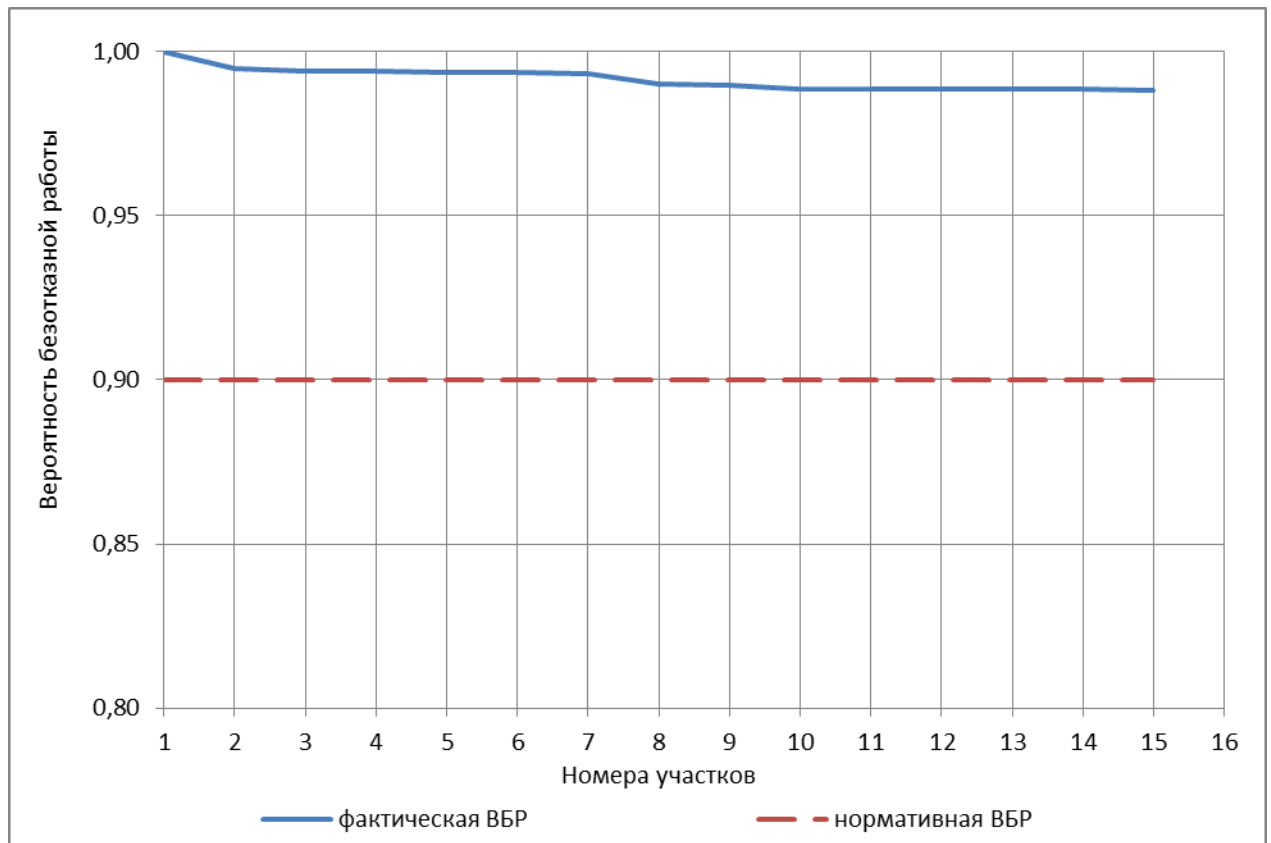


Рисунок 3.75 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Судостр,28» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 (расчетный путь 15-1) к 2030 году

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 пути 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.

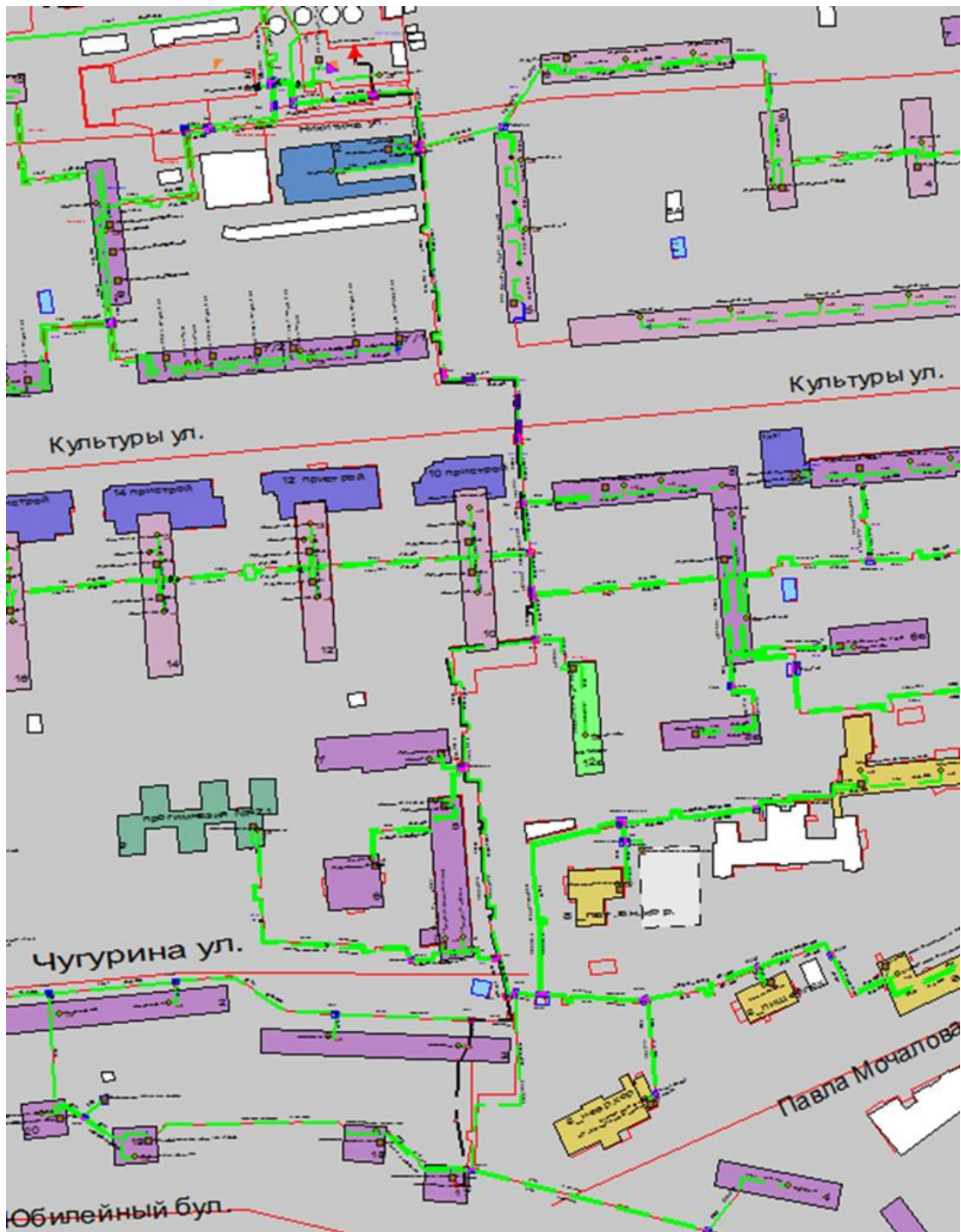


Рисунок 3.76 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17»

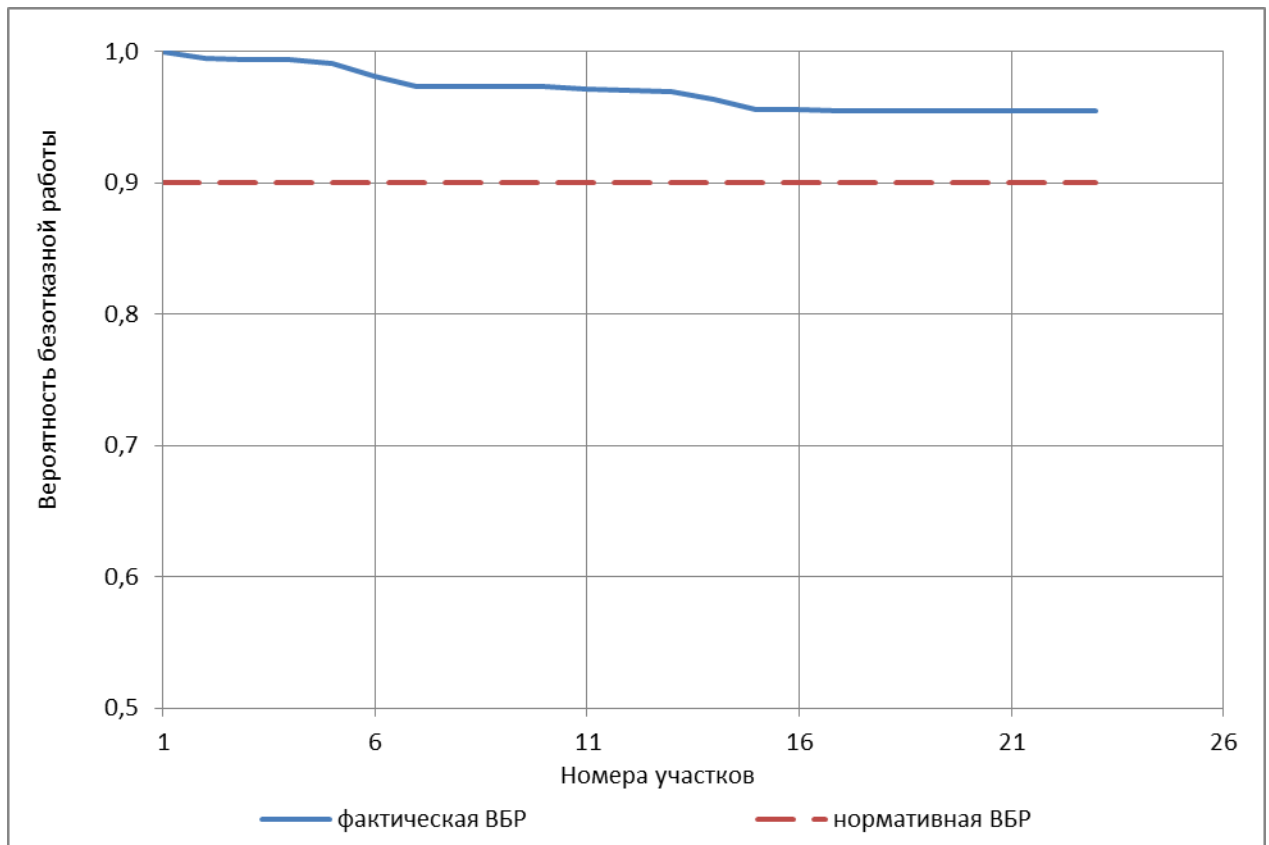


Рисунок 3.77 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 (расчетный путь 15-2) к 2030 году

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.

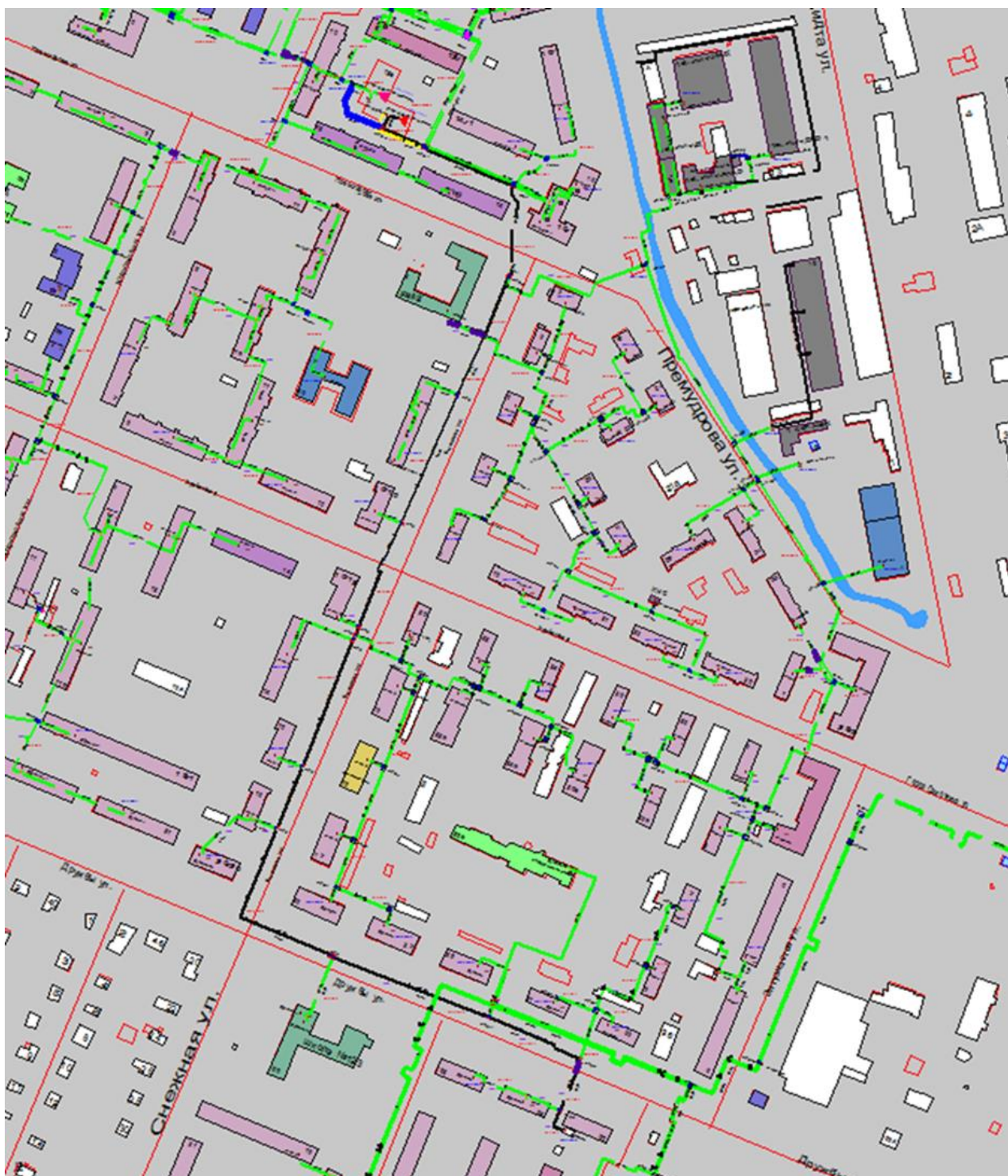


Рисунок 3.78 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56»

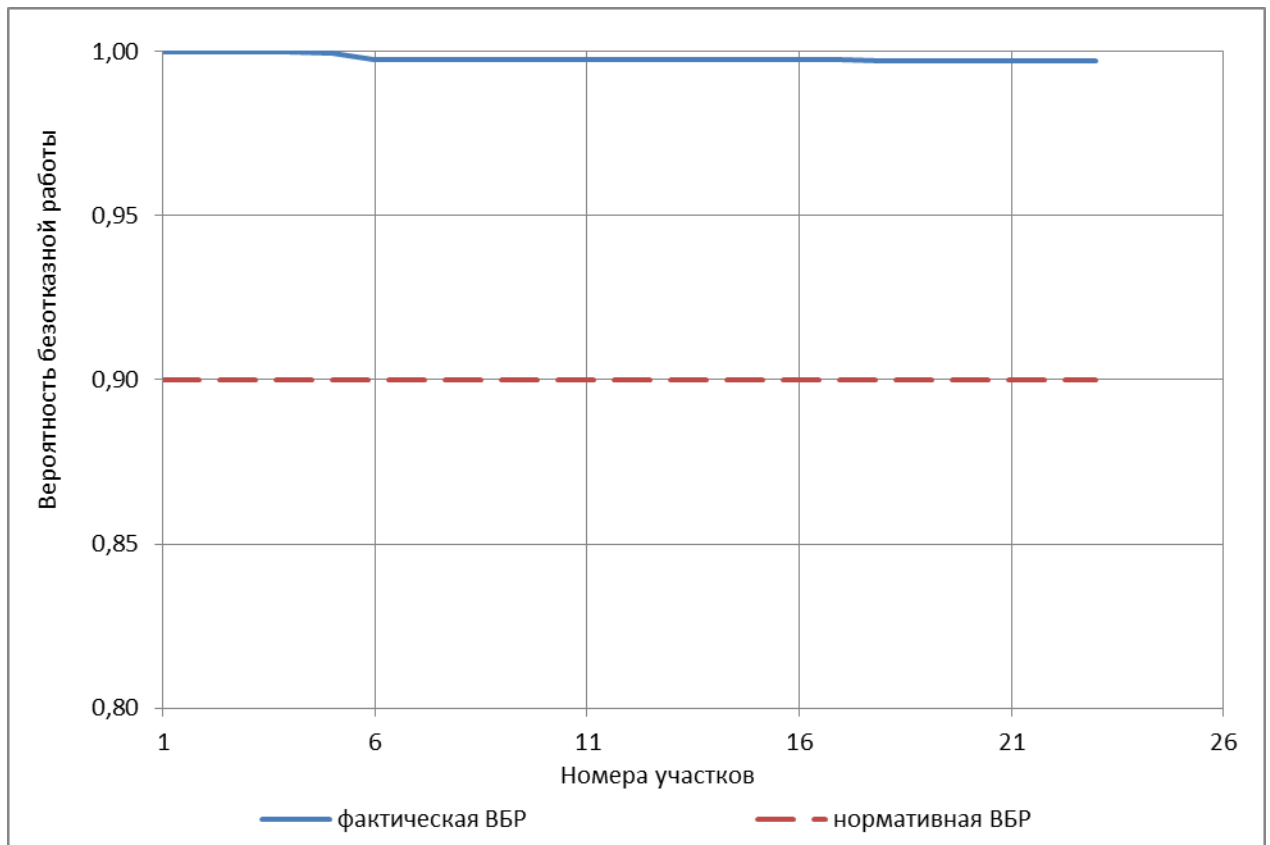


Рисунок 3.79 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-1) к 2030 году

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»

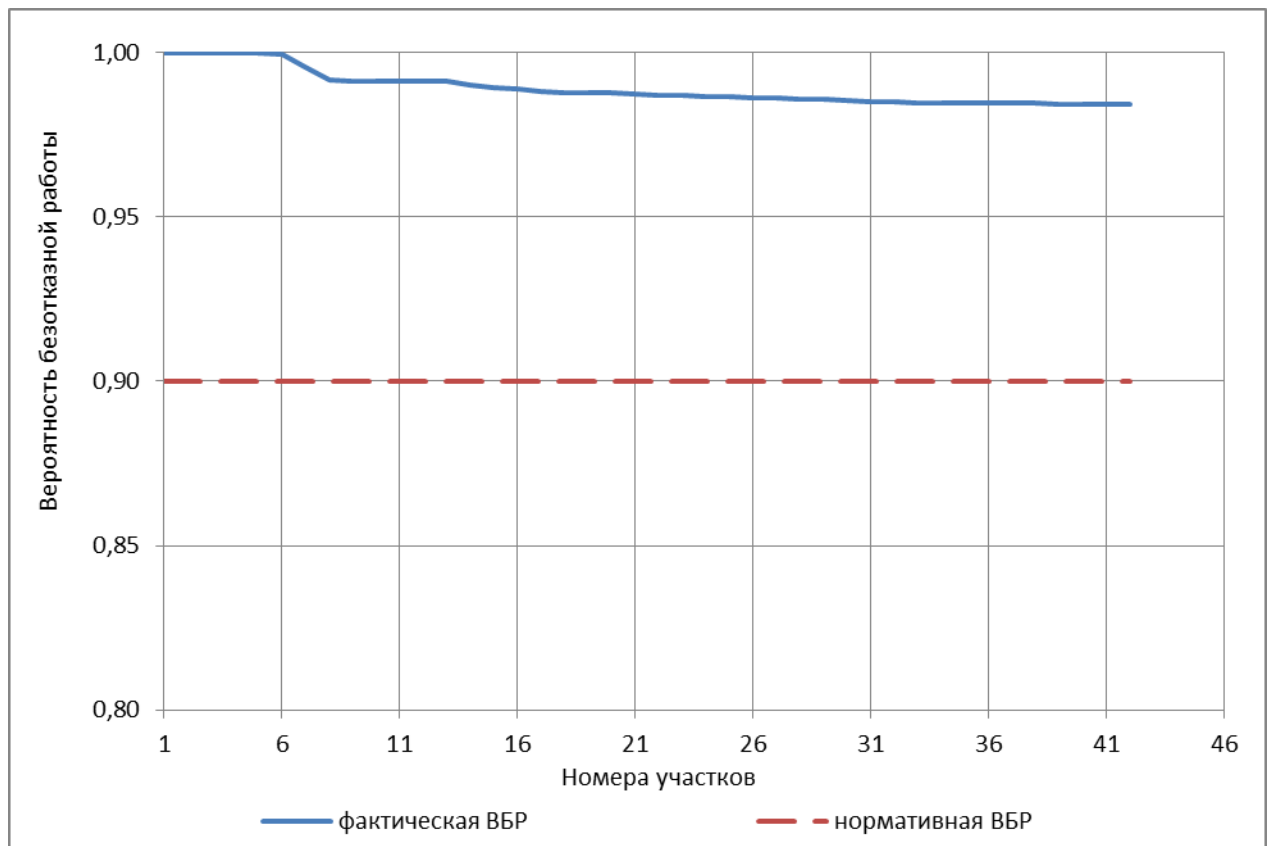


Рисунок 3.81 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-2) к 2030 году

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 3.48 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.

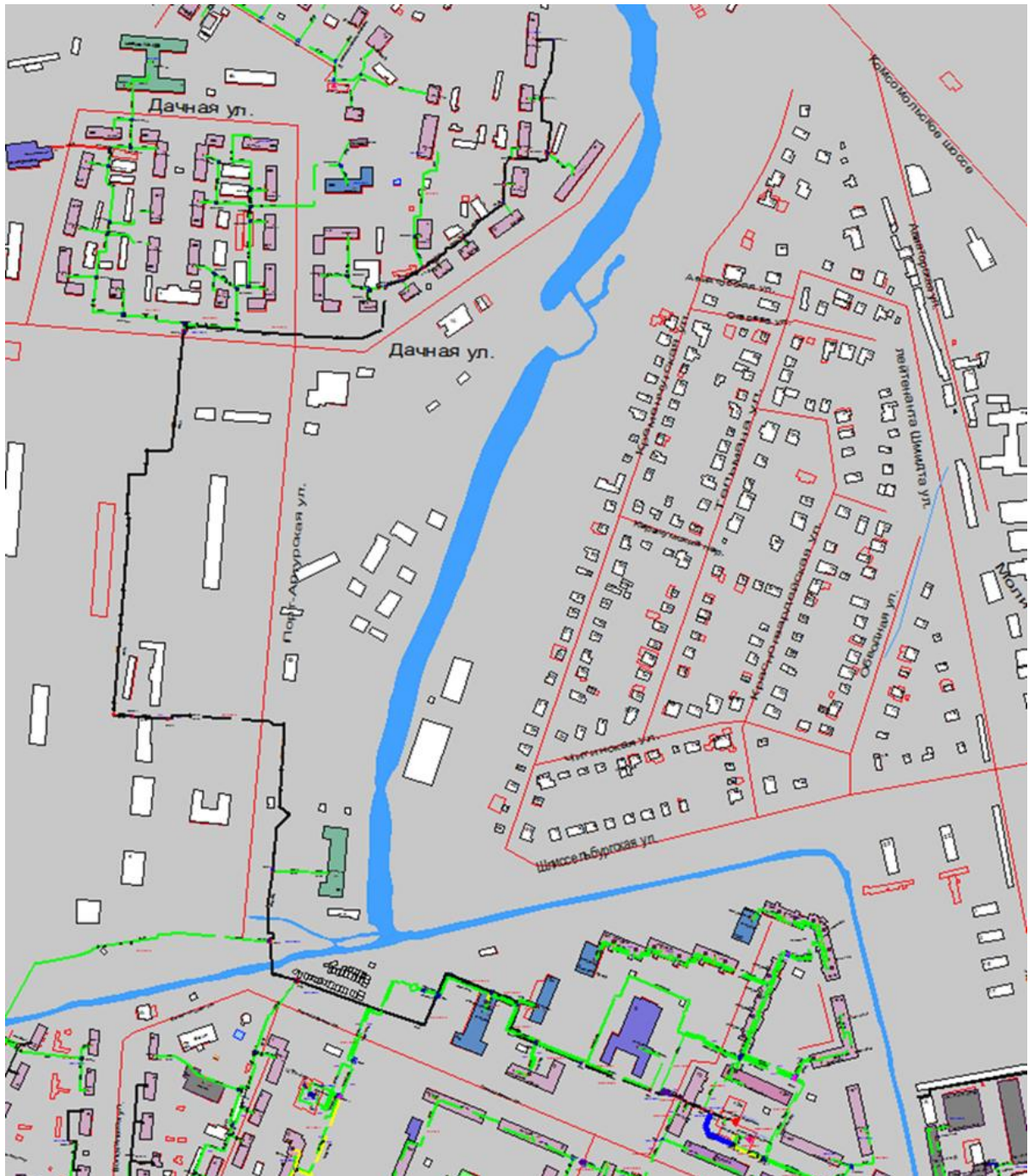


Рисунок 3.82 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дачная,14»

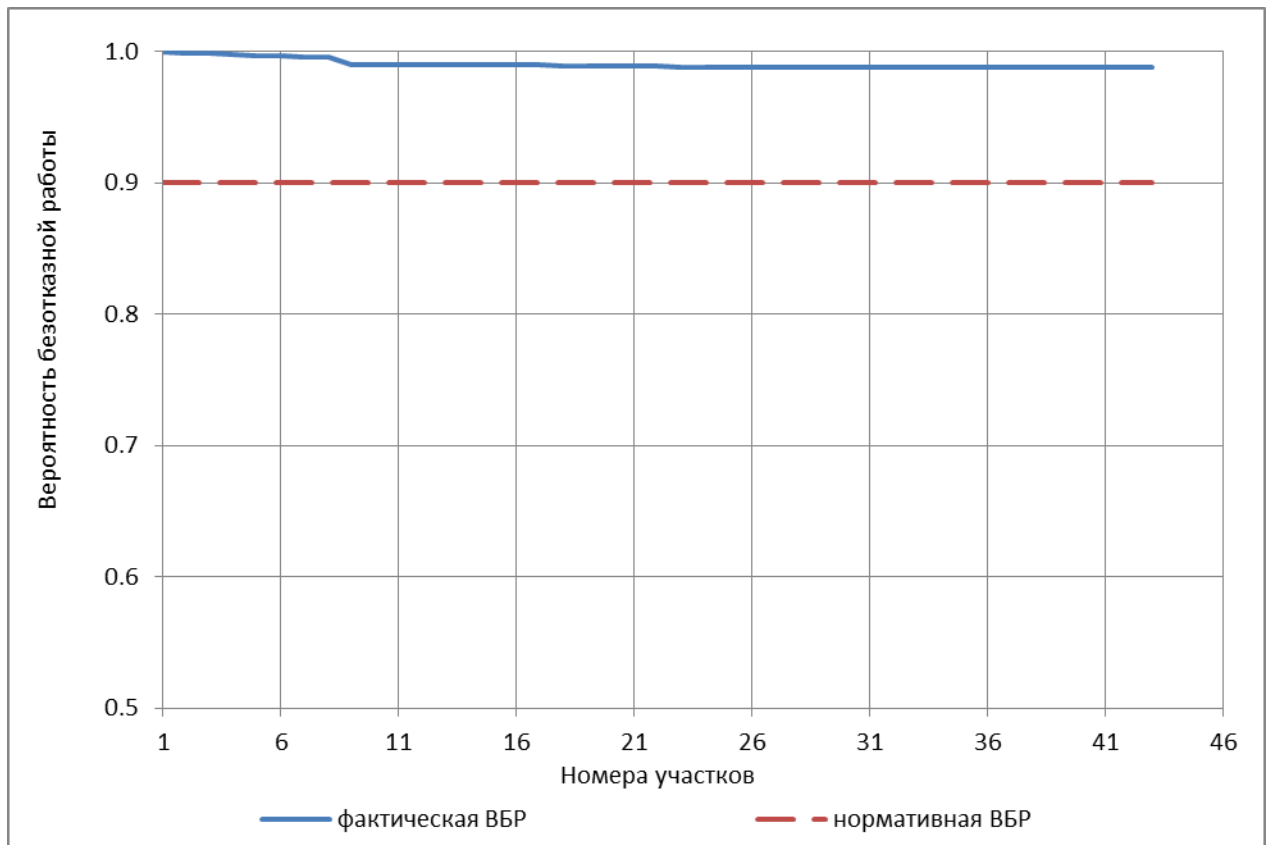


Рисунок 3.83 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дачная, 14» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-3) к 2030 года

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	2023	1	7	3,00E-07	5,5	0,000001	0,010284	0,989768
15	ШО-002042	УТ-321-9	0,25	0,13	2023	1	7	2,60E-06	5,5	0,000006	0,010290	0,989763

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-321-9	УТ-321-10	0,25	0,06	1990	1	40	5,03E-05	5,5	0,000109	0,010399	0,989655
17	УТ-321-10	УТ-321-9а	0,25	0,082	1990	1	40	6,87E-05	5,5	0,000148	0,010547	0,989508
18	УТ-321-9а	ШО-002058	0,25	0,2	1990	1	40	1,68E-04	5,5	0,000362	0,010909	0,989151
19	ШО-002058	ТК-321-9б	0,25	0,108	1990	1	40	9,05E-05	5,5	0,000195	0,011104	0,988957
20	ТК-321-9б	ШО-002060	0,25	0,017	1990	1	40	1,42E-05	5,5	0,000031	0,011135	0,988927
21	ШО-002060	УТ-321-9Бт.1	0,25	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,5	0,000036	0,011171	0,988891
22	УТ-321-9Бт.1	ПЕР-000884	0,25	0,021	1990	1	40	1,76E-05	5,5	0,000038	0,011209	0,988854
23	ПЕР-000884	УТ-321-9Б-1	0,2	0,48	1990	1	40	4,02E-04	5,3	0,000512	0,011721	0,988347
24	УТ-321-9Б-1	ШО-002061	0,15	0,019	1990	1	40	1,59E-05	5,1	0,000006	0,011727	0,988342
25	ШО-002061	ШО-002062	0,15	0,01	1990	1	40	8,38E-06	5,1	0,000003	0,011730	0,988339
26	ШО-002062	ШО-002063	0,15	0,032	1990	1	40	2,68E-05	5,1	0,000010	0,011739	0,988329
27	ШО-002063	ШО-002064	0,15	0,008	1990	1	40	6,70E-06	5,1	0,000002	0,011742	0,988327
28	ШО-002064	ШО-002065	0,15	0,055	1990	1	40	4,61E-05	5,1	0,000017	0,011758	0,988310
29	ШО-002065	ШО-002066	0,15	0,008	1990	1	40	6,70E-06	5,1	0,000002	0,011761	0,988308
30	ШО-002066	ШО-002067	0,15	0,085	1990	1	40	7,12E-05	5,1	0,000026	0,011787	0,988283
31	ШО-002067	УТ-321-9Б-3	0,15	0,043	1990	1	40	3,60E-05	5,1	0,000013	0,011800	0,988270
32	УТ-321-9Б-3	УТ-321-9Б-3а	0,15	0,022	2023	1	7	4,40E-07	5,1	0,000000	0,011800	0,988270

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	2023	1	7	5,60E-07	5,1	0,000000	0,011800	0,988269
34	УТ-321-9Б-4	УТ-321-9Б-5	0,15	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,1	0,000006	0,011806	0,988263
35	УТ-321-9Б-5	УТ-321-9Б-6	0,15	0,038	1990	1	40	3,18E-05	5,1	0,000011	0,011818	0,988252
36	УТ-321-9Б-6	УТ-321-9Б-7	0,15	0,065	1990	1	40	5,45E-05	5,1	0,000020	0,011837	0,988233
37	УТ-321-9Б-7	УТ-321-9Б-8	0,1	0,021	2023	1	7	4,20E-07	4,9	0,000000	0,011837	0,988233
38	УТ-321-9Б-8	УТ-321-9Б-9	0,1	0,04	2023	1	7	8,00E-07	4,9	0,000000	0,011837	0,988232
39	УТ-321-9Б-9	УТ-321-9Б-10	0,1	0,048	2023	1	7	9,60E-07	4,9	0,000000	0,011837	0,988232
40	УТ-321-9Б-10	УТ-321-9Б-11	0,08	0,063	2023	1	7	1,26E-06	4,8	0,000000	0,011838	0,988232
41	УТ-321-9Б-11	УТ-321-9Б-11а	0,05	0,071	2023	1	7	1,42E-06	4,7	0,000000	0,011838	0,988232
42	УТ-321-9Б-11а	ВД-013670	0,05	0,023	2023	1	7	4,60E-07	4,7	0,000000	0,011838	0,988232
43	ВД-013670	ПТ-Дачная,14	0,05	0,003	1990	1	40	2,51E-06	4,7	0,000000	0,011838	0,988232

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.

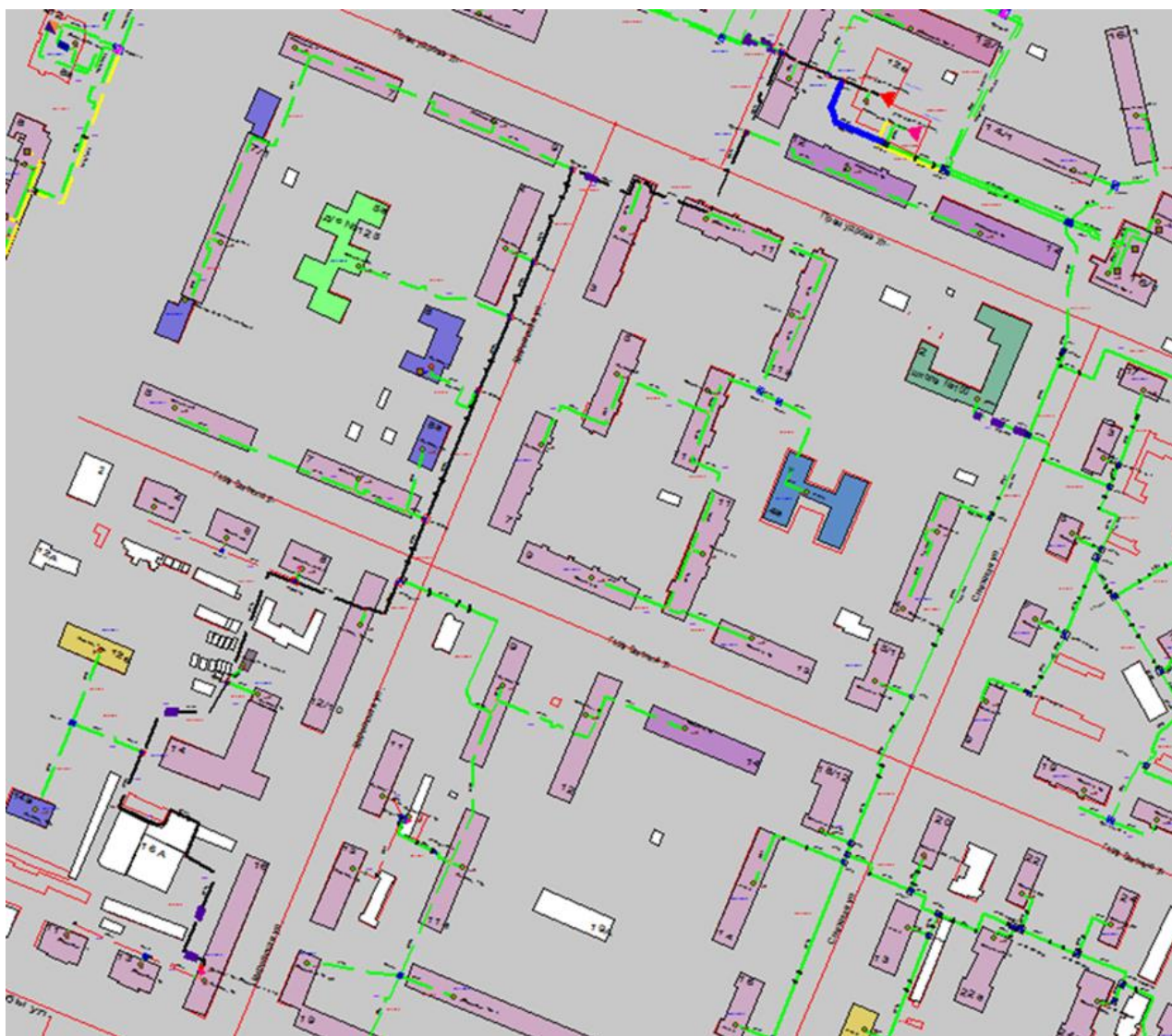


Рисунок 3.84 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11»

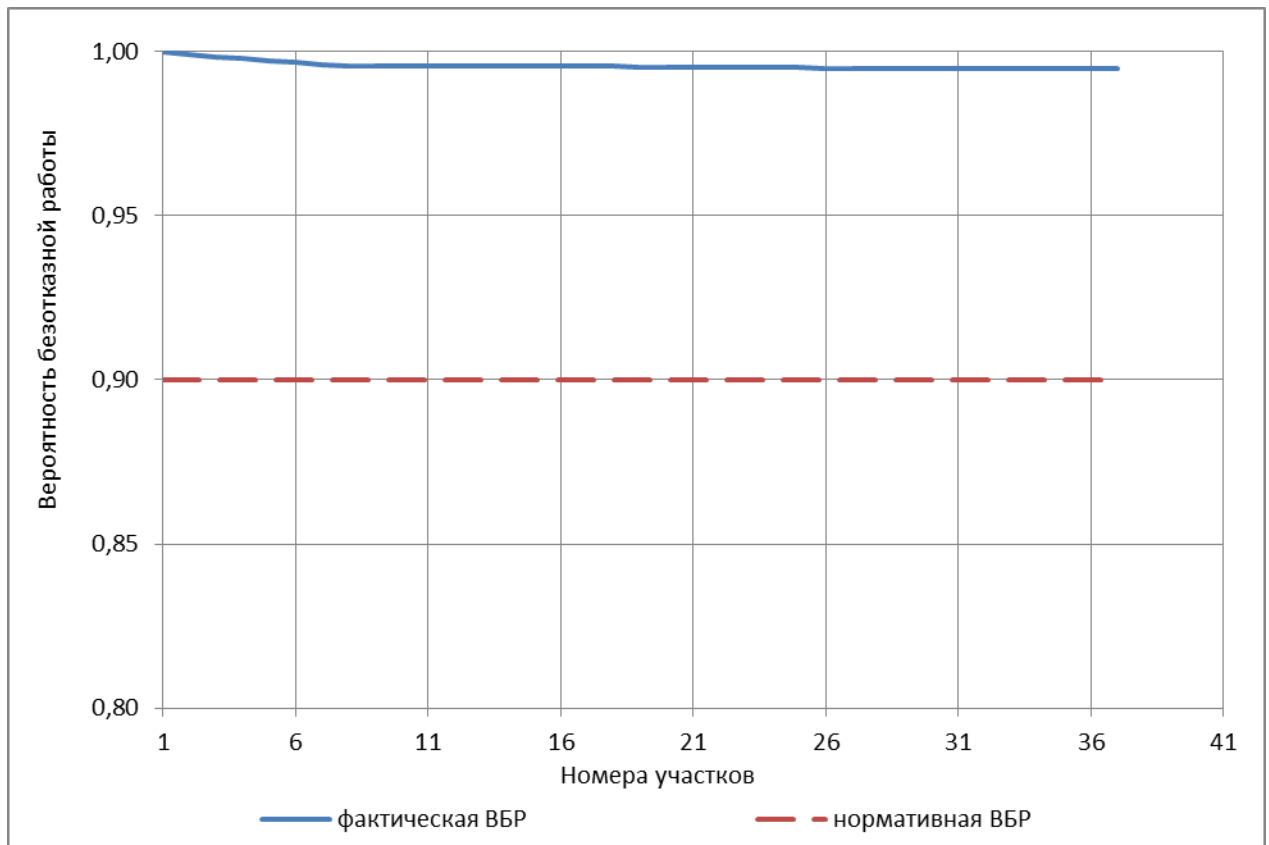


Рисунок 3.85 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-4) к 2030 году

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

В таблице 3.50 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 3.87 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.

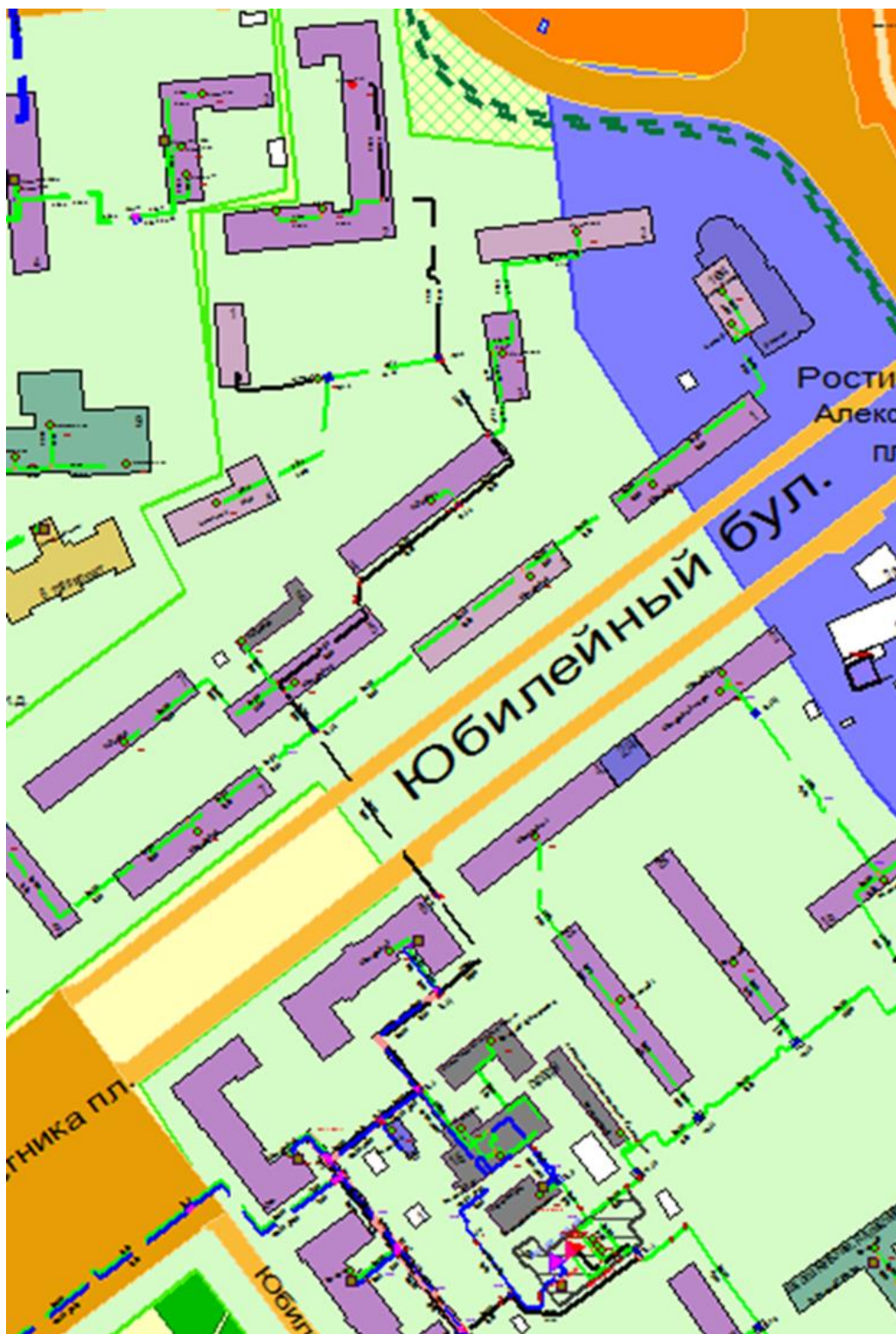


Рисунок 3.86 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1»

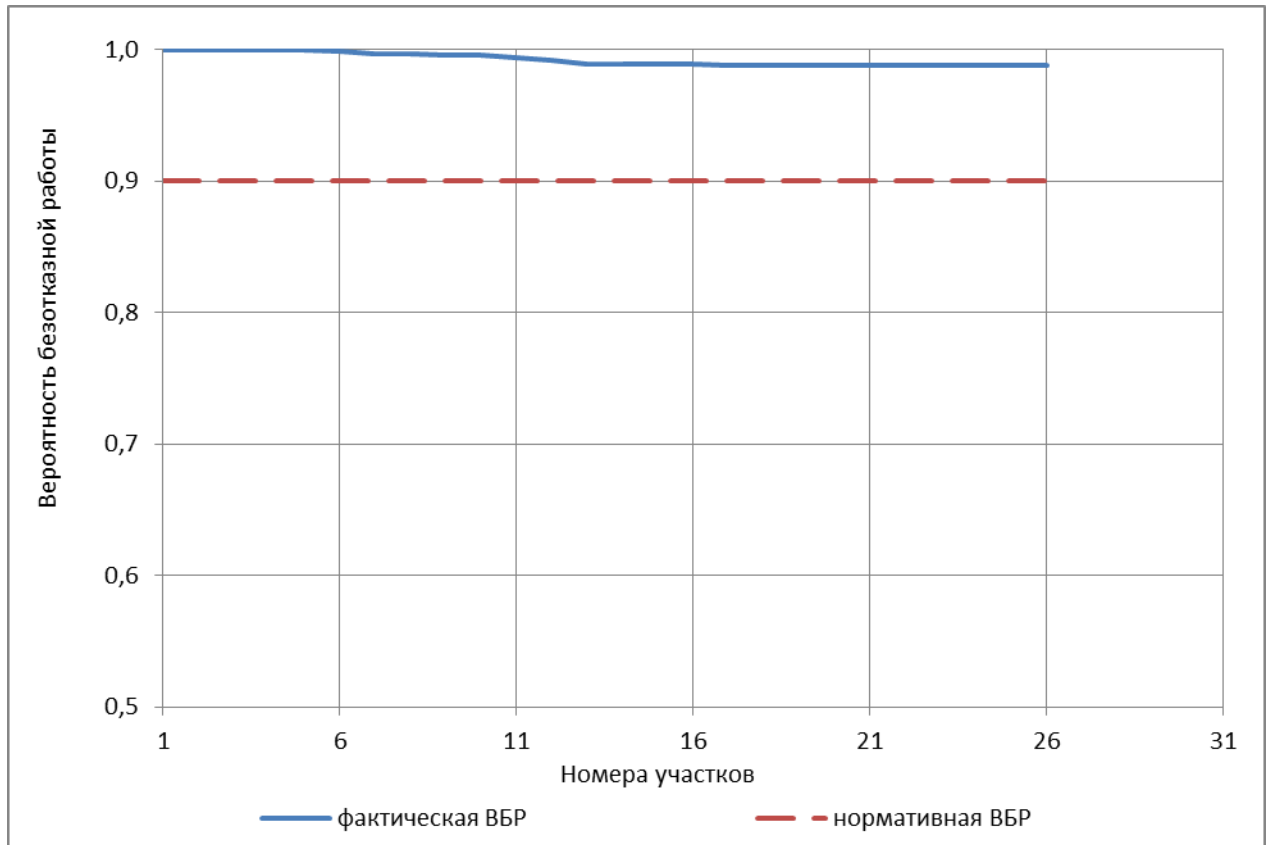


Рисунок 3.87 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 17-1) к 2030 году

Таблица 3.50 – 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 3.88 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 17-2).

В таблице 3.51 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 3.89 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 3.88 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд" АБК»

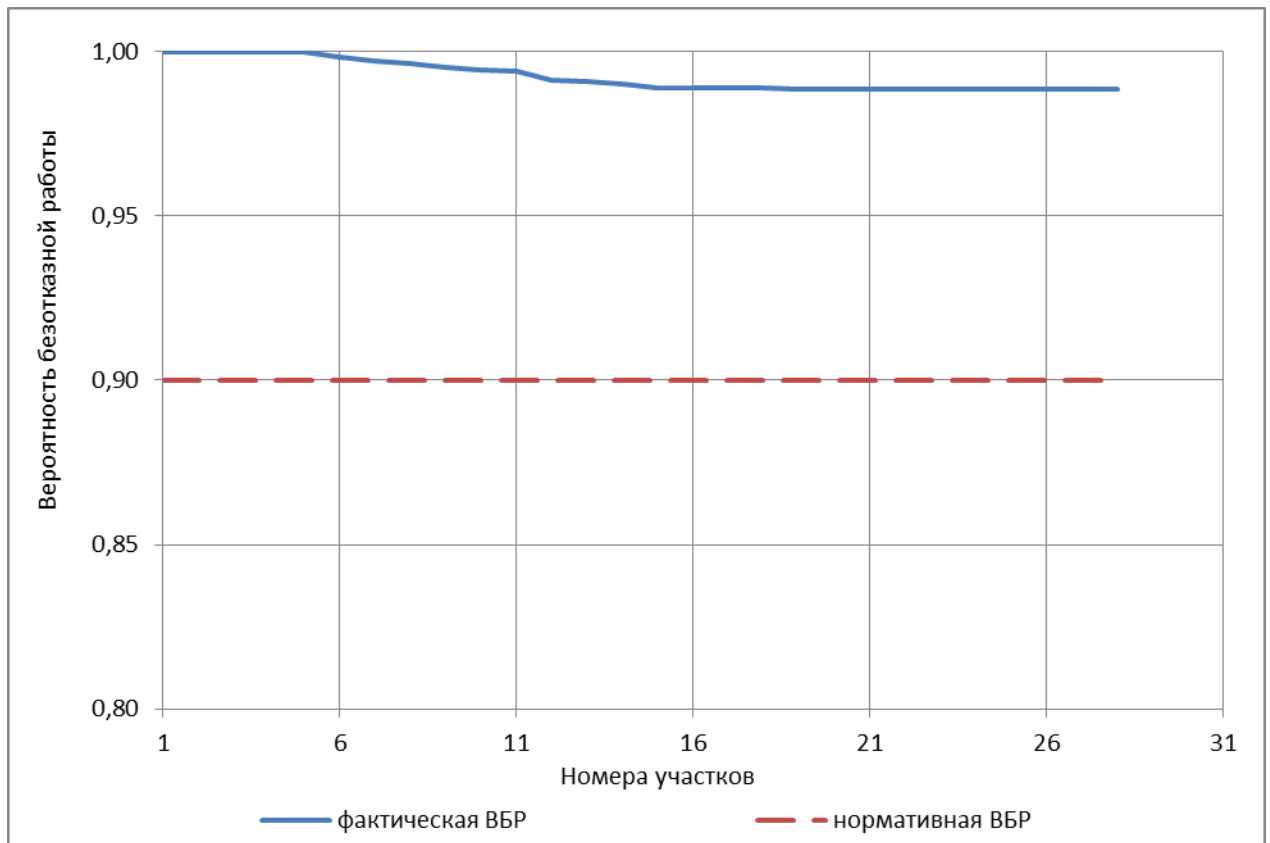


Рисунок 3.89 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд" АБК» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 17-2) к 2030 году

Таблица 3.51 – 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 3.90 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 17-3).

В таблице 3.52 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 3.91 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 3.90 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Больш,7»

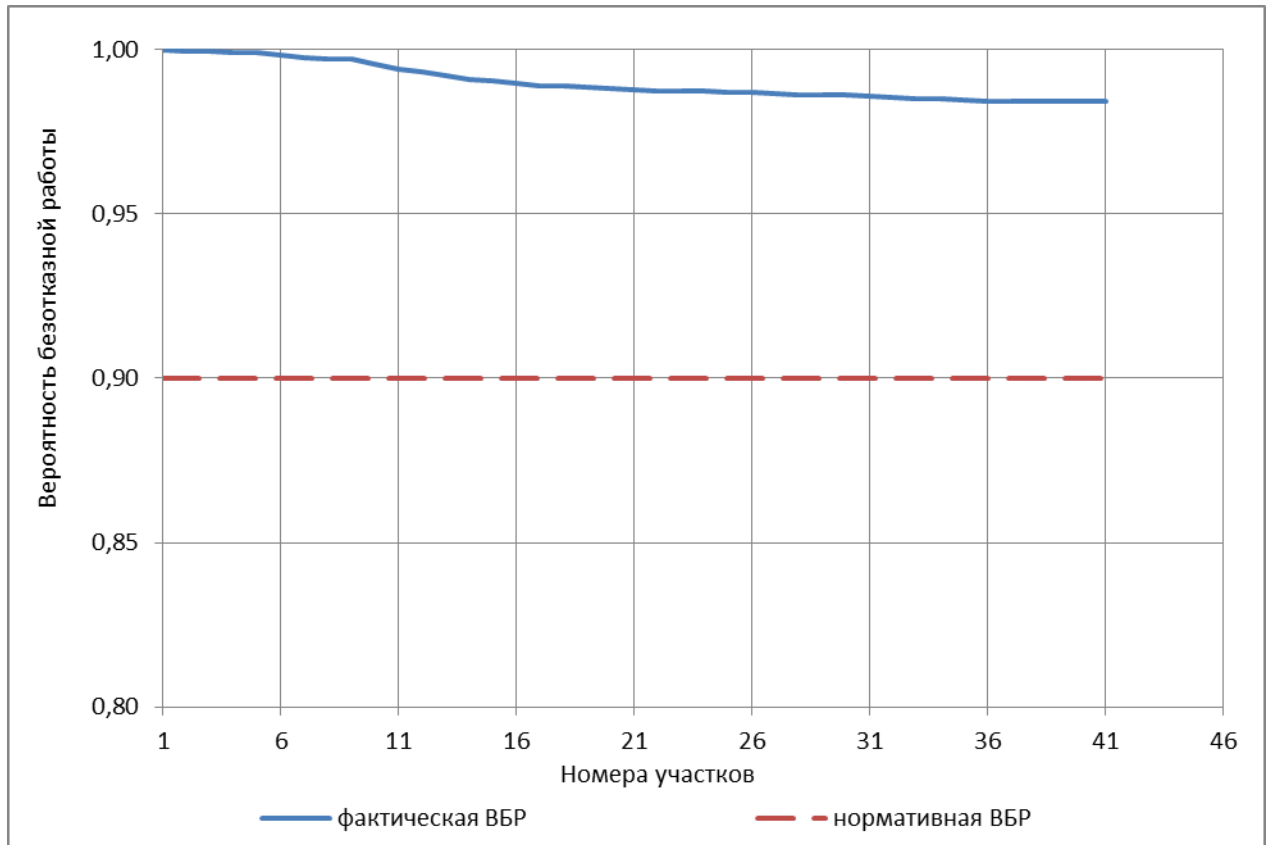


Рисунок 3.91 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Больш,7» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 17-3) к 2030 году

Таблица 3.52 – 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

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

В таблице 3.53 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 3.93 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 18-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

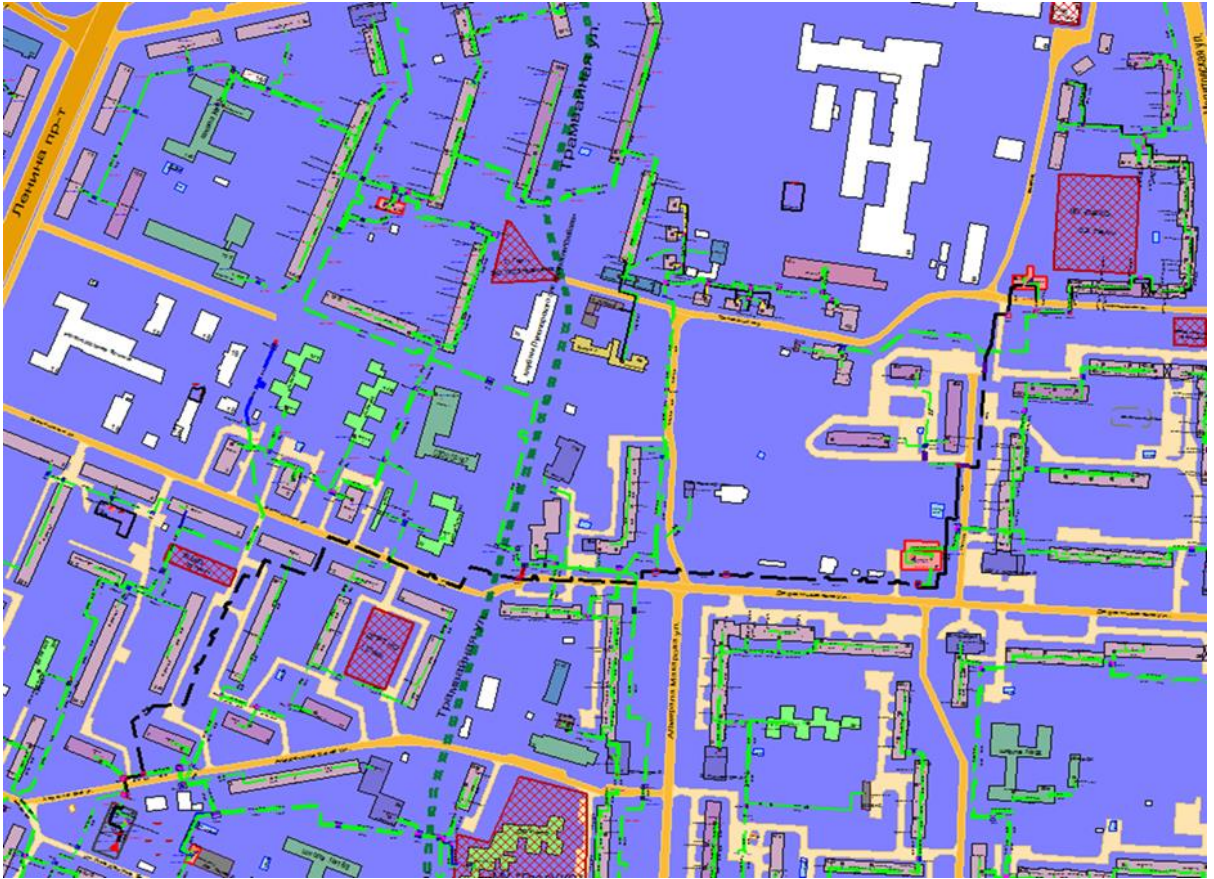


Рисунок 3.92 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Мотал,6»

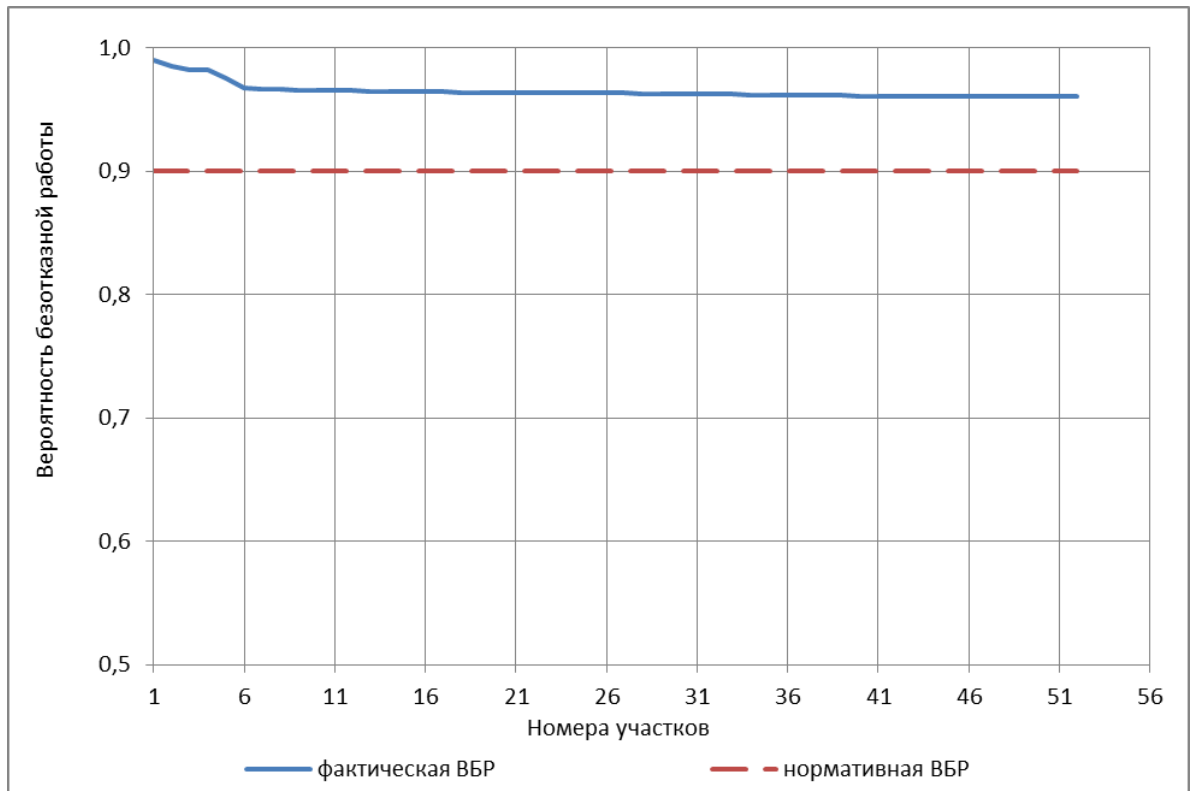


Рисунок 3.93 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мотал,6» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.53 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до обобщенного потребителя «ГТ-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	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	2023	2	7	2,00E-07	10,5	0,000070	0,017561	0,982592
5	ТК-311-1	ТК-311-2	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,025388	0,974932
6	ТК-311-2	ТК-311-3	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,033214	0,967332
7	ТК-311-3	ТК-311-3-2	0,3	0,238	2023	2	7	4,76E-06	8,7	0,000702	0,033916	0,966653
8	ТК-311-3-2	ТК-311-3а	0,3	0,134	2023	2	7	2,68E-06	8,7	0,000395	0,034311	0,966271
9	ТК-311-3а	ТК-311-3б	0,3	0,184	2023	2	7	3,68E-06	8,7	0,000543	0,034854	0,965747
10	ТК-311-3б	ТК-311-3в	0,3	0,024	2023	2	7	4,80E-07	8,7	0,000071	0,034924	0,965679
11	ТК-311-3в	ТК-311-3г	0,3	0,007	2023	2	7	1,40E-07	8,7	0,000021	0,034945	0,965659
12	ТК-311-3г	ТК-311-4	0,3	0,152	2023	2	7	3,04E-06	8,7	0,000448	0,035393	0,965226
13	ТК-311-4	ТК-311-5	0,3	0,074	2023	2	7	1,48E-06	8,7	0,000218	0,035611	0,965015
14	ТК-311-5	ТК-311-6	0,3	0,202	2023	2	7	4,04E-06	8,7	0,000596	0,036207	0,964441
15	ТК-311-6	ШО-001105	0,25	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,5	0,000009	0,036216	0,964432

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	1990	1	40	1,34E-04	5,5	0,000289	0,036506	0,964153
17	ТК-311-7	ШО-001106	0,25	0,128	2023	1	7	2,56E-06	5,5	0,000006	0,036511	0,964147
18	ШО-001106	ВД-008530	0,25	0,092	1990	1	40	7,71E-05	5,5	0,000166	0,036677	0,963987
19	ВД-008530	РД-ЦТП-409	0,25	0,007	1990	1	40	5,87E-06	5,5	0,000013	0,036690	0,963975
20	РД-ЦТП-409	ВД-008533	0,15	0,01	2011	2	19	2,41E-07	6,3	0,000003	0,036693	0,963972
21	ВД-008533	ТК-311-7 к1	0,15	0,022	2011	2	19	5,31E-07	6,3	0,000007	0,036700	0,963965
22	ТК-311-7 к1	ТК-311-7 к2	0,15	0,032	2011	2	19	7,72E-07	6,3	0,000010	0,036710	0,963955
23	ТК-311-7 к2	ВД-008712	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,036930	0,963744
24	ВД-008712	ОТВ-003085	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,037039	0,963638
25	ОТВ-003085	ВД-008714	0,15	0,015	1990	2	40	1,26E-05	6,3	0,000164	0,037204	0,963480
26	ВД-008714	ОТВ-003087	0,15	0,002	1990	2	40	1,68E-06	6,3	0,000022	0,037225	0,963459
27	ОТВ-003087	ОТВ-003088	0,15	0,003	1990	2	40	2,51E-06	6,3	0,000033	0,037258	0,963427
28	ОТВ-003088	ВД-008716	0,15	0,04	1990	2	40	3,35E-05	6,3	0,000438	0,037697	0,963005
29	ВД-008716	ТК-311-7 к3	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,037806	0,962899
30	ТК-311-7 к3	ВД-008717	0,15	0,015	1990	2	40	1,26E-05	6,3	0,000164	0,037971	0,962741
31	ВД-008717	ОТВ-003089	0,15	0,025	1990	2	40	2,10E-05	6,3	0,000274	0,038245	0,962477
32	ОТВ-003089	ВД-008718	0,15	0,005	1990	2	40	4,19E-06	6,3	0,000055	0,038300	0,962424

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	0,038409	0,962319
34	ОТВ-003090	ВД-007916	0,15	0,031	1990	2	40	2,60E-05	6,3	0,000340	0,038749	0,961992
35	ВД-007916	ОТВ-003091	0,15	0,006	1990	2	40	5,03E-06	6,3	0,000066	0,038815	0,961929
36	ОТВ-003091	ОТВ-003092	0,15	0,003	1990	2	40	2,51E-06	6,3	0,000033	0,038848	0,961897
37	ОТВ-003092	ВД-007919	0,15	0,045	1990	2	40	3,77E-05	6,3	0,000493	0,039341	0,961423
38	ВД-007919	ОТВ-003093	0,15	0,006	1990	2	40	5,03E-06	6,3	0,000066	0,039407	0,961360
39	ОТВ-003093	ОТВ-003094	0,15	0,006	1990	2	40	5,03E-06	6,3	0,000066	0,039473	0,961296
40	ОТВ-003094	ВД-008719	0,15	0,04	1990	2	40	3,35E-05	6,3	0,000438	0,039911	0,960875
41	ВД-008719	ОТВ-003095	0,15	0,03	1990	2	40	2,51E-05	6,3	0,000329	0,040240	0,960559
42	ОТВ-003095	ОТВ-003096	0,125	0,04	1990	2	40	3,35E-05	6,0	0,000266	0,040506	0,960304
43	ОТВ-003096	ВД-008515	0,1	0,01	1990	2	40	8,38E-06	5,6	0,000022	0,040528	0,960283
44	ВД-008515	ТК-311-7 к4	0,1	0,015	1990	2	40	1,26E-05	5,6	0,000033	0,040561	0,960251
45	ТК-311-7 к4	ТК-311-7 к5	0,1	0,009	1990	2	40	7,54E-06	5,6	0,000020	0,040580	0,960232
46	ТК-311-7 к5	ВД-002244	0,05	0,005	2008	2	22	1,49E-07	5,0	0,000000	0,040580	0,960232
47	ВД-002244	ВД-002245	0,05	0,011	2008	2	22	3,27E-07	5,0	0,000000	0,040580	0,960232
48	ВД-002245	ШО-001028	0,05	0,008	2008	2	22	2,38E-07	5,0	0,000000	0,040581	0,960232
49	ШО-001028	УТ-311-7 к6	0,05	0,048	2008	1	22	1,43E-06	4,7	0,000000	0,040581	0,960232

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	0,040581	0,960232
51	ШО-001026	ШО-001025	0,05	0,078	2008	2	22	2,32E-06	5,0	0,000000	0,040581	0,960231
52	ШО-001025	ПТ-Мотал,6	0,05	0,03	2008	2	22	8,91E-07	5,0	0,000000	0,040581	0,960231

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

В таблице 3.54 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 3.95 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 2024 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.96 и в таблице 3.55.

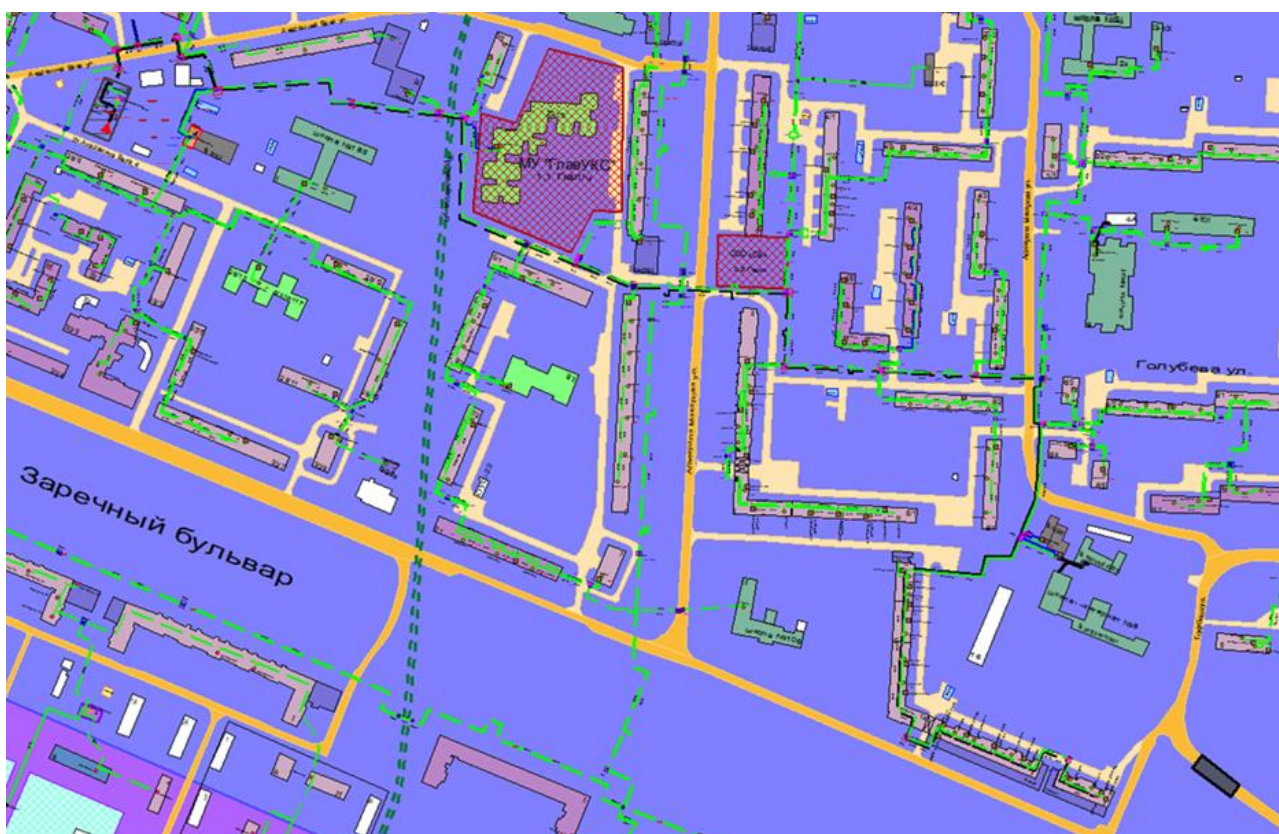


Рисунок 3.94 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2»

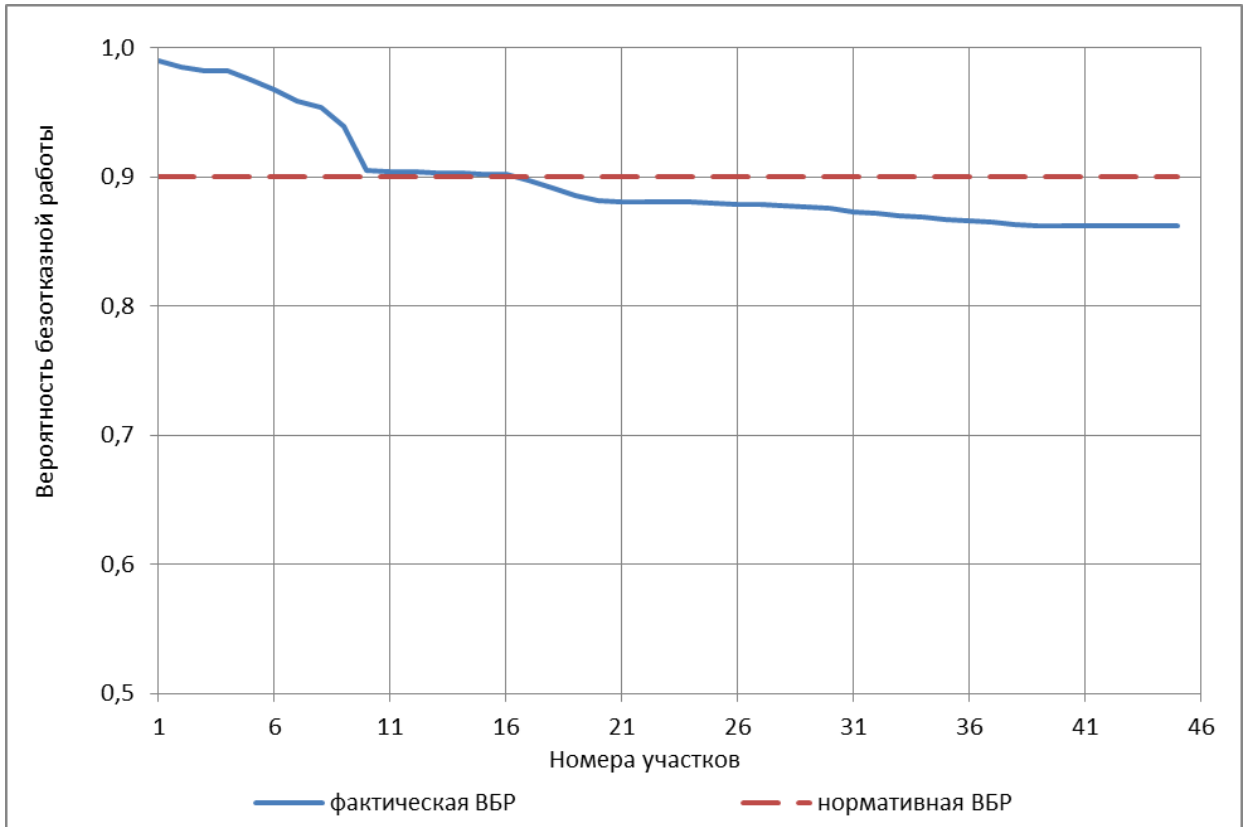


Рисунок 3.95 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

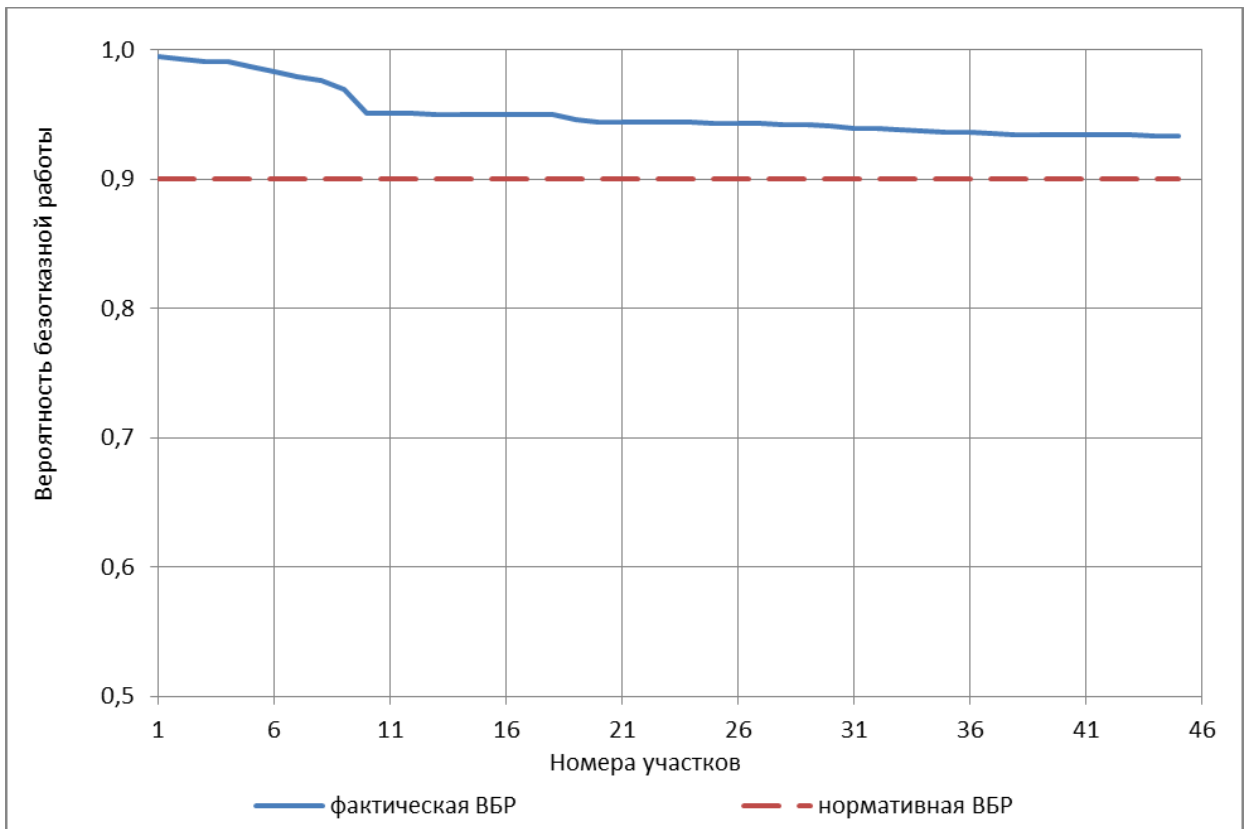


Рисунок 3.96 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.54 – 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	2023	2	7	2,00E-07	10,5	0,000070	0,017561	0,982592
5	ТК-311-1	ТК-311-2	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,025388	0,974932
6	ТК-311-2	ТК-311-3	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,033214	0,967332
7	ТК-311-3	ТК-311-3-1	0,4	0,032	1990	2	40	2,68E-05	10,5	0,009329	0,042543	0,958349
8	ТК-311-3-1	ТК-311-9	0,4	0,017	1990	2	40	1,42E-05	10,5	0,004956	0,047499	0,953612
9	ТК-311-9	ТК-311-10	0,4	0,051	1990	2	40	4,27E-05	10,5	0,014868	0,062367	0,939538
10	ТК-311-10	ТК-311-10-1	0,4	0,13	1990	2	40	1,09E-04	10,5	0,037899	0,100266	0,904597
11	ТК-311-10-1	ТК-311-11	0,4	0,073	2023	2	7	1,46E-06	10,5	0,000508	0,100774	0,904138
12	ТК-311-11	ТК-311-12	0,4	0,022	2023	2	7	4,40E-07	10,5	0,000153	0,100927	0,903999
13	ТК-311-12	ТК-311-13	0,4	0,147	2023	2	7	2,94E-06	10,5	0,001023	0,101949	0,903075
14	ТК-311-13	ТК-311-14	0,4	0,044	2023	2	7	8,80E-07	10,5	0,000306	0,102255	0,902799
15	ТК-311-14	ТК-311-15	0,4	0,053	2023	2	7	1,06E-06	10,5	0,000369	0,102624	0,902466

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-311-15	ТК-311-16	0,3	0,152	2023	2	7	3,04E-06	8,7	0,000448	0,103072	0,902062
17	ТК-311-16	ТК-311-17	0,25	0,065	1990	2	40	5,45E-05	7,9	0,004927	0,107999	0,897628
18	ТК-311-17	ТК-311-18	0,25	0,092	1990	2	40	7,71E-05	7,9	0,006974	0,114973	0,891390
19	ТК-311-18	ТК-311-19	0,25	0,09	1990	2	40	7,54E-05	7,9	0,006822	0,121796	0,885329
20	ТК-311-19	ТК-311-20	0,25	0,062	1990	2	40	5,20E-05	7,9	0,004700	0,126496	0,881178
21	ТК-311-20	УТ-311-26	0,25	0,048	1990	1	40	4,02E-05	5,5	0,000087	0,126582	0,881102
22	УТ-311-26	УТ-311-30	0,25	0,113	1990	1	40	9,47E-05	5,5	0,000204	0,126787	0,880921
23	УТ-311-30	ШО-001339	0,2	0,1	1990	1	40	8,38E-05	5,3	0,000107	0,126893	0,880828
24	ШО-001339	ВД-009622	0,2	0,018	1990	2	40	1,51E-05	7,1	0,000605	0,127498	0,880295
25	ВД-009622	ОТВ-003410	0,2	0,007	1990	2	40	5,87E-06	7,1	0,000235	0,127733	0,880088
26	ОТВ-003410	ОТВ-003411	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,128741	0,879202
27	ОТВ-003411	ОТВ-003417	0,2	0,015	1990	2	40	1,26E-05	7,1	0,000504	0,129245	0,878759
28	ОТВ-003417	ОТВ-003412	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,130253	0,877874
29	ОТВ-003413	ОТВ-003412	0,25	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,9	0,001516	0,131769	0,876544
30	ОТВ-003413	ОТВ-003415	0,25	0,014	1990	2	40	1,17E-05	7,9	0,001061	0,132830	0,875614
31	ОТВ-003415	ВД-005067	0,25	0,045	1990	2	40	3,77E-05	7,9	0,003411	0,136241	0,872632
32	ВД-005067	ТК-311-30-1	0,25	0,011	1990	2	40	9,22E-06	7,9	0,000834	0,137075	0,871905

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	0,139046	0,870188
34	ВД-009634	ОТВ-003416	0,25	0,022	1990	2	40	1,84E-05	7,9	0,001668	0,140714	0,868738
35	ОТВ-003416	ОТВ-003414	0,25	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,9	0,001516	0,142230	0,867422
36	ОТВ-003414	ОТВ-003422	0,25	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,9	0,001516	0,143746	0,866108
37	ОТВ-003422	ОТВ-003424	0,25	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,9	0,001516	0,145262	0,864796
38	ОТВ-003424	ОТВ-003423	0,25	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,9	0,001516	0,146778	0,863486
39	ОТВ-003423	ОТВ-003429	0,25	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,9	0,001516	0,148294	0,862178
40	ОТВ-003429	ВД-004923	0,1	0,015	1990	2	40	1,26E-05	5,6	0,000033	0,148327	0,862149
41	ВД-004923	ТК-311-30-2	0,1	0,032	1990	2	40	2,68E-05	5,6	0,000070	0,148397	0,862089
42	ТК-311-30-2	ВД-004925	0,1	0,009	2023	2	7	1,80E-07	5,6	0,000000	0,148398	0,862088
43	ВД-004925	ОТВ-003425	0,1	0,015	1990	2	40	1,26E-05	5,6	0,000033	0,148431	0,862060
44	ОТВ-003425	ОТВ-003426	0,07	0,038	1990	2	40	3,18E-05	5,2	0,000032	0,148463	0,862032
45	ОТВ-003426	ПТ-Макар, 18 э2	0,05	0,005	1990	2	40	4,19E-06	5,0	0,000001	0,148464	0,862031

Таблица 3.55 – 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	1990	2	40	1,47E-05	10,5	0,005102	0,005102	0,994911
2	ОТВ-003264	ОТВ-003265	0,4	0,015	1990	2	40	6,29E-06	10,5	0,002186	0,007288	0,992738
3	ОТВ-003265	ВД-010177	0,4	0,01	1990	2	40	4,19E-06	10,5	0,001458	0,008746	0,991292
4	ВД-010177	ТК-311-1	0,4	0,01	2023	2	7	1,00E-07	10,5	0,000035	0,008781	0,991258
5	ТК-311-1	ТК-311-2	0,5	0,015	1990	2	40	6,29E-06	12,3	0,003913	0,012694	0,987386
6	ТК-311-2	ТК-311-3	0,5	0,015	1990	2	40	6,29E-06	12,3	0,003913	0,016607	0,983530
7	ТК-311-3	ТК-311-3-1	0,4	0,032	1990	2	40	1,34E-05	10,5	0,004664	0,021271	0,978953
8	ТК-311-3-1	ТК-311-9	0,4	0,017	1990	2	40	7,12E-06	10,5	0,002478	0,023749	0,976530
9	ТК-311-9	ТК-311-10	0,4	0,051	1990	2	40	2,14E-05	10,5	0,007434	0,031183	0,969298
10	ТК-311-10	ТК-311-10-1	0,4	0,13	1990	2	40	5,45E-05	10,5	0,018949	0,050133	0,951103
11	ТК-311-10-1	ТК-311-11	0,4	0,073	2023	2	7	7,30E-07	10,5	0,000254	0,050387	0,950862
12	ТК-311-11	ТК-311-12	0,4	0,022	2023	2	7	2,20E-07	10,5	0,000077	0,050463	0,950789
13	ТК-311-12	ТК-311-13	0,4	0,147	2023	2	7	1,47E-06	10,5	0,000511	0,050975	0,950303
14	ТК-311-13	ТК-311-14	0,4	0,044	2023	2	7	4,40E-07	10,5	0,000153	0,051128	0,950157
15	ТК-311-14	ТК-311-15	0,4	0,053	2023	2	7	5,30E-07	10,5	0,000184	0,051312	0,949982

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-311-15	ТК-311-16	0,3	0,152	2023	2	7	1,52E-06	8,7	0,000224	0,051536	0,949769
17	ТК-311-16	ТК-311-17	0,25	0,065	2026	2	4	6,50E-07	7,9	0,000059	0,051595	0,949713
18	ТК-311-17	ТК-311-18	0,25	0,092	2026	2	4	9,20E-07	7,9	0,000083	0,051678	0,949634
19	ТК-311-18	ТК-311-19	0,25	0,09	1990	2	40	3,77E-05	7,9	0,003411	0,055089	0,946401
20	ТК-311-19	ТК-311-20	0,25	0,062	1990	2	40	2,60E-05	7,9	0,002350	0,057439	0,944179
21	ТК-311-20	УТ-311-26	0,25	0,048	1990	1	40	2,01E-05	5,5	0,000043	0,057483	0,944138
22	УТ-311-26	УТ-311-30	0,25	0,113	1990	1	40	4,74E-05	5,5	0,000102	0,057585	0,944042
23	УТ-311-30	ШО-001339	0,2	0,1	1990	1	40	4,19E-05	5,3	0,000053	0,057638	0,943991
24	ШО-001339	ВД-009622	0,2	0,018	1990	2	40	7,54E-06	7,1	0,000302	0,057940	0,943706
25	ВД-009622	ОТВ-003410	0,2	0,007	1990	2	40	2,93E-06	7,1	0,000118	0,058058	0,943595
26	ОТВ-003410	ОТВ-003411	0,2	0,03	1990	2	40	1,26E-05	7,1	0,000504	0,058562	0,943120
27	ОТВ-003411	ОТВ-003417	0,2	0,015	1990	2	40	6,29E-06	7,1	0,000252	0,058814	0,942882
28	ОТВ-003417	ОТВ-003412	0,2	0,03	1990	2	40	1,26E-05	7,1	0,000504	0,059318	0,942407
29	ОТВ-003413	ОТВ-003412	0,25	0,02	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,060076	0,941693
30	ОТВ-003413	ОТВ-003415	0,25	0,014	1990	2	40	5,87E-06	7,9	0,000531	0,060606	0,941194
31	ОТВ-003415	ВД-005067	0,25	0,045	1990	2	40	1,89E-05	7,9	0,001706	0,062312	0,939590
32	ВД-005067	ТК-311-30-1	0,25	0,011	1990	2	40	4,61E-06	7,9	0,000417	0,062729	0,939198

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	1,09E-05	7,9	0,000985	0,063714	0,938273
34	ВД-009634	ОТВ-003416	0,25	0,022	1990	2	40	9,22E-06	7,9	0,000834	0,064548	0,937491
35	ОТВ-003416	ОТВ-003414	0,25	0,02	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,065306	0,936781
36	ОТВ-003414	ОТВ-003422	0,25	0,02	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,066064	0,936071
37	ОТВ-003422	ОТВ-003424	0,25	0,02	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,066822	0,935361
38	ОТВ-003424	ОТВ-003423	0,25	0,02	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,067580	0,934653
39	ОТВ-003423	ОТВ-003429	0,25	0,02	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,068338	0,933944
40	ОТВ-003429	ВД-004923	0,1	0,015	1990	2	40	6,29E-06	5,6	0,000017	0,068355	0,933929
41	ВД-004923	ТК-311-30-2	0,1	0,032	1990	2	40	1,34E-05	5,6	0,000035	0,068390	0,933896
42	ТК-311-30-2	ВД-004925	0,1	0,009	2023	2	7	9,00E-08	5,6	0,000000	0,068390	0,933896
43	ВД-004925	ОТВ-003425	0,1	0,015	1990	2	40	6,29E-06	5,6	0,000017	0,068407	0,933880
44	ОТВ-003425	ОТВ-003426	0,07	0,038	1990	2	40	1,59E-05	5,2	0,000016	0,068423	0,933865
45	ОТВ-003426	ПТ-Макар, 18 э2	0,05	0,005	1990	2	40	2,10E-06	5,0	0,000000	0,068423	0,933865

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

В таблице 3.56 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 3.98 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 3.97 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр»

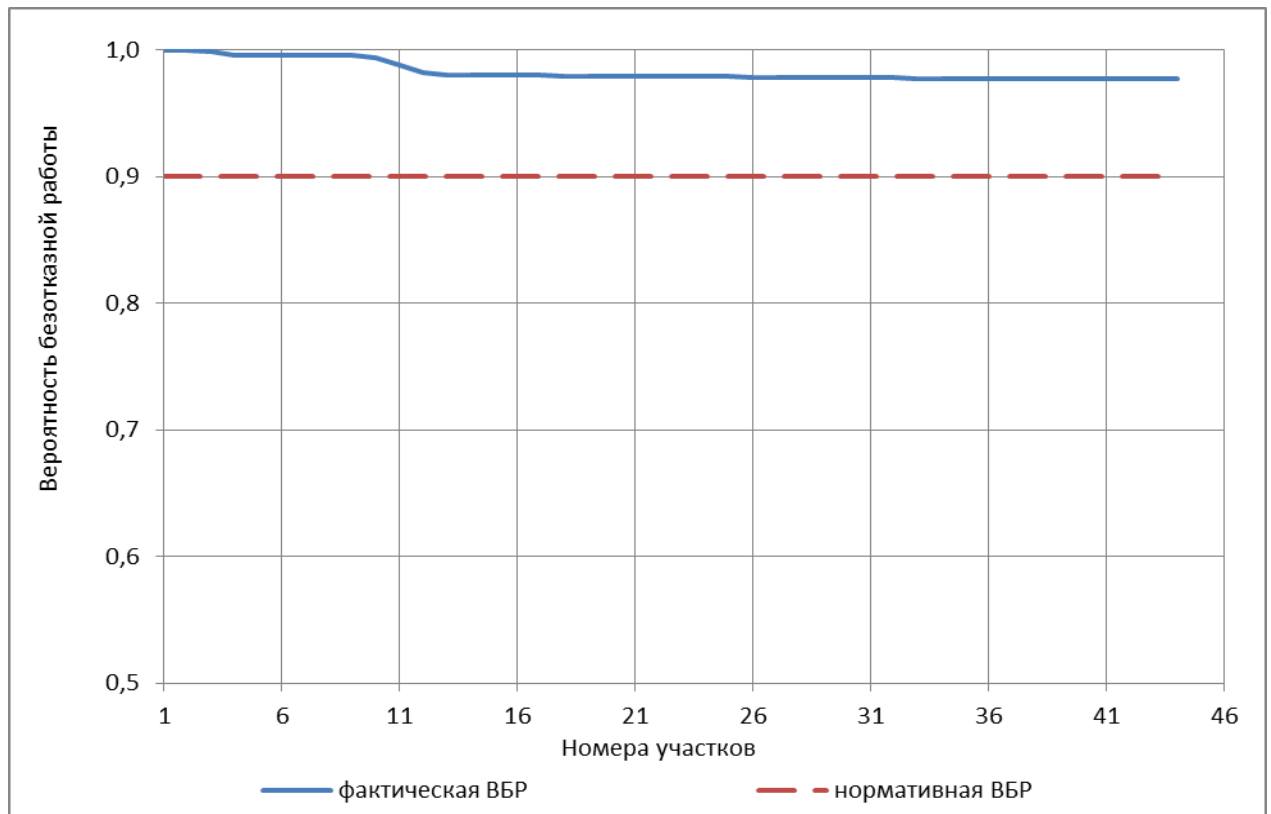


Рисунок 3.98 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 (расчетный путь 19-1) к 2030 году

Таблица 3.56 – 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

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 3.99 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 19-2).

В таблице 3.57 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 3.100 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.

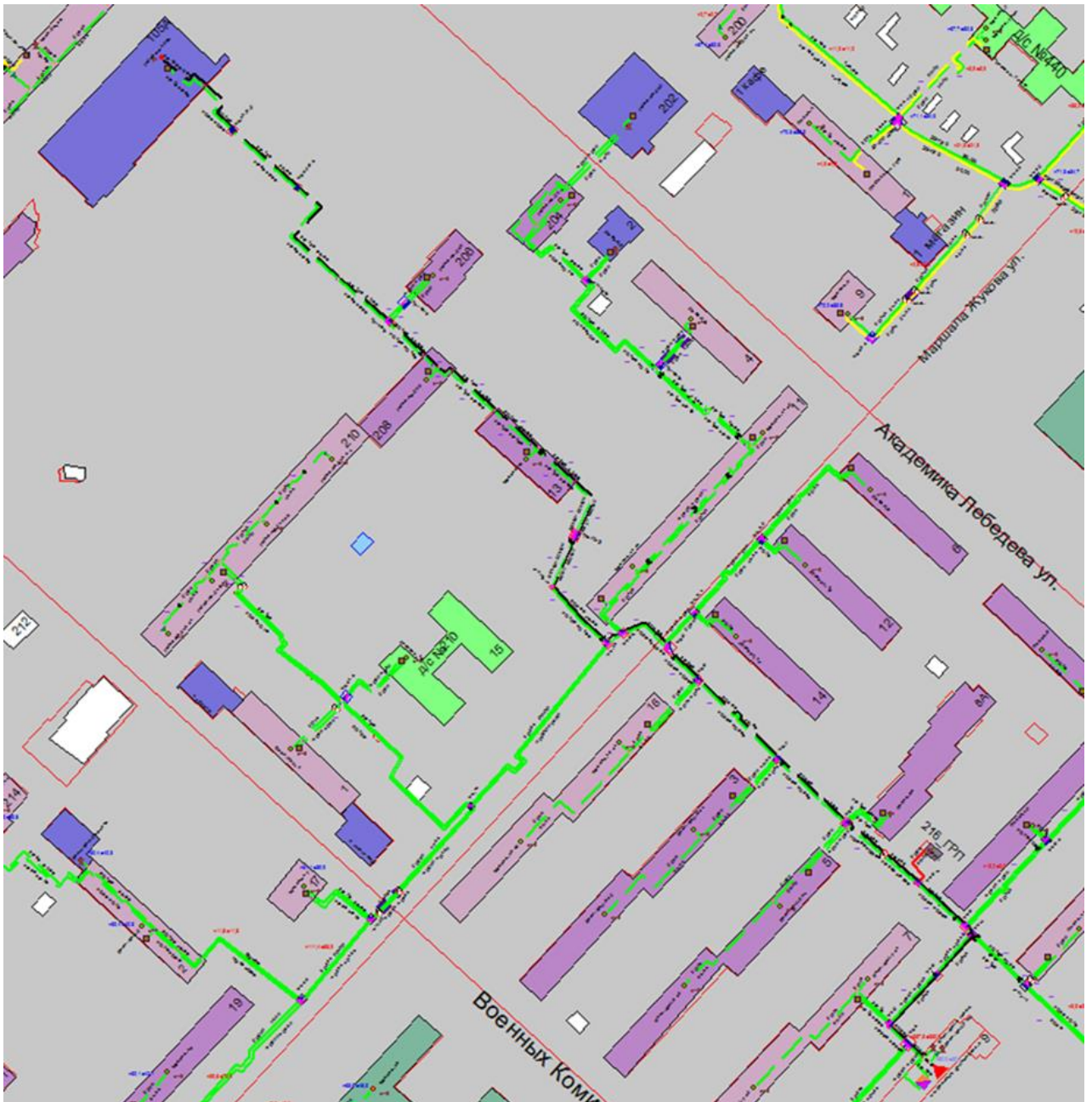


Рисунок 3.99 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а»

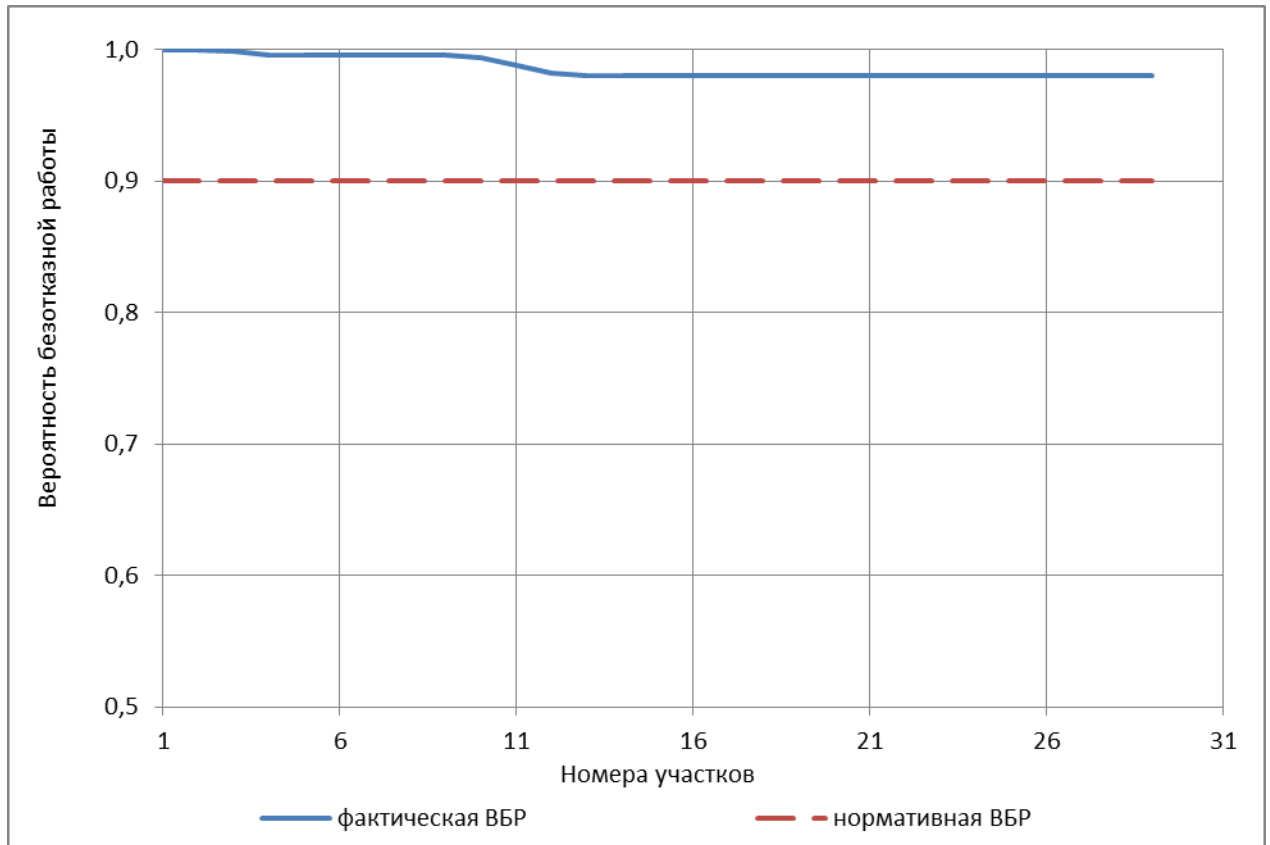


Рисунок 3.100 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 (расчетный путь 19-2) к 2030 году

Таблица 3.57 – 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 3.101 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 20-1).

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 3.102 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.

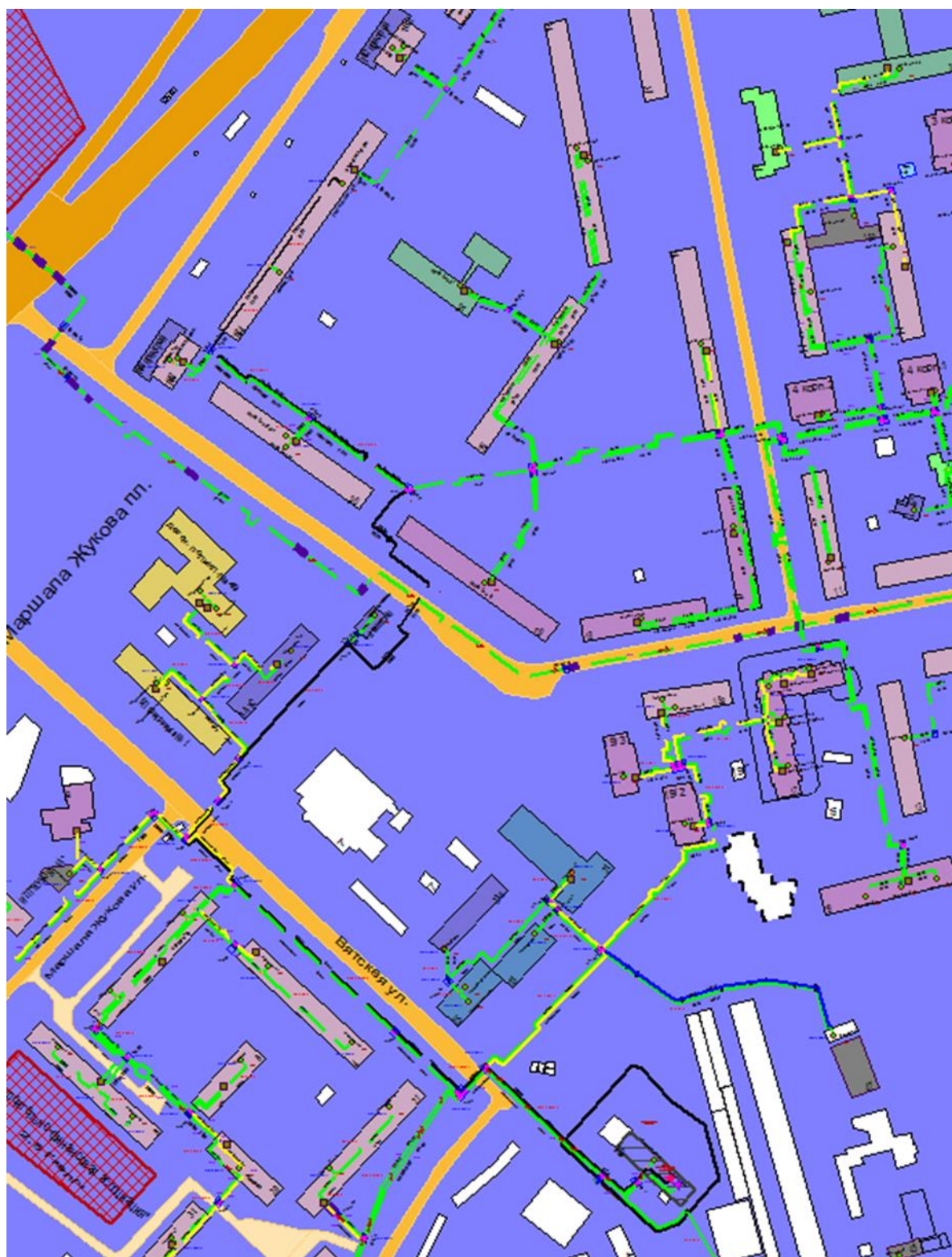


Рисунок 3.101 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до конечного потребителя «ПТ-Гагар, пр.184 э2»

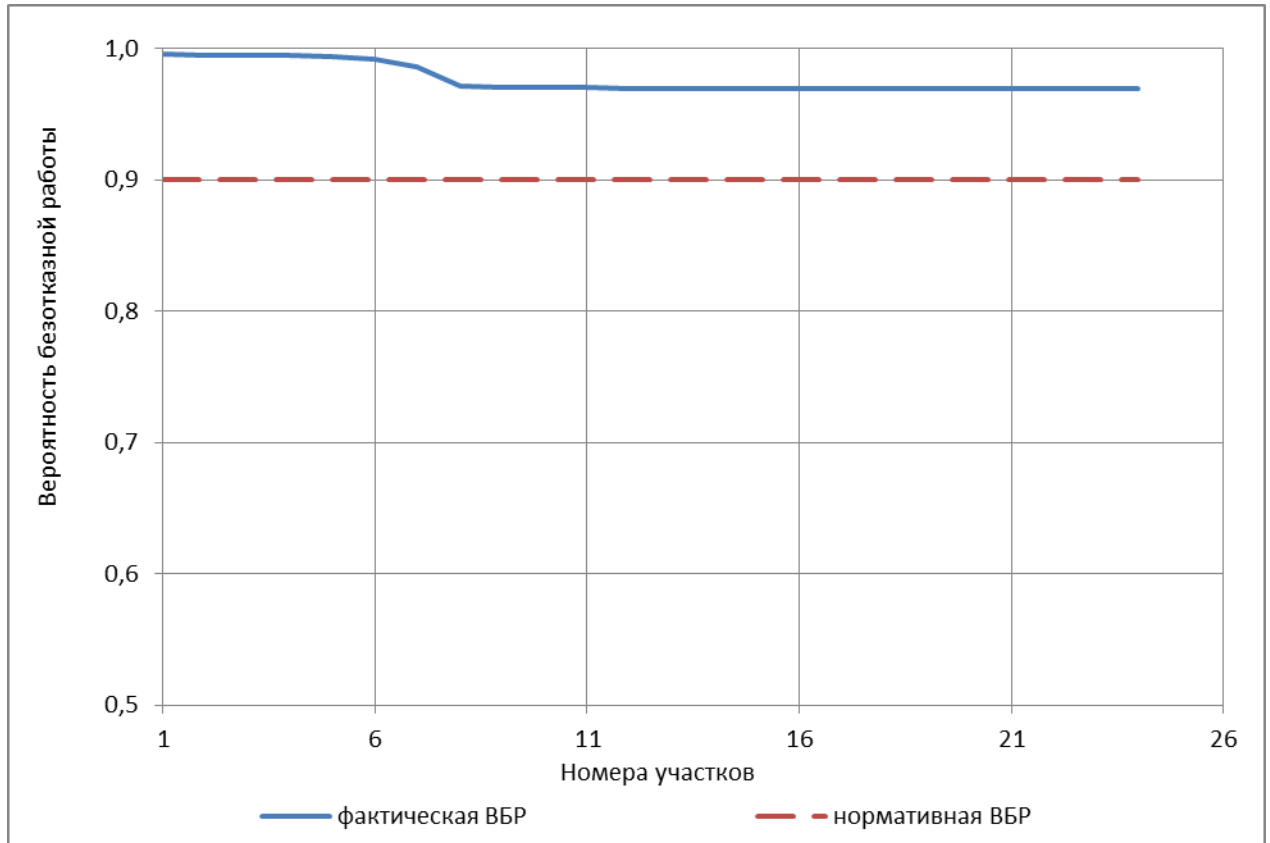


Рисунок 3.102 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А (расчетный путь 20-1) к 2030 году

Таблица 3.58 – 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 3.103 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 20-2).

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 3.104 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.

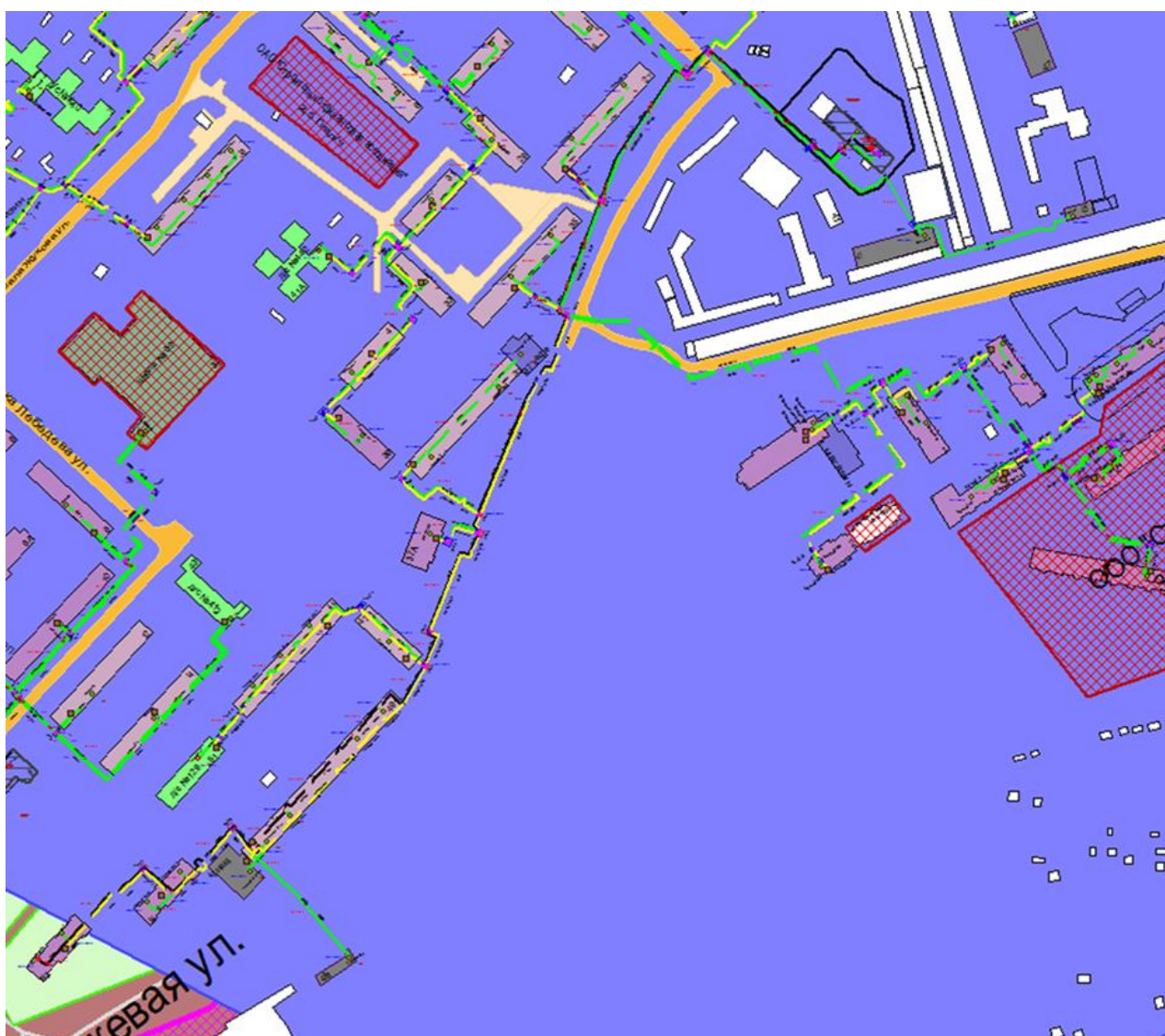


Рисунок 3.103 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до конечного потребителя «ПТ-Голован,57 э2»

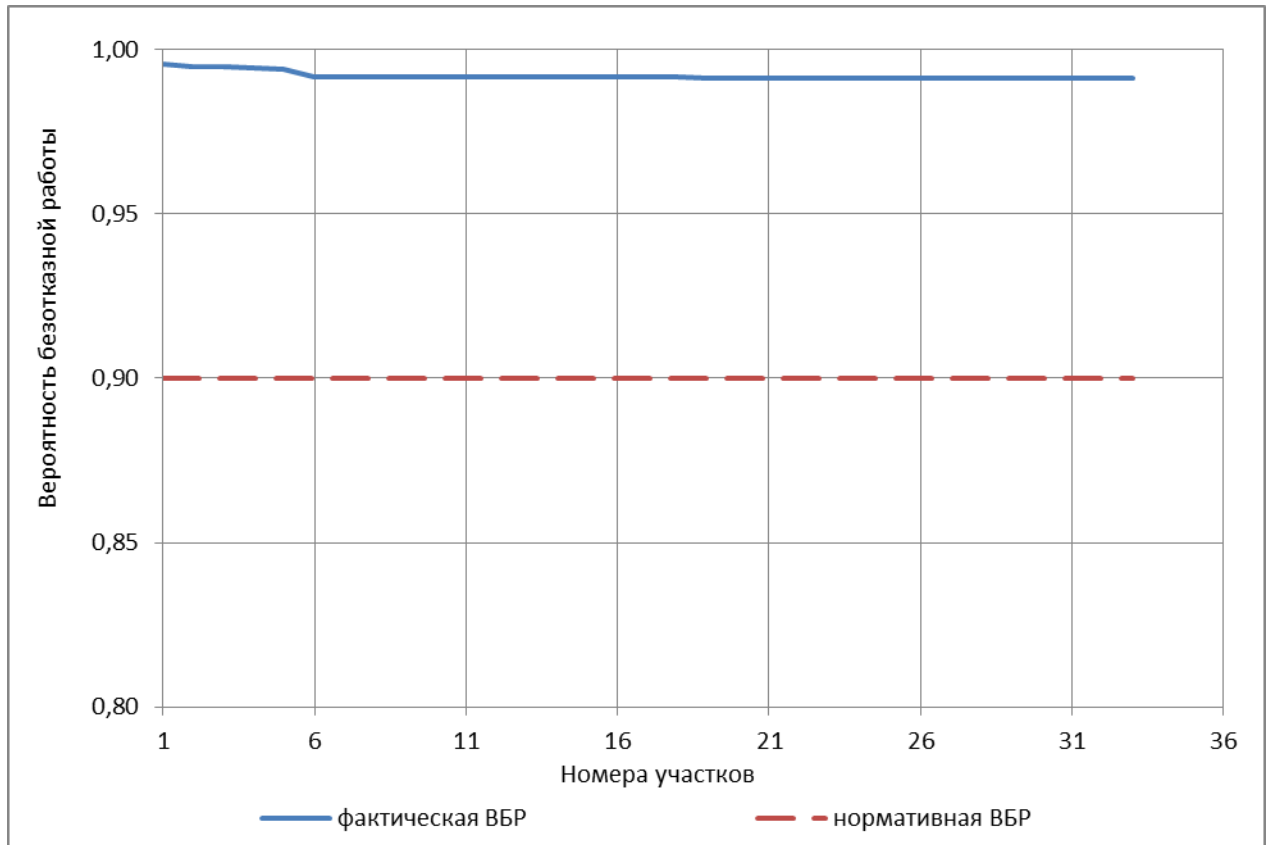


Рисунок 3.104 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Голован,57 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А (расчетный путь 20-2) к 2030 году

Таблица 3.59 – 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 3.105 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 21-1).

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 3.106 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 3.105 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до конечного потребителя «ПТ-Барен,За»

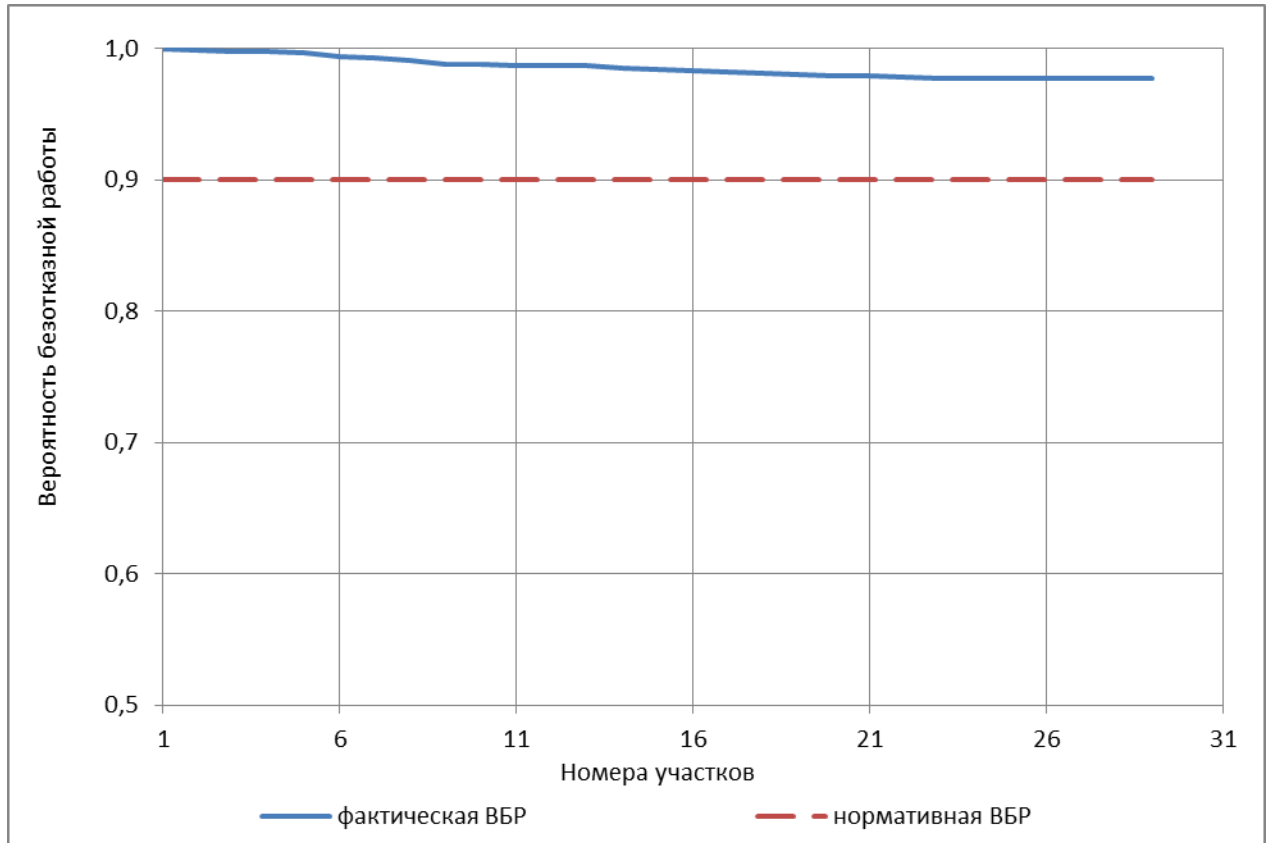


Рисунок 3.106 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Барен,За» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А (расчетный путь 21-1) к 2030 году

Таблица 3.60 – 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