



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ТОМ 1

СОСТАВ РАБОТЫ

| Наименование документа | Шифр |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Схема теплоснабжения города Нижнего Новгорода на период до 2030 года (актуализация на 2023 год) | 22401.СТ-ПСТ.000.000 |
| <i>Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Нижнего Новгорода на период до 2030 года (актуализация на 2023 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 |
| Приложение 1 «Графическая часть» | 22401.ОМ-ПСТ.007.001 |
| Глава 8 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей» | 22401.ОМ-ПСТ.008.000 |
| Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в 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 | МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ | 32 |
| 1.1. | Общие положения | 32 |
| 1.2. | Термины и определения..... | 34 |
| 1.3. | Методика расчета надежности теплоснабжения | 36 |
| 1.4. | Основные расчетные зависимости | 36 |
| 2 | РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА К 2030 ГОДУ | 42 |
| 2.1. | Общие положения | 42 |
| 3 | РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ | 45 |
| 3.1. | Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» (расчетный путь 1-1)..... | 45 |
| 3.2. | Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-пл.Рево,7 вест2» (расчетный путь 1-2)..... | 56 |
| 3.3. | Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Стрел,19» (расчетный путь 1-3)..... | 67 |
| 3.4. | Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» (расчетный путь 1-4)..... | 80 |
| 3.5. | Теплопроводы зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Карьерная,1а» (расчетный путь 2-1)..... | 89 |
| 3.6. | Теплопроводы зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Пилотов,21а» (расчетный путь 2-2)..... | 102 |
| 3.7. | Теплопроводы зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до потребителя «ПТ-Строкина,16» (расчетный путь 3-1)..... | 111 |
| 3.8. | Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентральный» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» (расчетный путь 4-1) | 120 |
| 3.9. | Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентральный» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до потребителя «ПТ-Минина,20к» (расчетный путь 4-2)..... | 135 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 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)..... | 148 |
| 3.11. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» (расчетный путь 5-1)..... | 159 |
| 3.12. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Нахимова,3» (расчетный путь 5-2)..... | 165 |
| 3.13. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до потребителя «ПТ-Вторчер,6а» (расчетный путь 6-1)..... | 169 |
| 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) | 174 |
| 3.15. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа» (расчетный путь 7-1)..... | 179 |
| 3.16. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК» (расчетный путь 7-2)..... | 184 |
| 3.17. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» (расчетный путь 8-1) | 189 |
| 3.18. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» (расчетный путь 8-2) | 194 |
| 3.19. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Искры,11а» (расчетный путь 9-1) | 199 |
| 3.20. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Клим,3» (расчетный путь 9-2)..... | 204 |
| 3.21. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ПТ-Кащенко,14а» (расчетный путь 10-1)..... | 208 |
| 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) | 215 |
| 3.23. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ЦТП-706» (расчетный путь 10-3)..... | 222 |
| 3.24. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Комин,256 э2» (расчетный путь 11-1) | 229 |
| 3.25. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Радищ,18» (расчетный путь 11-2)..... | 234 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.26. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» (расчетный путь 11-3) | 239 |
| 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)..... | 243 |
| 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) | 249 |
| 3.29. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ПТ-Зареч,1» (расчетный путь 14-1) | 253 |
| 3.30. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ЦТП-204» (расчетный путь 14-2)..... | 257 |
| 3.31. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Судостр,28» (расчетный путь 15-1) | 262 |
| 3.32. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» (расчетный путь 15-2) | 265 |
| 3.33. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,56» (расчетный путь 16-1) | 270 |
| 3.34. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» (расчетный путь 16-2) | 275 |
| 3.35. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дачная,14» (расчетный путь 16-3) | 280 |
| 3.36. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,11» (расчетный путь 16-4) | 286 |
| 3.37. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1» (расчетный путь 17-1) | 273 |
| 3.38. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд"АБК» (расчетный путь 17-2) | 278 |
| 3.39. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до потребителя «ПТ-Больш,7» (расчетный путь 17-3)..... | 282 |
| 3.40. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до потребителя «ПТ-Мотал,6» (расчетный путь 18-1) | 288 |
| 3.41. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до потребителя «ПТ-Макар,18 э2» (расчетный 18-2)..... | 299 |
| 3.42. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» (расчетный путь 19-1) | 308 |

- 3.43. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а» (расчетный путь 19-2)313
- 3.44. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2» (расчетный путь 20-1).....318
- 3.45. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Голован,57 э2» (расчетный путь 20-2)323
- 3.46. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до потребителя «ПТ-Барен,3а» (расчетный путь 21-1)329
- 3.47. Теплопроводы зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 до потребителя «ПТ-Род.197/2_н» (расчетный путь 22-1)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.48. Теплопроводы зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» (расчетный путь 23-1)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.49. Теплопроводы зоны котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 до потребителя «ПТ-Актюб,17м» (расчетный путь 24-1)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.50. Теплопроводы зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до потребителя «ПТ-Мечн,63» (расчетный путь 25-1) **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.51. Теплопроводы зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» (расчетный путь 26-1)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.52. Теплопроводы зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до потребителя «ЦТП-504» (расчетный путь 26-2)..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.53. Теплопроводы зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» (расчетный путь 27-1)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.54. Теплопроводы зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» (расчетный путь 27-2)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.55. Теплопроводы зоны котельной ООО «Генерация тепла» по ул. Мончегорская, д. 11 до потребителя «ПТ-Мончегорская,2а» (расчетный путь 28-1)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.56. Теплопроводы зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до потребителя «ЦТП-ул.Федосеен,89а» (расчетный путь 29-1)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.57. Теплопроводы зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до потребителя «ПТ-Остров,9» (расчетный путь 29-2)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 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) **Ошибка! Закладка не определена.**

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)**Ошибка! З**

3.60. Теплопроводы зоны котельной ОАО «Мельинвест» по ул. Интернациональная, д. 95 до потребителя «ПТ-Вольск,11» (расчетный путь 32-1)**Ошибка! З**

3.61. Объем недоотпуска тепла потребителям в результате нарушений в подаче тепловой энергии **Ошибка! З**

3.62. Анализ результатов расчета показателей надежности теплоснабжения**Ошибка! З**

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Таблица 1.1 – Расстояния между СЗ в метрах и место их расположения | 37 |
| Таблица 2.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы..... | 43 |
| 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 | 48 |
| 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..... | 52 |
| 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..... | 59 |
| 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..... | 63 |
| 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 | 70 |
| 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..... | 75 |
| 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 | 83 |
| 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 | 86 |
| 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..... | 92 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 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..... | 97 |
| 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 | 105 |
| 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 | 108 |
| 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..... | 114 |
| 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..... | 117 |
| 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 | 123 |
| 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 | 129 |
| 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 | 138 |
| 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 | 144 |
| 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 | 151 |
| 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 | 155 |
| 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..... | 162 |
| 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)..... | 167 |
| 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..... | 172 |
| 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..... | 177 |
| 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..... | 182 |
| 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..... | 187 |
| 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..... | 191 |
| 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..... | 197 |
| 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..... | 202 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 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..... | 206 |
| 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..... | 211 |
| 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..... | 213 |
| 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..... | 218 |
| 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..... | 220 |
| 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..... | 225 |
| Таблица 3.37 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ЦТП-706» (расчетный путь 10-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... | 227 |
| 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 | 231 |
| 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 | 237 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 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 | 241 |
| 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..... | 245 |
| 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 | 251 |
| 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 | 255 |
| 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 | 260 |
| 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 | 264 |
| 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 | 268 |
| 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 | 273 |
| 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 | 277 |
| 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 | 283 |
| 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 | 289 |

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

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Таблица 3.68 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до обобщенного потребителя «ПТ-Голован,57 э2» (расчетный путь 20-2) к 2030 году..... | 326 |
| Таблица 3.69 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до обобщенного потребителя «ПТ-Барен,3а» (расчетный путь 21-1) к 2030 году | 332 |
| Таблица 3.70 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 до конечного потребителя «ПТ-Род.197/2_н» (расчетный путь 22-1) к 2030 году | Ошибка! Закладка не определена. |
| Таблица 3.71 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» (расчетный путь 23-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети..... | Ошибка! Закладка не определена. |
| Таблица 3.72 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» (расчетный путь 23-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года . | Ошибка! Закладка не определена. |
| Таблица 3.73 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 до конечного потребителя «ПТ-Актюб,17м» (расчетный путь 24-1) к 2030 году | Ошибка! Закладка не определена. |
| Таблица 3.74 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» (расчетный путь 25-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети | Ошибка! Закладка не определена. |
| Таблица 3.75 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» (расчетный путь 25-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года | Ошибка! Закладка не определена. |
| Таблица 3.76 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до обобщенного потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» (расчетный путь 26-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети | Ошибка! Закладка не определена. |

Таблица 3.77 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до обобщенного потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» (расчетный путь 26-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.78 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до обобщенного потребителя «ЦТП-504» (расчетный путь 26-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.79 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до обобщенного потребителя «ЦТП-504» (расчетный путь 26-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.80 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до обобщенного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» (расчетный путь 27-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.81 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до обобщенного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» (расчетный путь 27-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.82 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до обобщенного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» (расчетный путь 27-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.83 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до обобщенного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» (расчетный путь 27-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.84 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Генерация тепла» по ул. Мончегорская, д. 11 до обобщенного потребителя «ПТ-Мончегорская,2а» (расчетный путь 28-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.85 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до обобщенного потребителя

«ЦТП-ул.Федосеен,89а» (расчетный путь 29-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.86 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до обобщенного потребителя «ЦТП-ул.Федосеен,89а» (расчетный путь 29-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.87 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до обобщенного потребителя «ПТ-Остров,9» (расчетный путь 29-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.88 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до обобщенного потребителя «ПТ-Остров,9» (расчетный путь 29-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.89 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.А.Седакова» по ул. Тропинина, д. 47 до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,121 хлор.хоз.» (расчетный путь 30-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.90 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ГП «ОКБМ им. И.И. Африкантова» по Бурнаковскому пр., д. 15 до обобщенного потребителя «ПТ-Куйбыш,32,30» (расчетный путь 31-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.91 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ОАО «Мельинвест» по ул. Интернациональная, д. 95 до обобщенного потребителя «ПТ-Вольск,11» (расчетный путь 32-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 4.92– Средний суммарный недоотпуск теплоты потребителям Автозаводского и Ленинского районов в результате нарушений в подаче тепловой энергии... **Ошибка! Закладка не определена.**

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Рисунок 3.1 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» | 46 |
| 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 | 47 |
| 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..... | 47 |
| Рисунок 3.4 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-пл.Ревоп,7 вест2» | 57 |
| 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 | 58 |
| 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..... | 58 |
| Рисунок 3.7 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Стрел,19»..... | 68 |
| 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 | 68 |
| 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 . | 69 |
| Рисунок 3.10 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт»..... | 81 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 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..... | 81 |
| 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 . | 82 |
| Рисунок 3.13 – Трассировка теплопровода от Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Карьерная,1а»..... | 90 |
| 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 | 91 |
| 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 | 91 |
| Рисунок 3.16 – Трассировка теплопровода от Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» | 103 |
| 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 | 104 |
| 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 | 104 |
| Рисунок 3.19 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» | 112 |
| 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..... | 112 |
| 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..... | 113 |
| Рисунок 3.22 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой»..... | 121 |
| 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..... | 122 |
| 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..... | 122 |
| Рисунок 3.25 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-Минина,20к»..... | 136 |
| 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..... | 137 |
| 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..... | 137 |
| 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.»..... | 149 |
| 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..... | 150 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 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..... | 150 |
| Рисунок 3.31 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2»..... | 160 |
| 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..... | 161 |
| Рисунок 3.33 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Нахимова,3»..... | 166 |
| 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..... | 166 |
| Рисунок 3.35 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Вторчер,6а»..... | 170 |
| 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..... | 171 |
| Рисунок 3.37 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б»..... | 175 |
| 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..... | 176 |
| Рисунок 3.39 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа»..... | 180 |
| 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..... | 181 |
| Рисунок 3.41 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК»..... | 185 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 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..... | 186 |
| Рисунок 3.43 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» | 190 |
| 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 | 190 |
| Рисунок 3.45 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» | 195 |
| 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 | 196 |
| Рисунок 3.47 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Искры,11а» | 200 |
| 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 | 201 |
| Рисунок 3.49 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Клим,3» | 205 |
| 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 | 205 |
| Рисунок 3.51 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кашенко,14а»..... | 209 |
| Рисунок 3.52 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кашенко,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 | 210 |
| Рисунок 3.53 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кашенко,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 | 210 |
| 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» | 216 |
| 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 | 216 |
| 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 | 217 |
| Рисунок 3.57 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ЦТП-706» | 223 |
| 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 | 224 |
| 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 | 224 |
| Рисунок 3.60 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2» | 229 |
| 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 | 230 |
| Рисунок 3.62 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Радищ,18» | 235 |
| 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 | 236 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Рисунок 3.64 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» | 239 |
| 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 | 240 |
| Рисунок 3.66 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до конечного потребителя «ПТ-Телег,3 э5» | 244 |
| 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 | 244 |
| 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» | 250 |
| 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 | 250 |
| Рисунок 3.70 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ПТ-Зареч,1» | 254 |
| 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 | 254 |
| Рисунок 3.72 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ЦТП-204» | 258 |
| 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 | 259 |
| Рисунок 3.74 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Судостр,28» | 263 |
| 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 | 263 |
| Рисунок 3.76 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» | 266 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 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..... | 267 |
| Рисунок 3.78 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56» | 271 |
| 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 | 272 |
| Рисунок 3.80 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» | 276 |
| 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 | 276 |
| Рисунок 3.82 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дачная,14» | 281 |
| 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 | 282 |
| Рисунок 3.84 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11» | 287 |
| 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 | 288 |
| Рисунок 3.98 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1»..... | 274 |
| Рисунок 3.99 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 17-1) к 2030 году..... | 275 |
| Рисунок 3.100 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд"АБК»..... | 279 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Рисунок 3.101 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд"АБК» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 17-2) к 2030 году | 279 |
| Рисунок 3.102 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Больш,7» | 283 |
| Рисунок 3.103 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Больш,7» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 17-3) к 2030 году | 284 |
| Рисунок 3.104 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Мотал,6» | 289 |
| Рисунок 3.105 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мотал,6» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети | 290 |
| Рисунок 3.106 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мотал,6» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года | 290 |
| Рисунок 3.107 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» | 300 |
| Рисунок 3.108 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети | 301 |
| Рисунок 3.109 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года | 301 |
| Рисунок 3.110 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» | 309 |

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

Рисунок 3.122 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» **Ошибка! Залкадка не определена.**

Рисунок 3.123 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б (расчетный путь 23-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети **Ошибка! Залкадка не определена.**

Рисунок 3.124 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б (расчетный путь 23-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года **Ошибка! Залкадка не определена.**

Рисунок 3.125 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 до конечного потребителя «ПТ-Актюб,17м» **Ошибка! Залкадка не определена.**

Рисунок 3.126 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Актюб,17м» теплопроводов зоны котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 (расчетный путь 24-1) к 2030 году **Ошибка! Залкадка не определена.**

Рисунок 3.127 – Трассировка теплопровода от котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» **Ошибка! Залкадка не определена.**

Рисунок 3.128 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 (расчетный путь 25-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети **Ошибка! Залкадка не определена.**

Рисунок 3.129 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 (расчетный путь 25-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года **Ошибка! Залкадка не определена.**

Рисунок 3.130 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до конечного потребителя «ПТ-Ясная,33 эЗ» **Ошибка! Залкадка не определена.**

Рисунок 3.131 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в (расчетный путь 26-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети
..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.132 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в (расчетный путь 26-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.133 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до конечного потребителя «ЦТП-504» **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.134 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-504» теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в (расчетный путь 26-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети**Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.135 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-504» теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в (расчетный путь 26-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года
..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.136 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до конечного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3»**Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.137 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 (расчетный путь 27-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.138 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 (расчетный путь 27-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.139 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до конечного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3»**Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.140 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 (расчетный путь 27-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.141 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 (расчетный путь 27-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.142 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Генерация тепла» по ул. Мончегорская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Мончегорская,2а»..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.143 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мончегорская,2а» теплопроводов зоны котельной ООО «Генерация тепла» по ул. Мончегорская, д. 11 (расчетный путь 28-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.144 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до конечного потребителя «ЦТП-ул.Федосеен,89а».. **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.145 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-ул.Федосеен,89а» теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 (расчетный путь 29-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.146 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-ул.Федосеен,89а» теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 (расчетный путь 29-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.147 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до конечного потребителя «ПТ-Остров,9» **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.148 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Остров,9» теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 (расчетный путь 29-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.149 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Остров,9» теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 (расчетный путь 29-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.150 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.А.Седакова» по ул. Тропинина, д. 47 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,121 хлор.хоз.»..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.151 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,121 хлор.хоз.» теплопроводов зоны котельной ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.А.Седакова» по ул. Тропинина, д. 47 (расчетный путь 30-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.152 – Трассировка теплопровода от котельной ГП «ОКБМ им. И.И. Африкантова» по Бурнаковскому пр., д. 15 до конечного потребителя «ПТ-Куйбыш,32,30»..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.153 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Куйбыш,32,30» теплопроводов зоны котельной ГП «ОКБМ им. И.И. Африкантова» по Бурнаковскому пр., д. 15 (расчетный путь 31-1) к 2030 году..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.154 – Трассировка теплопровода от котельной ОАО «Мельинвест» по ул. Интернациональная, д. 95 до конечного потребителя «ПТ-Вольск,11» **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.155 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Вольск,11» теплопроводов зоны котельной ОАО «Мельинвест» по ул. Интернациональная, д. 95 (расчетный путь 32-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.156 – Значения вероятности безотказной работы в системах теплоснабжения города Нижнего Новгорода к 2030 г. **Ошибка! Закладка не определена.**

1 МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

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 безотказ-

ной 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 вы-

полнять 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 связи с нарушением герметичности этого участка);

отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»).

При разработке схемы теплоснабжения для описания надежности термины «по-

вреждение» и «инцидент» будут употребляться только в отношении событий, к которым может быть применена процедура отложенного ремонта, потому что в соответствии с ГОСТ 27.002-89 эти события не приводят к нарушению работоспособности участка тепловой сети и, следовательно, не требуют выполнения незамедлительных ремонтных работ с целью восстановления его работоспособности. К таким событиям относятся зарегистрированные «свищи» на прямом или обратном теплопроводах тепловых сетей. Тем не менее, ремонтные работы по ликвидации свищей требуют прерывания теплоснабжения (если нет вариантов подключения резервных теплопроводов), и в этом смысле они аналогичны «отложенным» отказам.

В документе не употребляется термин «авария», так как это характеристика «тяжести» отказа и возможного 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, расстояние до ближайшей СЗ не более 5000 м | непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром(не более 1000 м, 1500 м, 3000 м) | непосредственно за ответвлением, на теплопроводе 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:

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

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):

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

При $\bar{q}_{j,f} > 0$:

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

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

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

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

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

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

Если $t_{j,f}^{pав}$ 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 $\tau_{j,f}^{pав}$ берется равной продолжительности отопительного периода.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$Q_j^- = \left(g_j^p - \sum_{f \in I} p_f g_{j,f} \right) \cdot (\tau_1^p - \tau_2^p) \cdot \frac{t_j^{BP} - t^{H CP}}{t_j^{BP} - t^{HP}} \cdot \tau^{OT} \cdot 10^{-3}, \frac{\Gamma_{кал}}{от.период}; \quad (14)$$

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 эле-

мента, т/ч;

t_1^p и t_2^p - расчетные (при t^{np}) температуры воды в подающей и обратной магистральных ТС, °С.

2 РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ 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 расчетно-го 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 |
| 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 |

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)
ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

| Номер расчетного пути | Начальная камера участка (источник тепловой энергии) | Конечная камера участка (потребитель) |
|-----------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 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 РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ции тепловой сети показана на рисунке 3.3 и в таблице 3.2

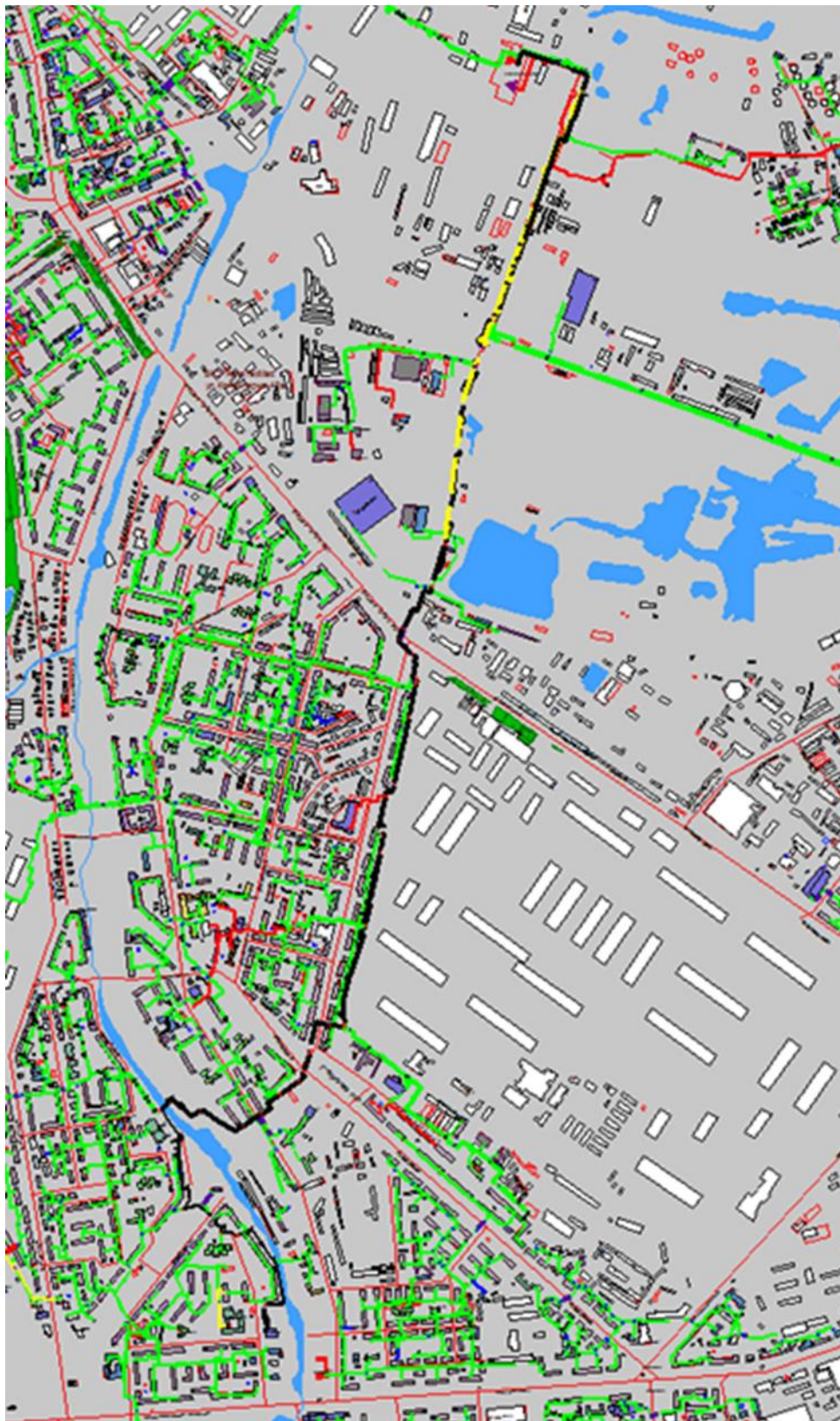


Рисунок 3.1 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека»

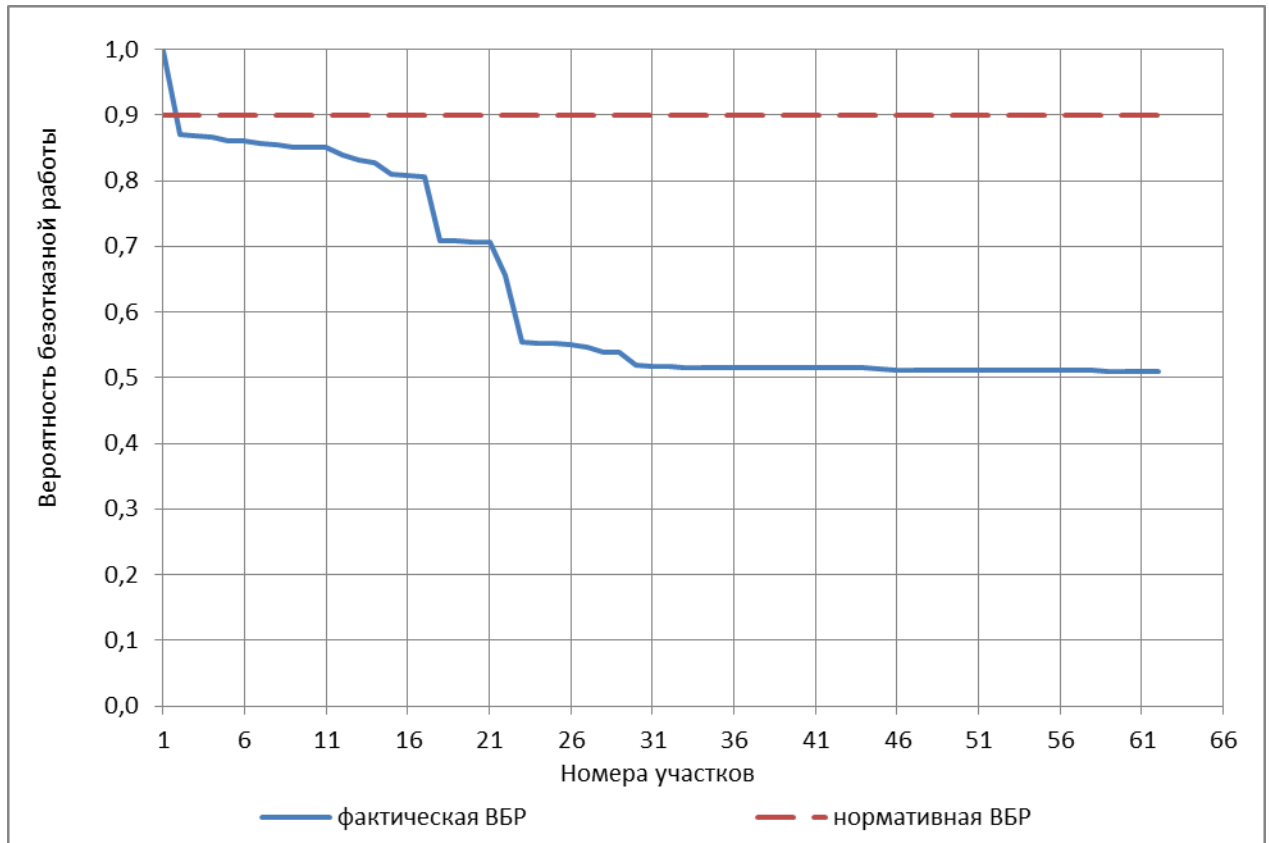


Рисунок 3.2 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

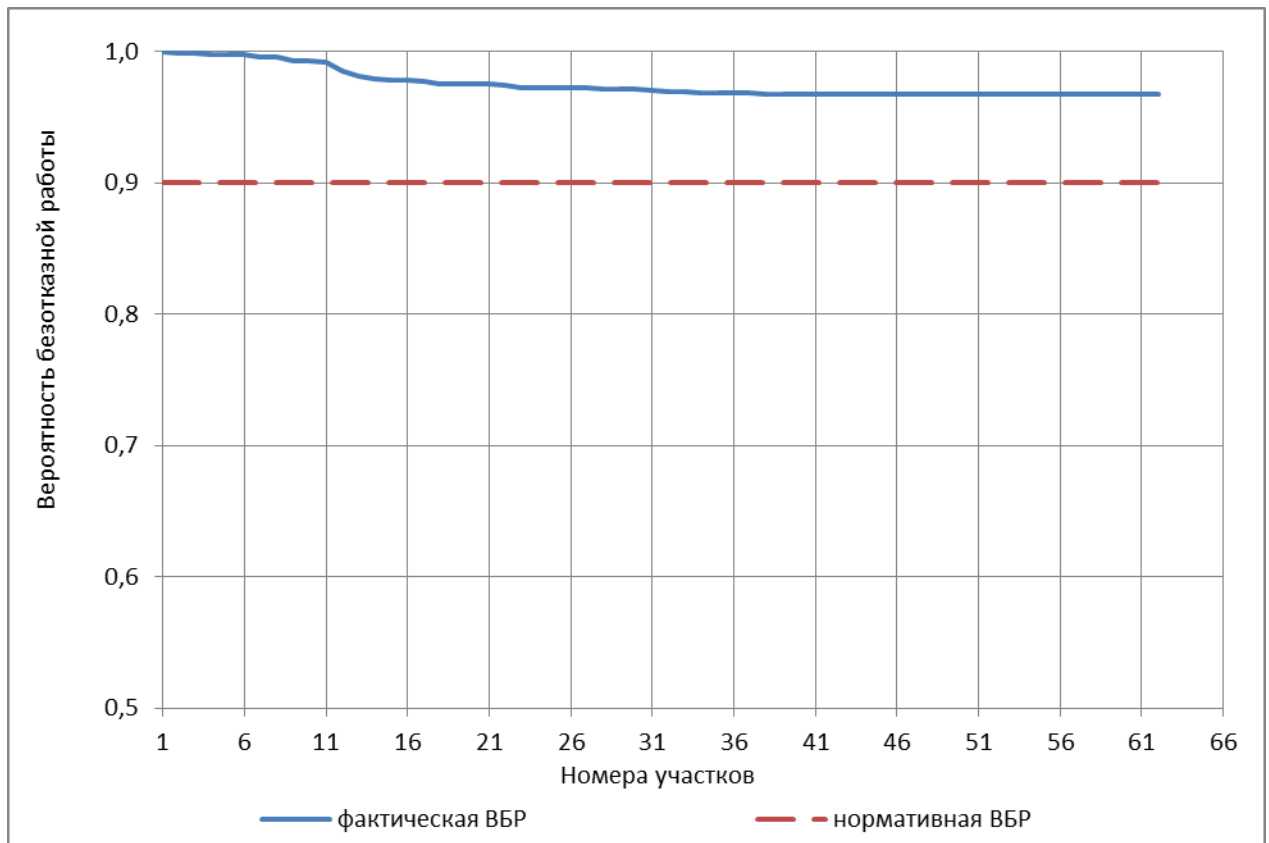


Рисунок 3.3 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 50 | ВД-005861 | ТК-030-430 к5 | 0,2 | 0,046 | 1990 | 2 | 40 | 3,86E-05 | 7,1 | 0,001545 | 0,671688 | 0,510845 |
| 51 | ТК-030-430 к5 | ТК-030-430 к5-1 | 0,2 | 0,062 | 2013 | 2 | 17 | 1,24E-06 | 7,1 | 0,000050 | 0,671738 | 0,510820 |
| 52 | ТК-030-430 к5-1 | ВД-005863 | 0,2 | 0,019 | 2013 | 2 | 17 | 3,80E-07 | 7,1 | 0,000015 | 0,671753 | 0,510812 |
| 53 | ВД-005863 | ОТВ-005996 | 0,2 | 0,007 | 2013 | 2 | 17 | 1,40E-07 | 7,1 | 0,000006 | 0,671759 | 0,510809 |
| 54 | ОТВ-005996 | ВД-002645 | 0,2 | 0,018 | 2013 | 2 | 17 | 3,60E-07 | 7,1 | 0,000014 | 0,671773 | 0,510802 |
| 55 | ВД-002645 | УТ-030-430 к6 | 0,2 | 0,155 | 1990 | 1 | 40 | 1,30E-04 | 5,3 | 0,000165 | 0,671938 | 0,510718 |
| 56 | УТ-030-430 к6 | УТ-030-430 к7 | 0,2 | 0,215 | 1990 | 1 | 40 | 1,80E-04 | 5,3 | 0,000229 | 0,672168 | 0,510601 |
| 57 | УТ-030-430 к7 | ШО-001854 | 0,15 | 0,014 | 1990 | 1 | 40 | 1,17E-05 | 5,1 | 0,000004 | 0,672172 | 0,510598 |
| 58 | ШО-001854 | ВД-012403 | 0,15 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 6,3 | 0,000011 | 0,672183 | 0,510593 |
| 59 | ВД-012403 | ОТВ-006055 | 0,15 | 0,038 | 1990 | 2 | 40 | 3,18E-05 | 6,3 | 0,000417 | 0,672600 | 0,510380 |
| 60 | ОТВ-006055 | ВД-012404 | 0,07 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 5,2 | 0,000025 | 0,672625 | 0,510367 |
| 61 | ВД-012404 | ОТВ-006057 | 0,07 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 5,2 | 0,000013 | 0,672638 | 0,510361 |
| 62 | ОТВ-006057 | ПТ-Люкина,5 аптека | 0,07 | 0,002 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-06 | 5,2 | 0,000002 | 0,672639 | 0,510360 |

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Сормовская ТЭЦ | ОТВ-003243 | 1,4 | 0,001 | 2021 | 2 | 9 | 1,00E-08 | 31,5 | 0,000028 | 0,000028 | 0,999972 |
| 2 | ОТВ-003243 | ВД-004452 | 0,9 | 0,095 | 2021 | 2 | 9 | 9,50E-07 | 20,4 | 0,001632 | 0,001660 | 0,998342 |
| 3 | ВД-004452 | ПЕР-001057 | 0,9 | 0,017 | 2021 | 1 | 9 | 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 | 2021 | 1 | 9 | 5,60E-07 | 8,9 | 0,000090 | 0,002096 | 0,997907 |
| 6 | ВД-004453 | ВД-004454 | 0,9 | 0,003 | 2021 | 1 | 9 | 3,00E-08 | 8,9 | 0,000005 | 0,002101 | 0,997902 |
| 7 | ВД-004454 | ПАВ-030-1 | 1 | 0,898 | 2012 | 1 | 18 | 1,03E-05 | 9,4 | 0,002406 | 0,004506 | 0,995504 |
| 8 | ПАВ-030-1 | ВД-004438 | 0,8 | 0,007 | 2021 | 1 | 9 | 7,00E-08 | 8,3 | 0,000008 | 0,004515 | 0,995496 |
| 9 | ВД-004438 | ВД-004571 | 0,8 | 0,17 | 2012 | 2 | 18 | 1,95E-06 | 18,3 | 0,002848 | 0,007363 | 0,992664 |
| 10 | ВД-004571 | ВД-004572 | 0,8 | 0,014 | 2012 | 2 | 18 | 1,60E-07 | 18,3 | 0,000235 | 0,007597 | 0,992432 |
| 11 | ВД-004572 | ТК-030-402 | 0,8 | 0,008 | 2012 | 2 | 18 | 9,16E-08 | 18,3 | 0,000134 | 0,007731 | 0,992299 |
| 12 | ТК-030-402 | ТК-030-403 | 0,8 | 0,421 | 2012 | 2 | 18 | 4,82E-06 | 18,3 | 0,007053 | 0,014784 | 0,985324 |
| 13 | ТК-030-403 | ТК-030-404 | 0,8 | 0,262 | 2012 | 2 | 18 | 3,00E-06 | 18,3 | 0,004389 | 0,019174 | 0,981009 |
| 14 | ТК-030-404 | ТК-030-405 | 0,8 | 0,137 | 2012 | 2 | 18 | 1,57E-06 | 18,3 | 0,002295 | 0,021469 | 0,978760 |
| 15 | ТК-030-405 | ТК-030-408 | 0,8 | 0,221 | 2023 | 1 | 7 | 2,21E-06 | 8,3 | 0,000261 | 0,021730 | 0,978504 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 50 | ВД-005861 | ТК-030-430 к5 | 0,2 | 0,046 | 2021 | 2 | 9 | 4,60E-07 | 7,1 | 0,000018 | 0,033015 | 0,967524 |
| 51 | ТК-030-430 к5 | ТК-030-430 к5-1 | 0,2 | 0,062 | 2013 | 2 | 17 | 6,20E-07 | 7,1 | 0,000025 | 0,033040 | 0,967500 |
| 52 | ТК-030-430 к5-1 | ВД-005863 | 0,2 | 0,019 | 2013 | 2 | 17 | 1,90E-07 | 7,1 | 0,000008 | 0,033048 | 0,967493 |
| 53 | ВД-005863 | ОТВ-005996 | 0,2 | 0,007 | 2013 | 2 | 17 | 7,00E-08 | 7,1 | 0,000003 | 0,033050 | 0,967490 |
| 54 | ОТВ-005996 | ВД-002645 | 0,2 | 0,018 | 2013 | 2 | 17 | 1,80E-07 | 7,1 | 0,000007 | 0,033058 | 0,967483 |
| 55 | ВД-002645 | УТ-030-430 к6 | 0,2 | 0,155 | 2021 | 1 | 9 | 1,55E-06 | 5,3 | 0,000002 | 0,033060 | 0,967481 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

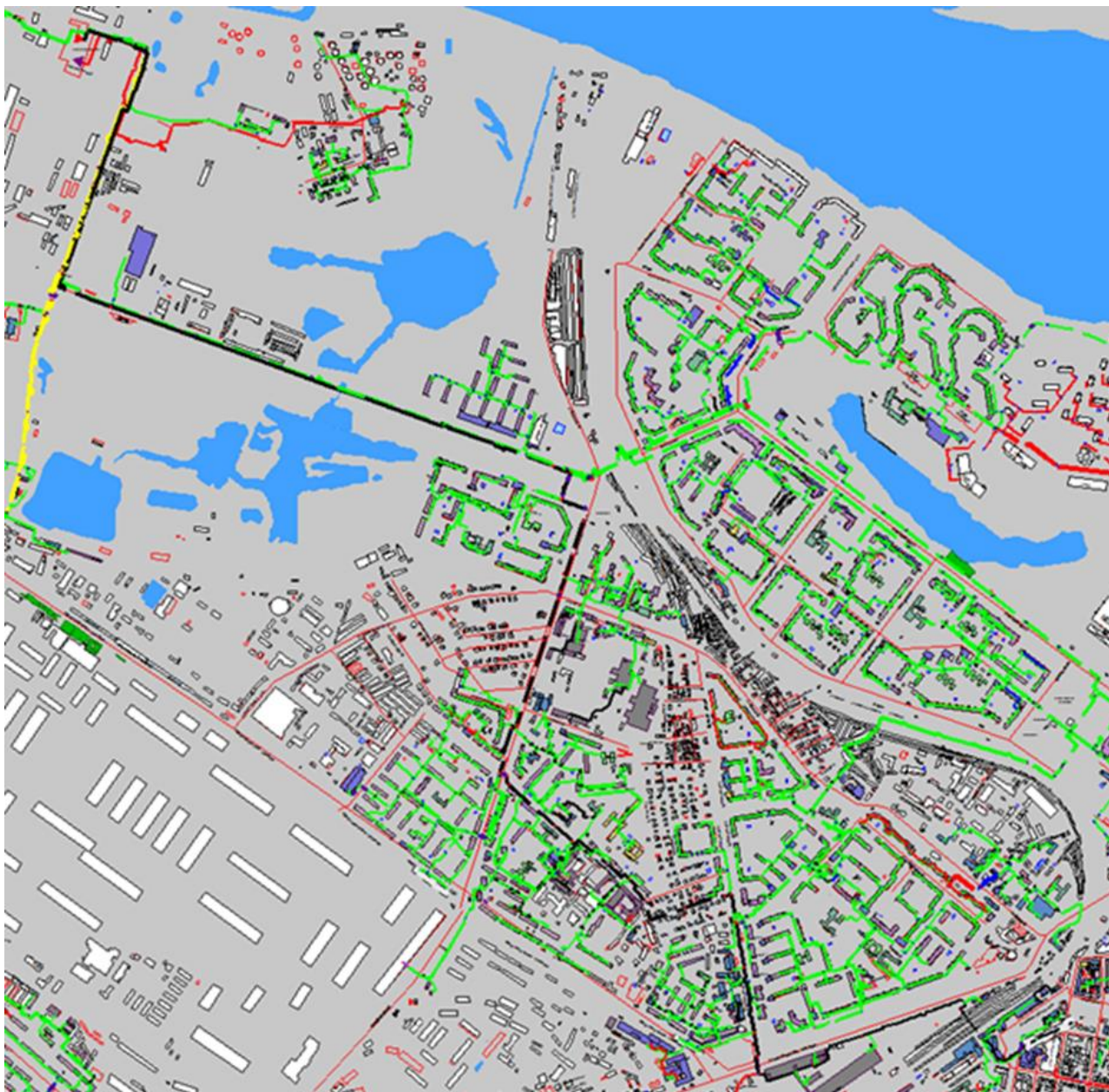


Рисунок 3.4 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-пл.Револ,7 вест2»

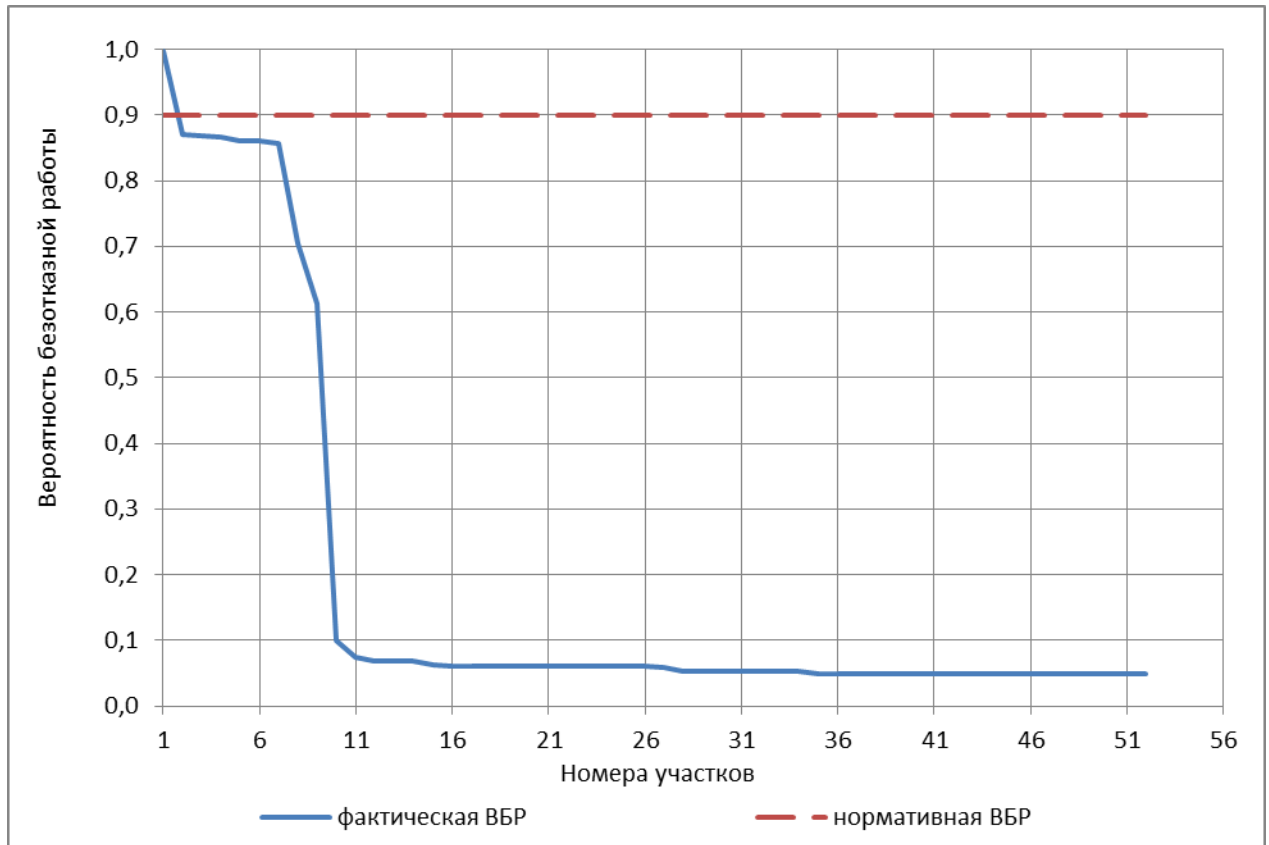


Рисунок 3.5 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

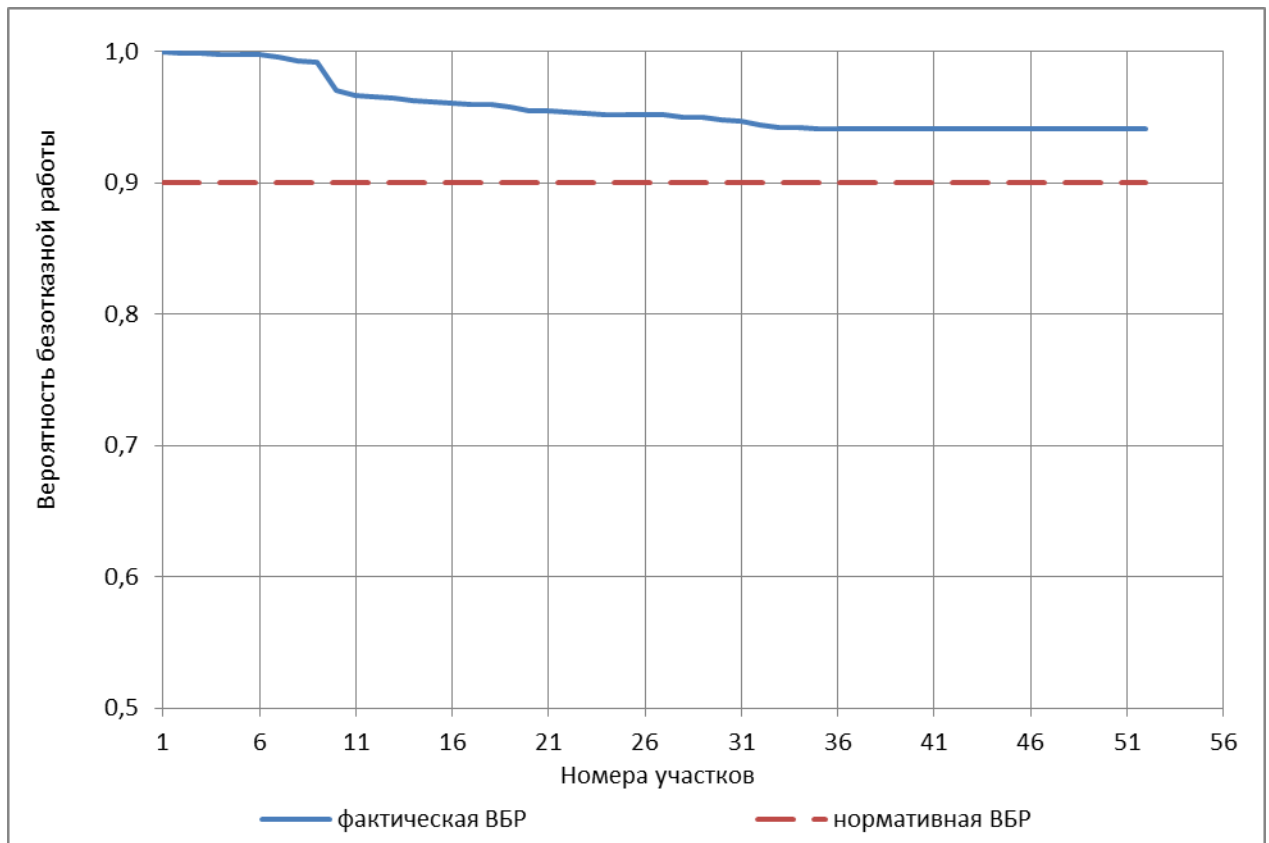


Рисунок 3.6 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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 | 2021 | 2 | 9 | 1,00E-08 | 31,5 | 0,000028 | 0,000028 | 0,999972 |
| 2 | ОТВ-003243 | ВД-004452 | 0,9 | 0,095 | 2021 | 2 | 9 | 9,50E-07 | 20,4 | 0,001632 | 0,001660 | 0,998342 |
| 3 | ВД-004452 | ПЕР-001057 | 0,9 | 0,017 | 2021 | 1 | 9 | 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 | 2021 | 1 | 9 | 5,60E-07 | 8,9 | 0,000090 | 0,002096 | 0,997907 |
| 6 | ВД-004453 | ВД-004454 | 0,9 | 0,003 | 2021 | 1 | 9 | 3,00E-08 | 8,9 | 0,000005 | 0,002101 | 0,997902 |
| 7 | ВД-004454 | ПАВ-030-1 | 1 | 0,898 | 2012 | 1 | 18 | 1,03E-05 | 9,4 | 0,002406 | 0,004506 | 0,995504 |
| 8 | ПАВ-030-1 | ШО-001251 | 0,8 | 0,16 | 2021 | 2 | 9 | 1,60E-06 | 18,3 | 0,002342 | 0,006848 | 0,993175 |
| 9 | ШО-001251 | УТ-030-202в | 0,8 | 0,112 | 2021 | 2 | 9 | 1,12E-06 | 18,3 | 0,001639 | 0,008487 | 0,991548 |
| 10 | УТ-030-202в | ШО-001252 | 0,8 | 1,48 | 2021 | 2 | 9 | 1,48E-05 | 18,3 | 0,021662 | 0,030150 | 0,970300 |
| 11 | ШО-001252 | ТК-030-203 | 0,8 | 0,235 | 2021 | 2 | 9 | 2,35E-06 | 18,3 | 0,003440 | 0,033589 | 0,966969 |
| 12 | ТК-030-203 | ТК-030-203a | 0,8 | 0,077 | 2021 | 2 | 9 | 7,70E-07 | 18,3 | 0,001127 | 0,034716 | 0,965879 |
| 13 | ТК-030-203a | ТК-030-301 | 0,7 | 0,113 | 2013 | 2 | 17 | 1,13E-06 | 16,2 | 0,001363 | 0,036079 | 0,964564 |
| 14 | ТК-030-301 | ТК-030-302 | 0,7 | 0,147 | 2013 | 2 | 17 | 1,47E-06 | 16,2 | 0,001773 | 0,037852 | 0,962856 |
| 15 | ТК-030-302 | ТК-030-303 | 0,6 | 0,125 | 2021 | 2 | 9 | 1,25E-06 | 14,3 | 0,001106 | 0,038958 | 0,961791 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 50 | ВД-002678 | ВД-002679 | 0,1 | 0,049 | 2025 | 2 | 5 | 4,90E-07 | 5,6 | 0,000001 | 0,060928 | 0,940891 |
| 51 | ВД-002679 | ОТВ-006241 | 0,1 | 0,135 | 2025 | 2 | 5 | 1,35E-06 | 5,6 | 0,000004 | 0,060932 | 0,940887 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

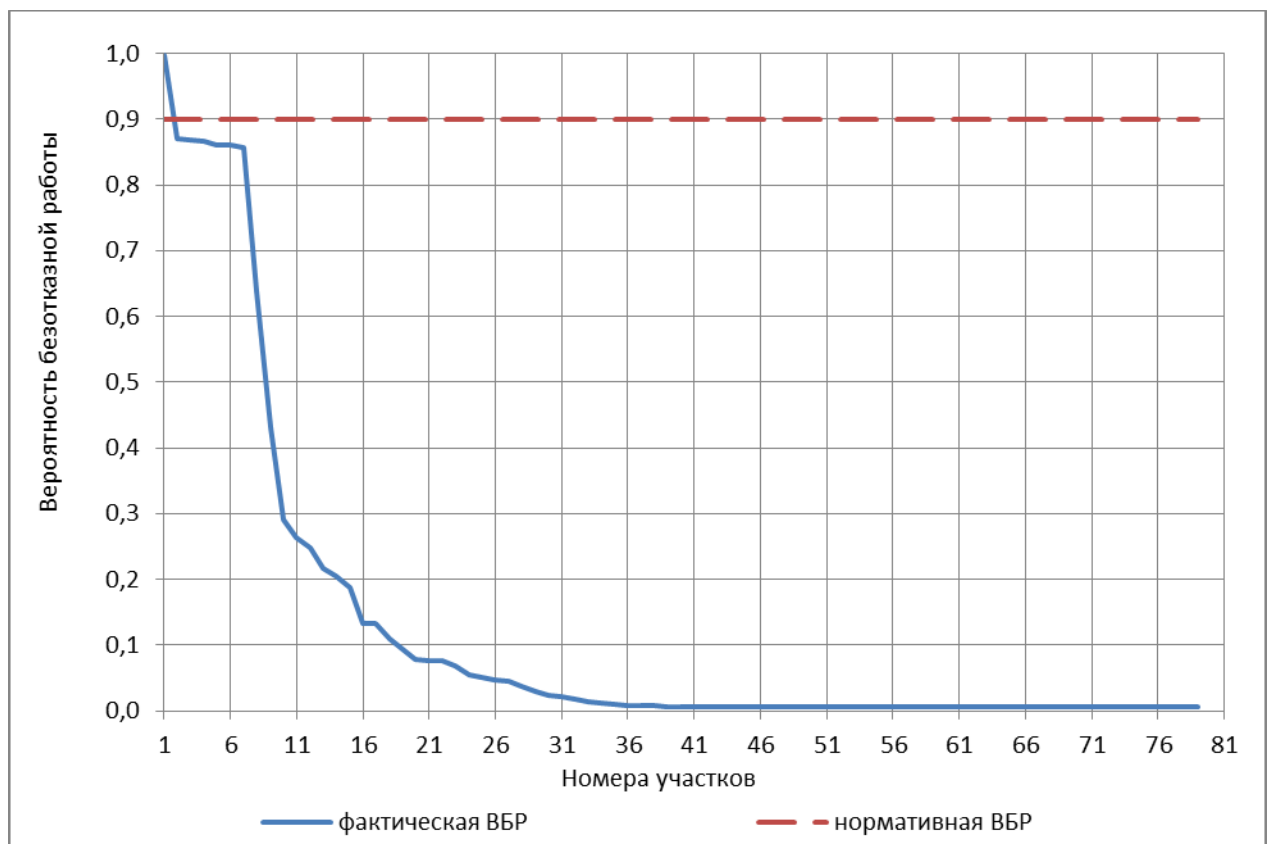


Рисунок 3.8 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Стрел,19» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

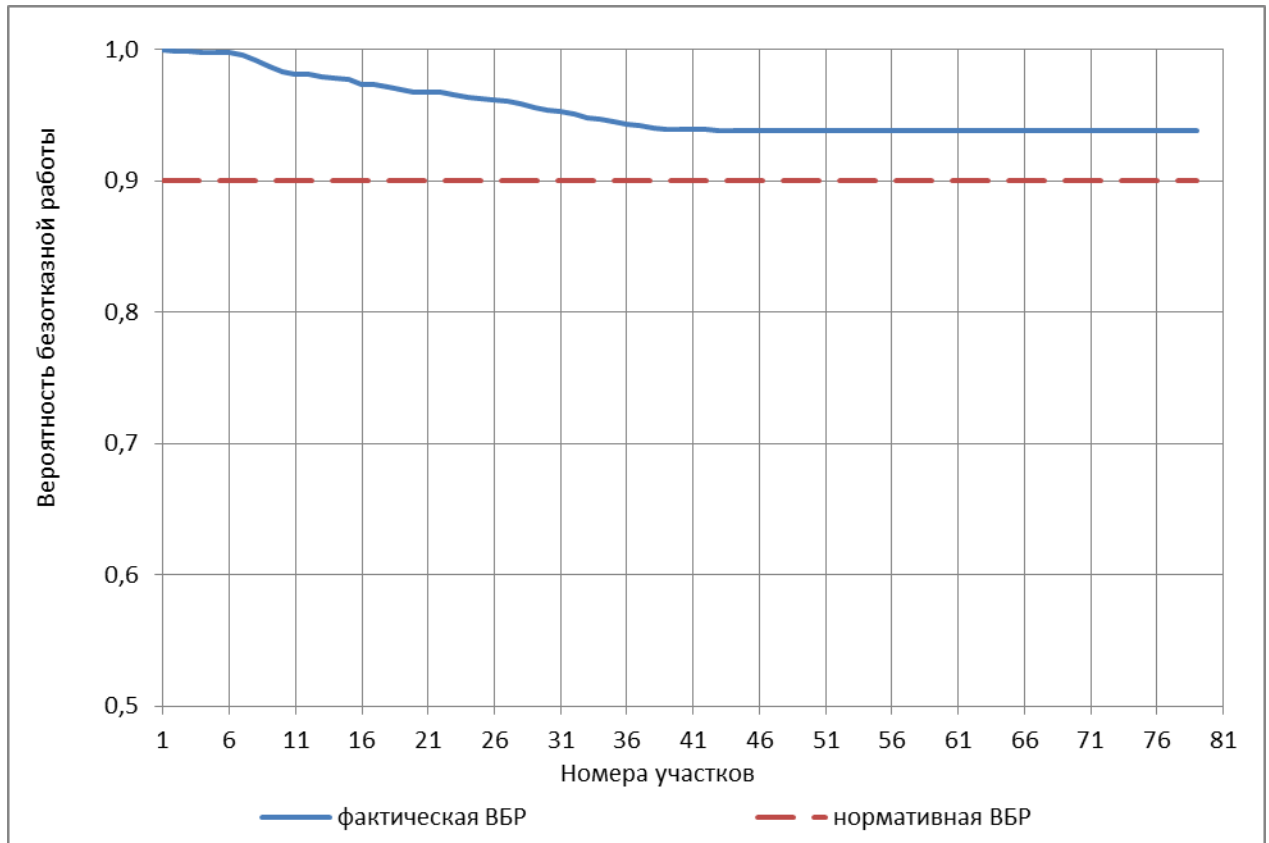


Рисунок 3.9 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Стрел,19» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Сормовская ТЭЦ | ОТВ-003243 | 1,4 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 31,5 | 0,002308 | 0,002308 | 0,997695 |
| 2 | ОТВ-003243 | ВД-004452 | 0,9 | 0,095 | 1990 | 2 | 40 | 7,96E-05 | 20,4 | 0,136781 | 0,139089 | 0,870151 |
| 3 | ВД-004452 | ПЕР-001057 | 0,9 | 0,017 | 1990 | 1 | 40 | 1,42E-05 | 8,9 | 0,002299 | 0,141388 | 0,868152 |
| 4 | ПЕР-001057 | ПЕР-000945 | 1 | 0,136 | 2013 | 1 | 17 | 2,72E-06 | 9,4 | 0,000637 | 0,142025 | 0,867600 |
| 5 | ПЕР-000945 | ВД-004453 | 0,9 | 0,056 | 1990 | 1 | 40 | 4,69E-05 | 8,9 | 0,007574 | 0,149599 | 0,861053 |
| 6 | ВД-004453 | ВД-004454 | 0,9 | 0,003 | 1990 | 1 | 40 | 2,51E-06 | 8,9 | 0,000406 | 0,150005 | 0,860704 |
| 7 | ВД-004454 | ПАВ-030-1 | 1 | 0,898 | 2012 | 1 | 18 | 2,06E-05 | 9,4 | 0,004811 | 0,154816 | 0,856572 |
| 8 | ПАВ-030-1 | ТК-030-101 | 0,8 | 0,239 | 1990 | 2 | 40 | 2,00E-04 | 18,3 | 0,293181 | 0,447998 | 0,638906 |
| 9 | ТК-030-101 | ТК-030-102 | 0,8 | 0,32 | 1990 | 2 | 40 | 2,68E-04 | 18,3 | 0,392544 | 0,840542 | 0,431477 |
| 10 | ТК-030-102 | ТК-030-103 | 0,8 | 0,32 | 1990 | 2 | 40 | 2,68E-04 | 18,3 | 0,392544 | 1,233085 | 0,291392 |
| 11 | ТК-030-103 | ШО-001280 | 0,8 | 0,081 | 1990 | 2 | 40 | 6,79E-05 | 18,3 | 0,099363 | 1,332448 | 0,263831 |
| 12 | ШО-001280 | ТК-030-104 | 0,8 | 0,051 | 1990 | 2 | 40 | 4,27E-05 | 18,3 | 0,062562 | 1,395010 | 0,247831 |
| 13 | ТК-030-104 | ШО-001407 | 0,8 | 0,112 | 1990 | 2 | 40 | 9,39E-05 | 18,3 | 0,137390 | 1,532400 | 0,216017 |
| 14 | ШО-001407 | ШО-001408 | 0,8 | 0,045 | 1990 | 2 | 40 | 3,77E-05 | 18,3 | 0,055201 | 1,587602 | 0,204415 |
| 15 | ШО-001408 | ТК-030-105 | 0,8 | 0,071 | 1990 | 2 | 40 | 5,95E-05 | 18,3 | 0,087096 | 1,674697 | 0,187365 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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 | 0,8 | 0,281 | 1990 | 2 | 40 | 2,36E-04 | 18,3 | 0,344703 | 2,019400 | 0,132735 |
| 17 | ШО-000624 | TK-030-106 | 0,8 | 0,055 | 2014 | 1 | 16 | 1,10E-06 | 8,3 | 0,000130 | 2,019530 | 0,132718 |
| 18 | TK-030-106 | TK-030-107 | 0,8 | 0,16 | 1990 | 2 | 40 | 1,34E-04 | 18,3 | 0,196272 | 2,215802 | 0,109066 |
| 19 | TK-030-107 | TK-030-107a | 0,8 | 0,123 | 1990 | 2 | 40 | 1,03E-04 | 18,3 | 0,150884 | 2,366686 | 0,093791 |
| 20 | TK-030-107a | TK-030-108 | 0,8 | 0,155 | 1990 | 2 | 40 | 1,30E-04 | 18,3 | 0,190138 | 2,556824 | 0,077551 |
| 21 | TK-030-108 | TK-030-109 | 0,8 | 0,117 | 2004 | 2 | 26 | 5,19E-06 | 18,3 | 0,007603 | 2,564428 | 0,076963 |
| 22 | TK-030-109 | ПАВ-030-2 | 0,8 | 0,152 | 2004 | 2 | 26 | 6,75E-06 | 18,3 | 0,009878 | 2,574306 | 0,076207 |
| 23 | ПАВ-030-2 | TK-030-205 | 0,7 | 0,118 | 1990 | 2 | 40 | 9,89E-05 | 16,2 | 0,119268 | 2,693574 | 0,067639 |
| 24 | TK-030-205 | TK-030-206 | 0,7 | 0,222 | 1990 | 2 | 40 | 1,86E-04 | 16,2 | 0,224385 | 2,917959 | 0,054044 |
| 25 | TK-030-206 | TK-030-207 | 0,7 | 0,065 | 1990 | 2 | 40 | 5,45E-05 | 16,2 | 0,065698 | 2,983657 | 0,050607 |
| 26 | TK-030-207 | TK-030-208 | 0,7 | 0,074 | 1990 | 2 | 40 | 6,20E-05 | 16,2 | 0,074795 | 3,058452 | 0,046960 |
| 27 | TK-030-208 | TK-030-209 | 0,7 | 0,059 | 1990 | 2 | 40 | 4,94E-05 | 16,2 | 0,059634 | 3,118086 | 0,044242 |
| 28 | TK-030-209 | TK-030-210 | 0,7 | 0,175 | 1990 | 2 | 40 | 1,47E-04 | 16,2 | 0,176880 | 3,294967 | 0,037069 |
| 29 | TK-030-210 | TK-030-211 | 0,7 | 0,255 | 1990 | 2 | 40 | 2,14E-04 | 16,2 | 0,257740 | 3,552706 | 0,028647 |
| 30 | TK-030-211 | TK-030-212 | 0,7 | 0,184 | 1990 | 2 | 40 | 1,54E-04 | 16,2 | 0,185977 | 3,738683 | 0,023785 |
| 31 | TK-030-212 | TK-030-213 | 0,7 | 0,1 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-05 | 16,2 | 0,101074 | 3,839758 | 0,021499 |
| 32 | TK-030-213 | TK-030-214 | 0,7 | 0,16 | 1990 | 2 | 40 | 1,34E-04 | 16,2 | 0,161719 | 4,001477 | 0,018289 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | TK-030-214 | TK-030-215 | 0,7 | 0,228 | 1990 | 2 | 40 | 1,91E-04 | 16,2 | 0,230450 | 4,231926 | 0,014524 |
| 34 | TK-030-215 | TK-030-216 | 0,7 | 0,152 | 1990 | 2 | 40 | 1,27E-04 | 16,2 | 0,153633 | 4,385560 | 0,012456 |
| 35 | TK-030-216 | TK-030-217 | 0,7 | 0,146 | 1990 | 2 | 40 | 1,22E-04 | 16,2 | 0,147569 | 4,533128 | 0,010747 |
| 36 | TK-030-217 | TK-030-217a | 0,7 | 0,188 | 1990 | 2 | 40 | 1,58E-04 | 16,2 | 0,190020 | 4,723148 | 0,008887 |
| 37 | TK-030-217a | ПАВ-030-5 | 0,7 | 0,066 | 1990 | 2 | 40 | 5,53E-05 | 16,2 | 0,066709 | 4,789857 | 0,008314 |
| 38 | ПАВ-030-5 | TK-030-218 | 0,7 | 0,126 | 1990 | 2 | 40 | 1,06E-04 | 16,2 | 0,127354 | 4,917211 | 0,007320 |
| 39 | TK-030-218 | TK-030-218a | 0,7 | 0,085 | 1990 | 2 | 40 | 7,12E-05 | 16,2 | 0,085913 | 5,003124 | 0,006717 |
| 40 | TK-030-218a | TK-030-218б | 0,4 | 0,018 | 1990 | 2 | 40 | 1,51E-05 | 10,5 | 0,005248 | 5,008372 | 0,006682 |
| 41 | TK-030-218б | TK-030-219 | 0,4 | 0,118 | 1990 | 2 | 40 | 9,89E-05 | 10,5 | 0,034400 | 5,042772 | 0,006456 |
| 42 | TK-030-219 | TK-030-220 | 0,4 | 0,128 | 1990 | 2 | 40 | 1,07E-04 | 10,5 | 0,037316 | 5,080088 | 0,006219 |
| 43 | TK-030-220 | ПЕР-000407 | 0,3 | 0,103 | 1990 | 2 | 40 | 8,63E-05 | 8,7 | 0,012728 | 5,092816 | 0,006141 |
| 44 | ПЕР-000407 | ВД-009163 | 0,4 | 0,13 | 1990 | 1 | 40 | 1,09E-04 | 6,2 | 0,001218 | 5,094034 | 0,006133 |
| 45 | ВД-009163 | РД-ЦТП-312 | 0,4 | 0,01 | 1990 | 1 | 40 | 8,38E-06 | 6,2 | 0,000094 | 5,094127 | 0,006133 |
| 46 | РД-ЦТП-312 | ВД-002503 | 0,25 | 0,01 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-06 | 7,9 | 0,000758 | 5,094885 | 0,006128 |
| 47 | ВД-002503 | УТ-030-220 к12 | 0,25 | 0,018 | 1990 | 1 | 40 | 1,51E-05 | 5,5 | 0,000033 | 5,094918 | 0,006128 |
| 48 | УТ-030-220 к12 | ШО-000682 | 0,25 | 0,011 | 1990 | 1 | 40 | 9,22E-06 | 5,5 | 0,000020 | 5,094938 | 0,006128 |
| 49 | ШО-000682 | TK-030-220 к13 | 0,25 | 0,04 | 1990 | 2 | 40 | 3,35E-05 | 7,9 | 0,003032 | 5,097970 | 0,006109 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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 | 5,102215 | 0,006083 |
| 51 | УТ-030-220 к14 | УТ-030-220 к14а | 0,25 | 0,075 | 1990 | 1 | 40 | 6,29E-05 | 5,5 | 0,000136 | 5,102351 | 0,006082 |
| 52 | УТ-030-220 к14а | УТ-030-220 к15 | 0,25 | 0,05 | 1990 | 1 | 40 | 4,19E-05 | 5,5 | 0,000090 | 5,102441 | 0,006082 |
| 53 | УТ-030-220 к15 | ТК-030-220 к16 | 0,25 | 0,036 | 2007 | 2 | 23 | 1,17E-06 | 7,9 | 0,000105 | 5,102547 | 0,006081 |
| 54 | ТК-030-220 к16 | ШО-001302 | 0,25 | 0,051 | 2007 | 2 | 23 | 1,65E-06 | 7,9 | 0,000149 | 5,102696 | 0,006080 |
| 55 | ШО-001302 | УТ-030-220 к16а | 0,25 | 0,042 | 2007 | 2 | 23 | 1,36E-06 | 7,9 | 0,000123 | 5,102819 | 0,006080 |
| 56 | УТ-030-220 к16а | ТК-030-220 к17 | 0,25 | 0,056 | 1990 | 1 | 40 | 4,69E-05 | 5,5 | 0,000101 | 5,102920 | 0,006079 |
| 57 | ТК-030-220 к17 | ТК-030-220 к18 | 0,2 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 7,1 | 0,000672 | 5,103592 | 0,006075 |
| 58 | ТК-030-220 к18 | ТК-030-220 к19 | 0,2 | 0,063 | 2014 | 2 | 16 | 1,26E-06 | 7,1 | 0,000051 | 5,103643 | 0,006075 |
| 59 | ТК-030-220 к19 | ТК-030-220 к19в | 0,15 | 0,036 | 1990 | 2 | 40 | 3,02E-05 | 6,3 | 0,000395 | 5,104037 | 0,006072 |
| 60 | ТК-030-220 к19в | ТК-030-220 к21 | 0,15 | 0,132 | 2014 | 2 | 16 | 2,64E-06 | 6,3 | 0,000035 | 5,104072 | 0,006072 |
| 61 | ТК-030-220 к21 | ТК-030-220 к22 | 0,15 | 0,022 | 2014 | 2 | 16 | 4,40E-07 | 6,3 | 0,000006 | 5,104078 | 0,006072 |
| 62 | ТК-030-220 к22 | ТК-030-220 к23 | 0,15 | 0,125 | 2014 | 2 | 16 | 2,50E-06 | 6,3 | 0,000033 | 5,104110 | 0,006072 |
| 63 | ТК-030-220 к23 | ТК-030-220 к24 | 0,15 | 0,037 | 1990 | 1 | 40 | 3,10E-05 | 5,1 | 0,000011 | 5,104122 | 0,006072 |
| 64 | ТК-030-220 к24 | УТ-030-220 к25 | 0,15 | 0,04 | 1990 | 1 | 40 | 3,35E-05 | 5,1 | 0,000012 | 5,104134 | 0,006072 |
| 65 | УТ-030-220 к25 | УТ-030-220 к26 | 0,15 | 0,002 | 1990 | 1 | 40 | 1,68E-06 | 5,1 | 0,000001 | 5,104134 | 0,006072 |
| 66 | УТ-030-220 к26 | ШО-001038 | 0,15 | 0,016 | 1990 | 2 | 40 | 1,34E-05 | 6,3 | 0,000175 | 5,104310 | 0,006071 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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 | ШО-001038 | УТ-030-220 к27 | 0,15 | 0,004 | 1990 | 1 | 40 | 3,35E-06 | 5,1 | 0,000001 | 5,104311 | 0,006071 |
| 68 | УТ-030-220 к27 | УТ-030-220 к27а | 0,15 | 0,09 | 1990 | 1 | 40 | 7,54E-05 | 5,1 | 0,000027 | 5,104338 | 0,006070 |
| 69 | УТ-030-220 к27а | ШО-002209 | 0,1 | 0,035 | 1990 | 1 | 40 | 2,93E-05 | 4,9 | 0,000004 | 5,104342 | 0,006070 |
| 70 | ШО-002209 | ТК-030-220 к27б | 0,1 | 0,068 | 1990 | 1 | 40 | 5,70E-05 | 4,9 | 0,000008 | 5,104350 | 0,006070 |
| 71 | ТК-030-220 к27б | ТК-030-220 к28 | 0,1 | 0,061 | 1990 | 2 | 40 | 5,11E-05 | 5,6 | 0,000134 | 5,104484 | 0,006069 |
| 72 | ТК-030-220 к28 | ТК-030-220 к29 | 0,1 | 0,061 | 1990 | 2 | 40 | 5,11E-05 | 5,6 | 0,000134 | 5,104618 | 0,006069 |
| 73 | ТК-030-220 к29 | ВД-009393 | 0,1 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 5,6 | 0,000044 | 5,104662 | 0,006068 |
| 74 | ВД-009393 | ОТВ-005081 | 0,1 | 0,002 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-06 | 5,6 | 0,000004 | 5,104666 | 0,006068 |
| 75 | ОТВ-005081 | ВД-009394 | 0,08 | 0,002 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-06 | 5,4 | 0,000003 | 5,104669 | 0,006068 |
| 76 | ВД-009394 | ТК-030-220 к29 | 0,08 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 5,4 | 0,000026 | 5,104695 | 0,006068 |
| 77 | ТК-030-220 к29 | ТК-030-220 к30 | 0,08 | 0,08 | 1990 | 2 | 40 | 6,70E-05 | 5,4 | 0,000105 | 5,104800 | 0,006068 |
| 78 | ТК-030-220 к30 | ВД-009398 | 0,05 | 0,033 | 1990 | 2 | 40 | 2,77E-05 | 5,0 | 0,000005 | 5,104805 | 0,006068 |
| 79 | ВД-009398 | ПТ-Стрел, 19 | 0,05 | 0,007 | 1990 | 2 | 40 | 5,87E-06 | 5,0 | 0,000001 | 5,104806 | 0,006068 |

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 теплоснабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Сормовская ТЭЦ | ОТВ-003243 | 1,4 | 0,001 | 2021 | 2 | 9 | 1,00E-08 | 31,5 | 0,000028 | 0,000028 | 0,999972 |
| 2 | ОТВ-003243 | ВД-004452 | 0,9 | 0,095 | 2021 | 2 | 9 | 9,50E-07 | 20,4 | 0,001632 | 0,001660 | 0,998342 |
| 3 | ВД-004452 | ПЕР-001057 | 0,9 | 0,017 | 2021 | 1 | 9 | 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 | 2021 | 1 | 9 | 5,60E-07 | 8,9 | 0,000090 | 0,002096 | 0,997907 |
| 6 | ВД-004453 | ВД-004454 | 0,9 | 0,003 | 2021 | 1 | 9 | 3,00E-08 | 8,9 | 0,000005 | 0,002101 | 0,997902 |
| 7 | ВД-004454 | ПАВ-030-1 | 1 | 0,898 | 2012 | 1 | 18 | 1,03E-05 | 9,4 | 0,002406 | 0,004506 | 0,995504 |
| 8 | ПАВ-030-1 | ТК-030-101 | 0,8 | 0,239 | 2020 | 2 | 10 | 2,39E-06 | 18,3 | 0,003498 | 0,008004 | 0,992028 |
| 9 | ТК-030-101 | ТК-030-102 | 0,8 | 0,32 | 2020 | 2 | 10 | 3,20E-06 | 18,3 | 0,004684 | 0,012688 | 0,987392 |
| 10 | ТК-030-102 | ТК-030-103 | 0,8 | 0,32 | 2021 | 2 | 9 | 3,20E-06 | 18,3 | 0,004684 | 0,017372 | 0,982778 |
| 11 | ТК-030-103 | ШО-001280 | 0,8 | 0,081 | 2021 | 2 | 9 | 8,10E-07 | 18,3 | 0,001186 | 0,018557 | 0,981614 |
| 12 | ШО-001280 | ТК-030-104 | 0,8 | 0,051 | 2021 | 2 | 9 | 5,10E-07 | 18,3 | 0,000746 | 0,019304 | 0,980881 |
| 13 | ТК-030-104 | ШО-001407 | 0,8 | 0,112 | 2021 | 2 | 9 | 1,12E-06 | 18,3 | 0,001639 | 0,020943 | 0,979275 |
| 14 | ШО-001407 | ШО-001408 | 0,8 | 0,045 | 2021 | 2 | 9 | 4,50E-07 | 18,3 | 0,000659 | 0,021602 | 0,978630 |
| 15 | ШО-001408 | ТК-030-105 | 0,8 | 0,071 | 2021 | 2 | 9 | 7,10E-07 | 18,3 | 0,001039 | 0,022641 | 0,977613 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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 | 0,8 | 0,281 | 2021 | 2 | 9 | 2,81E-06 | 18,3 | 0,004113 | 0,026754 | 0,973601 |
| 17 | ШО-000624 | TK-030-106 | 0,8 | 0,055 | 2014 | 1 | 16 | 5,50E-07 | 8,3 | 0,000065 | 0,026819 | 0,973538 |
| 18 | TK-030-106 | TK-030-107 | 0,8 | 0,16 | 2022 | 2 | 8 | 1,60E-06 | 18,3 | 0,002342 | 0,029161 | 0,971260 |
| 19 | TK-030-107 | TK-030-107a | 0,8 | 0,123 | 2022 | 2 | 8 | 1,23E-06 | 18,3 | 0,001800 | 0,030961 | 0,969513 |
| 20 | TK-030-107a | TK-030-108 | 0,8 | 0,155 | 2023 | 2 | 7 | 1,55E-06 | 18,3 | 0,002269 | 0,033230 | 0,967316 |
| 21 | TK-030-108 | TK-030-109 | 0,8 | 0,117 | 2030 | 2 | 0 | 0,00E+00 | 18,3 | 0,000000 | 0,033230 | 0,967316 |
| 22 | TK-030-109 | ПАВ-030-2 | 0,8 | 0,152 | 2030 | 2 | 0 | 0,00E+00 | 18,3 | 0,000000 | 0,033230 | 0,967316 |
| 23 | ПАВ-030-2 | TK-030-205 | 0,7 | 0,118 | 2021 | 2 | 9 | 1,18E-06 | 16,2 | 0,001423 | 0,034653 | 0,965941 |
| 24 | TK-030-205 | TK-030-206 | 0,7 | 0,222 | 2021 | 2 | 9 | 2,22E-06 | 16,2 | 0,002677 | 0,037330 | 0,963358 |
| 25 | TK-030-206 | TK-030-207 | 0,7 | 0,065 | 2021 | 2 | 9 | 6,50E-07 | 16,2 | 0,000784 | 0,038114 | 0,962603 |
| 26 | TK-030-207 | TK-030-208 | 0,7 | 0,074 | 2021 | 2 | 9 | 7,40E-07 | 16,2 | 0,000892 | 0,039006 | 0,961744 |
| 27 | TK-030-208 | TK-030-209 | 0,7 | 0,059 | 2021 | 2 | 9 | 5,90E-07 | 16,2 | 0,000712 | 0,039718 | 0,961060 |
| 28 | TK-030-209 | TK-030-210 | 0,7 | 0,175 | 2021 | 2 | 9 | 1,75E-06 | 16,2 | 0,002110 | 0,041828 | 0,959034 |
| 29 | TK-030-210 | TK-030-211 | 0,7 | 0,255 | 2019 | 2 | 11 | 2,55E-06 | 16,2 | 0,003075 | 0,044904 | 0,956089 |
| 30 | TK-030-211 | TK-030-212 | 0,7 | 0,184 | 2019 | 2 | 11 | 1,84E-06 | 16,2 | 0,002219 | 0,047123 | 0,953970 |
| 31 | TK-030-212 | TK-030-213 | 0,7 | 0,1 | 2019 | 2 | 11 | 1,00E-06 | 16,2 | 0,001206 | 0,048329 | 0,952820 |
| 32 | TK-030-213 | TK-030-214 | 0,7 | 0,16 | 2019 | 2 | 11 | 1,60E-06 | 16,2 | 0,001930 | 0,050258 | 0,950984 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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 | 2020 | 2 | 10 | 2,28E-06 | 16,2 | 0,002750 | 0,053008 | 0,948372 |
| 34 | TK-030-215 | TK-030-216 | 0,7 | 0,152 | 2020 | 2 | 10 | 1,52E-06 | 16,2 | 0,001833 | 0,054841 | 0,946636 |
| 35 | TK-030-216 | TK-030-217 | 0,7 | 0,146 | 2020 | 2 | 10 | 1,46E-06 | 16,2 | 0,001761 | 0,056602 | 0,944970 |
| 36 | TK-030-217 | TK-030-217a | 0,7 | 0,188 | 2020 | 2 | 10 | 1,88E-06 | 16,2 | 0,002267 | 0,058869 | 0,942830 |
| 37 | TK-030-217a | ПАВ-030-5 | 0,7 | 0,066 | 2021 | 2 | 9 | 6,60E-07 | 16,2 | 0,000796 | 0,059665 | 0,942080 |
| 38 | ПАВ-030-5 | TK-030-218 | 0,7 | 0,126 | 2021 | 2 | 9 | 1,26E-06 | 16,2 | 0,001520 | 0,061185 | 0,940650 |
| 39 | TK-030-218 | TK-030-218a | 0,7 | 0,085 | 2021 | 2 | 9 | 8,50E-07 | 16,2 | 0,001025 | 0,062210 | 0,939686 |
| 40 | TK-030-218a | TK-030-218б | 0,4 | 0,018 | 2021 | 2 | 9 | 1,80E-07 | 10,5 | 0,000063 | 0,062272 | 0,939627 |
| 41 | TK-030-218б | TK-030-219 | 0,4 | 0,118 | 2021 | 2 | 9 | 1,18E-06 | 10,5 | 0,000410 | 0,062683 | 0,939241 |
| 42 | TK-030-219 | TK-030-220 | 0,4 | 0,128 | 2021 | 2 | 9 | 1,28E-06 | 10,5 | 0,000445 | 0,063128 | 0,938823 |
| 43 | TK-030-220 | ПЕР-000407 | 0,3 | 0,103 | 2021 | 2 | 9 | 1,03E-06 | 8,7 | 0,000152 | 0,063280 | 0,938681 |
| 44 | ПЕР-000407 | ВД-009163 | 0,4 | 0,13 | 2021 | 1 | 9 | 1,30E-06 | 6,2 | 0,000015 | 0,063294 | 0,938667 |
| 45 | ВД-009163 | РД-ЦТП-312 | 0,4 | 0,01 | 2021 | 1 | 9 | 1,00E-07 | 6,2 | 0,000001 | 0,063296 | 0,938666 |
| 46 | РД-ЦТП-312 | ВД-002503 | 0,25 | 0,01 | 2021 | 2 | 9 | 1,00E-07 | 7,9 | 0,000009 | 0,063305 | 0,938658 |
| 47 | ВД-002503 | УТ-030-220 к12 | 0,25 | 0,018 | 2021 | 1 | 9 | 1,80E-07 | 5,5 | 0,000000 | 0,063305 | 0,938657 |
| 48 | УТ-030-220 к12 | ШО-000682 | 0,25 | 0,011 | 2021 | 1 | 9 | 1,10E-07 | 5,5 | 0,000000 | 0,063305 | 0,938657 |
| 49 | ШО-000682 | TK-030-220 к13 | 0,25 | 0,04 | 2021 | 2 | 9 | 4,00E-07 | 7,9 | 0,000036 | 0,063341 | 0,938623 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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 | 2021 | 2 | 9 | 5,60E-07 | 7,9 | 0,000051 | 0,063392 | 0,938575 |
| 51 | УТ-030-220 к14 | УТ-030-220 к14а | 0,25 | 0,075 | 2021 | 1 | 9 | 7,50E-07 | 5,5 | 0,000002 | 0,063394 | 0,938574 |
| 52 | УТ-030-220 к14а | УТ-030-220 к15 | 0,25 | 0,05 | 2021 | 1 | 9 | 5,00E-07 | 5,5 | 0,000001 | 0,063395 | 0,938573 |
| 53 | УТ-030-220 к15 | ТК-030-220 к16 | 0,25 | 0,036 | 2007 | 2 | 23 | 5,83E-07 | 7,9 | 0,000053 | 0,063447 | 0,938523 |
| 54 | ТК-030-220 к16 | ШО-001302 | 0,25 | 0,051 | 2007 | 2 | 23 | 8,26E-07 | 7,9 | 0,000075 | 0,063522 | 0,938453 |
| 55 | ШО-001302 | УТ-030-220 к16а | 0,25 | 0,042 | 2007 | 2 | 23 | 6,80E-07 | 7,9 | 0,000062 | 0,063584 | 0,938396 |
| 56 | УТ-030-220 к16а | ТК-030-220 к17 | 0,25 | 0,056 | 2021 | 1 | 9 | 5,60E-07 | 5,5 | 0,000001 | 0,063585 | 0,938394 |
| 57 | ТК-030-220 к17 | ТК-030-220 к18 | 0,2 | 0,02 | 2021 | 2 | 9 | 2,00E-07 | 7,1 | 0,000008 | 0,063593 | 0,938387 |
| 58 | ТК-030-220 к18 | ТК-030-220 к19 | 0,2 | 0,063 | 2014 | 2 | 16 | 6,30E-07 | 7,1 | 0,000025 | 0,063618 | 0,938363 |
| 59 | ТК-030-220 к19 | ТК-030-220 к19в | 0,15 | 0,036 | 2021 | 2 | 9 | 3,60E-07 | 6,3 | 0,000005 | 0,063623 | 0,938359 |
| 60 | ТК-030-220 к19в | ТК-030-220 к21 | 0,15 | 0,132 | 2014 | 2 | 16 | 1,32E-06 | 6,3 | 0,000017 | 0,063640 | 0,938343 |
| 61 | ТК-030-220 к21 | ТК-030-220 к22 | 0,15 | 0,022 | 2014 | 2 | 16 | 2,20E-07 | 6,3 | 0,000003 | 0,063643 | 0,938340 |
| 62 | ТК-030-220 к22 | ТК-030-220 к23 | 0,15 | 0,125 | 2014 | 2 | 16 | 1,25E-06 | 6,3 | 0,000016 | 0,063659 | 0,938325 |
| 63 | ТК-030-220 к23 | ТК-030-220 к24 | 0,15 | 0,037 | 2021 | 1 | 9 | 3,70E-07 | 5,1 | 0,000000 | 0,063660 | 0,938324 |
| 64 | ТК-030-220 к24 | УТ-030-220 к25 | 0,15 | 0,04 | 2021 | 1 | 9 | 4,00E-07 | 5,1 | 0,000000 | 0,063660 | 0,938324 |
| 65 | УТ-030-220 к25 | УТ-030-220 к26 | 0,15 | 0,002 | 2021 | 1 | 9 | 2,00E-08 | 5,1 | 0,000000 | 0,063660 | 0,938324 |
| 66 | УТ-030-220 к26 | ШО-001038 | 0,15 | 0,016 | 2021 | 2 | 9 | 1,60E-07 | 6,3 | 0,000002 | 0,063662 | 0,938322 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока 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 | 2021 | 1 | 9 | 4,00E-08 | 5,1 | 0,000000 | 0,063662 | 0,938322 |
| 68 | УТ-030-220 к27 | УТ-030-220 к27а | 0,15 | 0,09 | 2021 | 1 | 9 | 9,00E-07 | 5,1 | 0,000000 | 0,063662 | 0,938322 |
| 69 | УТ-030-220 к27а | ШО-002209 | 0,1 | 0,035 | 2021 | 1 | 9 | 3,50E-07 | 4,9 | 0,000000 | 0,063662 | 0,938322 |
| 70 | ШО-002209 | ТК-030-220 к27б | 0,1 | 0,068 | 2021 | 1 | 9 | 6,80E-07 | 4,9 | 0,000000 | 0,063662 | 0,938322 |
| 71 | ТК-030-220 к27б | ТК-030-220 к28 | 0,1 | 0,061 | 2021 | 2 | 9 | 6,10E-07 | 5,6 | 0,000002 | 0,063664 | 0,938320 |
| 72 | ТК-030-220 к28 | ТК-030-220 к29 | 0,1 | 0,061 | 2021 | 2 | 9 | 6,10E-07 | 5,6 | 0,000002 | 0,063665 | 0,938319 |
| 73 | ТК-030-220 к29 | ВД-009393 | 0,1 | 0,02 | 2021 | 2 | 9 | 2,00E-07 | 5,6 | 0,000001 | 0,063666 | 0,938318 |
| 74 | ВД-009393 | ОТВ-005081 | 0,1 | 0,002 | 2021 | 2 | 9 | 2,00E-08 | 5,6 | 0,000000 | 0,063666 | 0,938318 |
| 75 | ОТВ-005081 | ВД-009394 | 0,08 | 0,002 | 2021 | 2 | 9 | 2,00E-08 | 5,4 | 0,000000 | 0,063666 | 0,938318 |
| 76 | ВД-009394 | ТК-030-220 к29 | 0,08 | 0,02 | 2021 | 2 | 9 | 2,00E-07 | 5,4 | 0,000000 | 0,063666 | 0,938318 |
| 77 | ТК-030-220 к29 | ТК-030-220 к30 | 0,08 | 0,08 | 2021 | 2 | 9 | 8,00E-07 | 5,4 | 0,000001 | 0,063668 | 0,938317 |
| 78 | ТК-030-220 к30 | ВД-009398 | 0,05 | 0,033 | 2021 | 2 | 9 | 3,30E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,063668 | 0,938317 |
| 79 | ВД-009398 | ПТ-Стрел, 19 | 0,05 | 0,007 | 2021 | 2 | 9 | 7,00E-08 | 5,0 | 0,000000 | 0,063668 | 0,938317 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

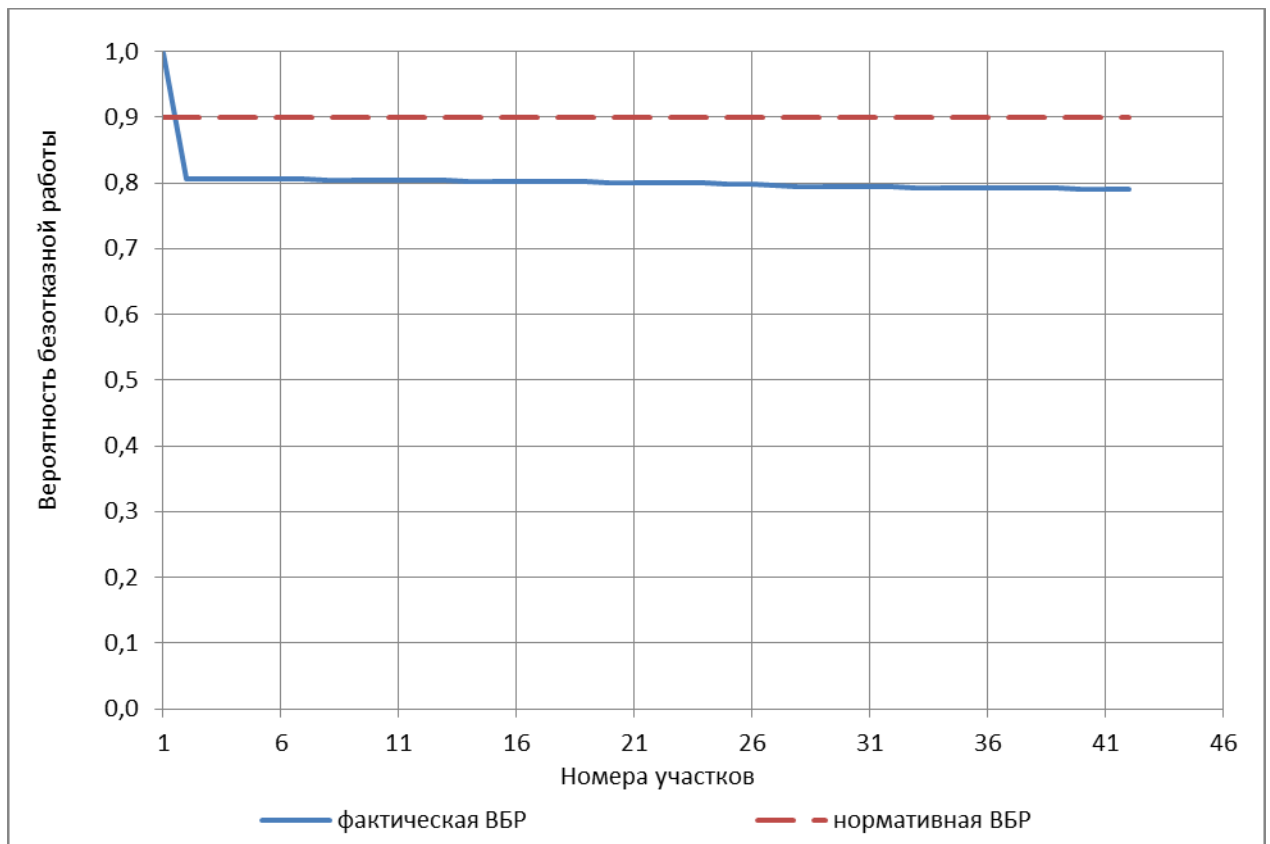


Рисунок 3.11 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭЖпр.1эт» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-4) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

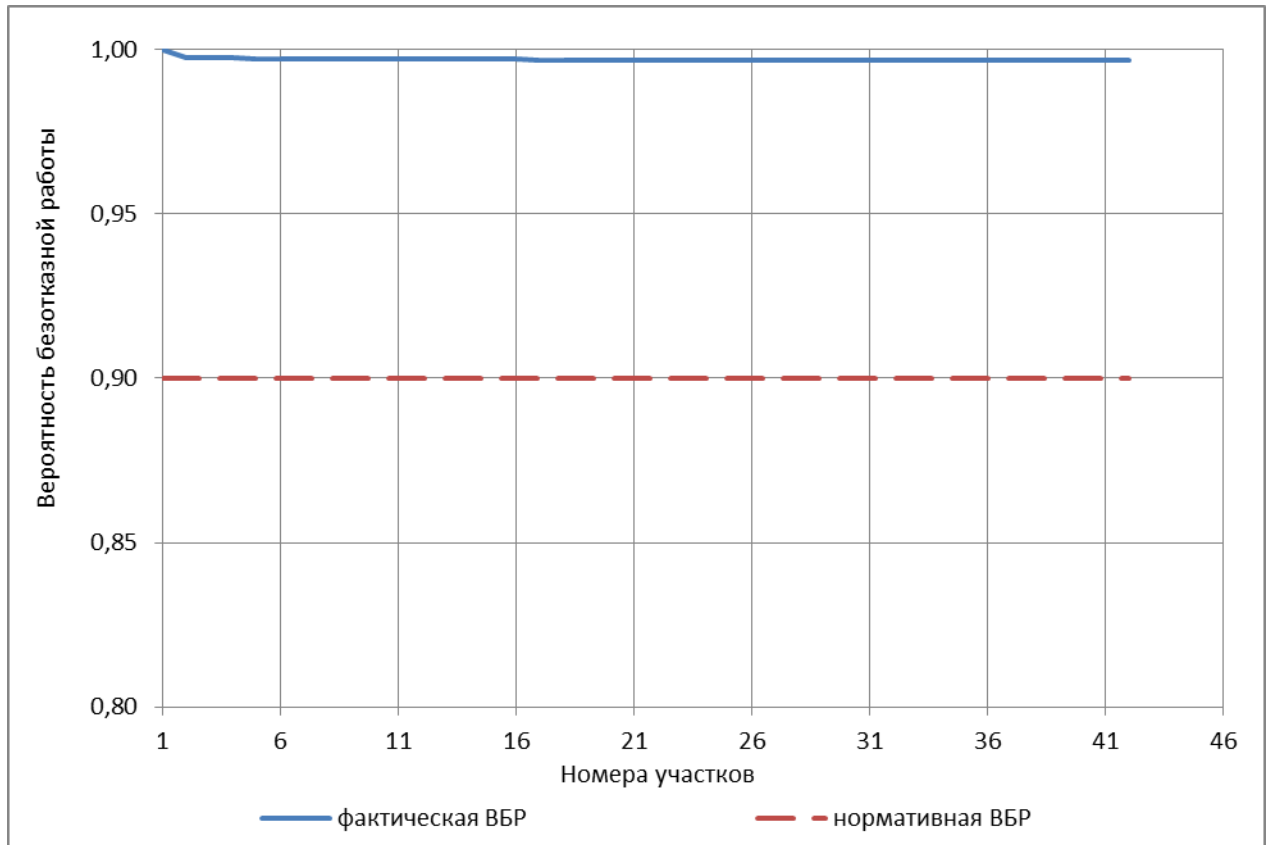


Рисунок 3.12 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-4) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | ВД-009124 | ТК-030-705 к39 | 0,2 | 0,032 | 1990 | 2 | 40 | 2,68E-05 | 7,1 | 0,001075 | 0,232280 | 0,792724 |
| 34 | ТК-030-705 к39 | ШО-000982 | 0,2 | 0,011 | 1990 | 2 | 40 | 9,22E-06 | 7,1 | 0,000370 | 0,232649 | 0,792431 |
| 35 | ШО-000982 | УТ-030-705 к40 | 0,2 | 0,002 | 1990 | 1 | 40 | 1,68E-06 | 5,3 | 0,000002 | 0,232651 | 0,792430 |
| 36 | УТ-030-705 к40 | ТК-030-705 к41 | 0,2 | 0,185 | 1990 | 1 | 40 | 1,55E-04 | 5,3 | 0,000197 | 0,232849 | 0,792273 |
| 37 | ТК-030-705 к41 | ТК-030-705 к42 | 0,2 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 7,1 | 0,000672 | 0,233521 | 0,791741 |
| 38 | ТК-030-705 к42 | УТ-030-705 к43 | 0,2 | 0,002 | 1990 | 1 | 40 | 1,68E-06 | 5,3 | 0,000002 | 0,233523 | 0,791740 |
| 39 | УТ-030-705 к43 | ВД-005547 | 0,2 | 0,043 | 1990 | 1 | 40 | 3,60E-05 | 5,3 | 0,000046 | 0,233569 | 0,791703 |
| 40 | ВД-005547 | ВД-005548 | 0,2 | 0,018 | 1990 | 2 | 40 | 1,51E-05 | 7,1 | 0,000605 | 0,234173 | 0,791225 |
| 41 | ВД-005548 | УТ-030-705 к43-1 | 0,2 | 0,021 | 1990 | 1 | 40 | 1,76E-05 | 5,3 | 0,000022 | 0,234196 | 0,791207 |
| 42 | УТ-030-705 к43-1 | ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт | 0,07 | 0,066 | 1990 | 1 | 40 | 5,53E-05 | 4,8 | 0,000005 | 0,234201 | 0,791203 |

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Сормовская ТЭЦ | ОТВ-003243 | 1,4 | 0,001 | 2021 | 2 | 9 | 1,00E-08 | 31,5 | 0,000028 | 0,000028 | 0,999972 |
| 2 | ОТВ-003243 | УТ-030-701 | 0,7 | 0,211 | 2022 | 2 | 8 | 2,11E-06 | 16,2 | 0,002545 | 0,002572 | 0,997431 |
| 3 | УТ-030-701 | ВД-005280 | 0,4 | 0,075 | 2010 | 1 | 20 | 9,62E-07 | 6,2 | 0,000011 | 0,002583 | 0,997420 |
| 4 | ВД-005280 | ВД-005275 | 0,15 | 0,002 | 2010 | 1 | 20 | 2,57E-08 | 5,1 | 0,000000 | 0,002583 | 0,997420 |
| 5 | ВД-005275 | УТ-030-703 | 0,5 | 0,573 | 2010 | 1 | 20 | 7,35E-06 | 6,7 | 0,000187 | 0,002770 | 0,997234 |
| 6 | УТ-030-703 | УТ-030-704 | 0,5 | 0,615 | 2010 | 1 | 20 | 7,89E-06 | 6,7 | 0,000201 | 0,002971 | 0,997034 |
| 7 | УТ-030-704 | УТ-030-705 | 0,4 | 0,014 | 2021 | 1 | 9 | 1,40E-07 | 6,2 | 0,000002 | 0,002972 | 0,997032 |
| 8 | УТ-030-705 | РД-ЦТП-324 Коминтерна | 0,2 | 0,004 | 2020 | 2 | 10 | 4,00E-08 | 7,1 | 0,000002 | 0,002974 | 0,997030 |
| 9 | РД-ЦТП-324 Коминтерна | ВД-011327 | 0,25 | 0,005 | 2021 | 2 | 9 | 5,00E-08 | 7,9 | 0,000005 | 0,002979 | 0,997026 |
| 10 | ВД-011327 | УТ-030-705 к26 | 0,25 | 0,031 | 2021 | 1 | 9 | 3,10E-07 | 5,5 | 0,000001 | 0,002979 | 0,997025 |
| 11 | УТ-030-705 к26 | УТ-030-705 к27 | 0,25 | 0,052 | 2021 | 1 | 9 | 5,20E-07 | 5,5 | 0,000001 | 0,002980 | 0,997024 |
| 12 | УТ-030-705 к27 | УТ-030-705 к28 | 0,25 | 0,745 | 2021 | 1 | 9 | 7,45E-06 | 5,5 | 0,000016 | 0,002996 | 0,997008 |
| 13 | УТ-030-705 к28 | УТ-030-705 к29 | 0,25 | 0,254 | 2021 | 1 | 9 | 2,54E-06 | 5,5 | 0,000005 | 0,003002 | 0,997003 |
| 14 | УТ-030-705 к29 | УТ-030-705 к30 | 0,25 | 0,046 | 2021 | 1 | 9 | 4,60E-07 | 5,5 | 0,000001 | 0,003003 | 0,997002 |
| 15 | УТ-030-705 к30 | УТ-030-705 к31 | 0,2 | 0,02 | 2021 | 1 | 9 | 2,00E-07 | 5,3 | 0,000000 | 0,003003 | 0,997001 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 32 | ОТВ-008446 | ВД-009124 | 0,2 | 0,025 | 2021 | 2 | 9 | 2,50E-07 | 7,1 | 0,000010 | 0,003184 | 0,996821 |
| 33 | ВД-009124 | ТК-030-705 к39 | 0,2 | 0,032 | 2021 | 2 | 9 | 3,20E-07 | 7,1 | 0,000013 | 0,003197 | 0,996808 |
| 34 | ТК-030-705 к39 | ШО-000982 | 0,2 | 0,011 | 2021 | 2 | 9 | 1,10E-07 | 7,1 | 0,000004 | 0,003201 | 0,996804 |
| 35 | ШО-000982 | УТ-030-705 к40 | 0,2 | 0,002 | 2021 | 1 | 9 | 2,00E-08 | 5,3 | 0,000000 | 0,003201 | 0,996804 |
| 36 | УТ-030-705 к40 | ТК-030-705 к41 | 0,2 | 0,185 | 2021 | 1 | 9 | 1,85E-06 | 5,3 | 0,000002 | 0,003204 | 0,996802 |
| 37 | ТК-030-705 к41 | ТК-030-705 к42 | 0,2 | 0,02 | 2021 | 2 | 9 | 2,00E-07 | 7,1 | 0,000008 | 0,003212 | 0,996794 |
| 38 | ТК-030-705 к42 | УТ-030-705 к43 | 0,2 | 0,002 | 2021 | 1 | 9 | 2,00E-08 | 5,3 | 0,000000 | 0,003212 | 0,996794 |
| 39 | УТ-030-705 к43 | ВД-005547 | 0,2 | 0,043 | 2021 | 1 | 9 | 4,30E-07 | 5,3 | 0,000001 | 0,003212 | 0,996793 |
| 40 | ВД-005547 | ВД-005548 | 0,2 | 0,018 | 2021 | 2 | 9 | 1,80E-07 | 7,1 | 0,000007 | 0,003219 | 0,996786 |
| 41 | ВД-005548 | УТ-030-705 к43-1 | 0,2 | 0,021 | 2021 | 1 | 9 | 2,10E-07 | 5,3 | 0,000000 | 0,003220 | 0,996786 |
| 42 | УТ-030-705 к43-1 | ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт | 0,07 | 0,066 | 2021 | 1 | 9 | 6,60E-07 | 4,8 | 0,000000 | 0,003220 | 0,996785 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

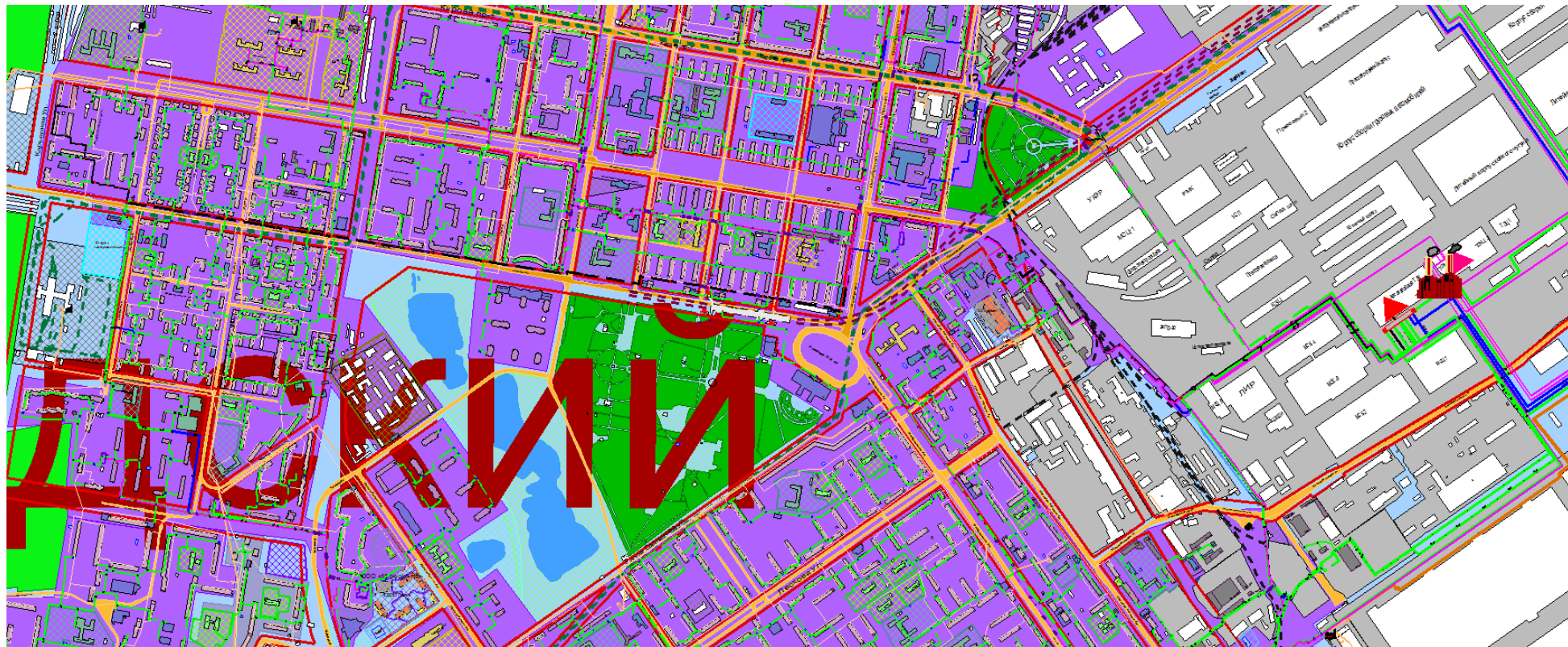


Рисунок 3.13 – Трассировка теплопровода от Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Карьерная,1а»

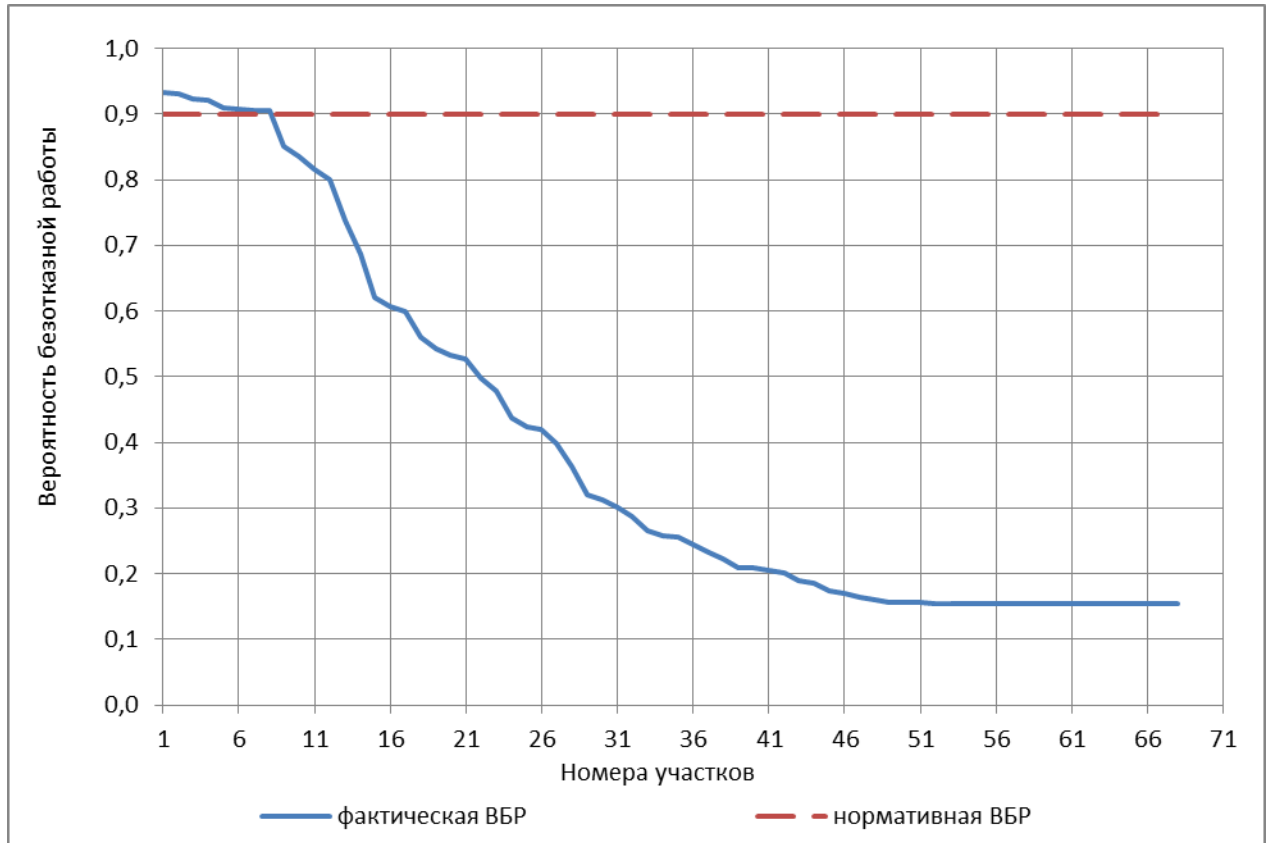


Рисунок 3.14 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Карьерная,1а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

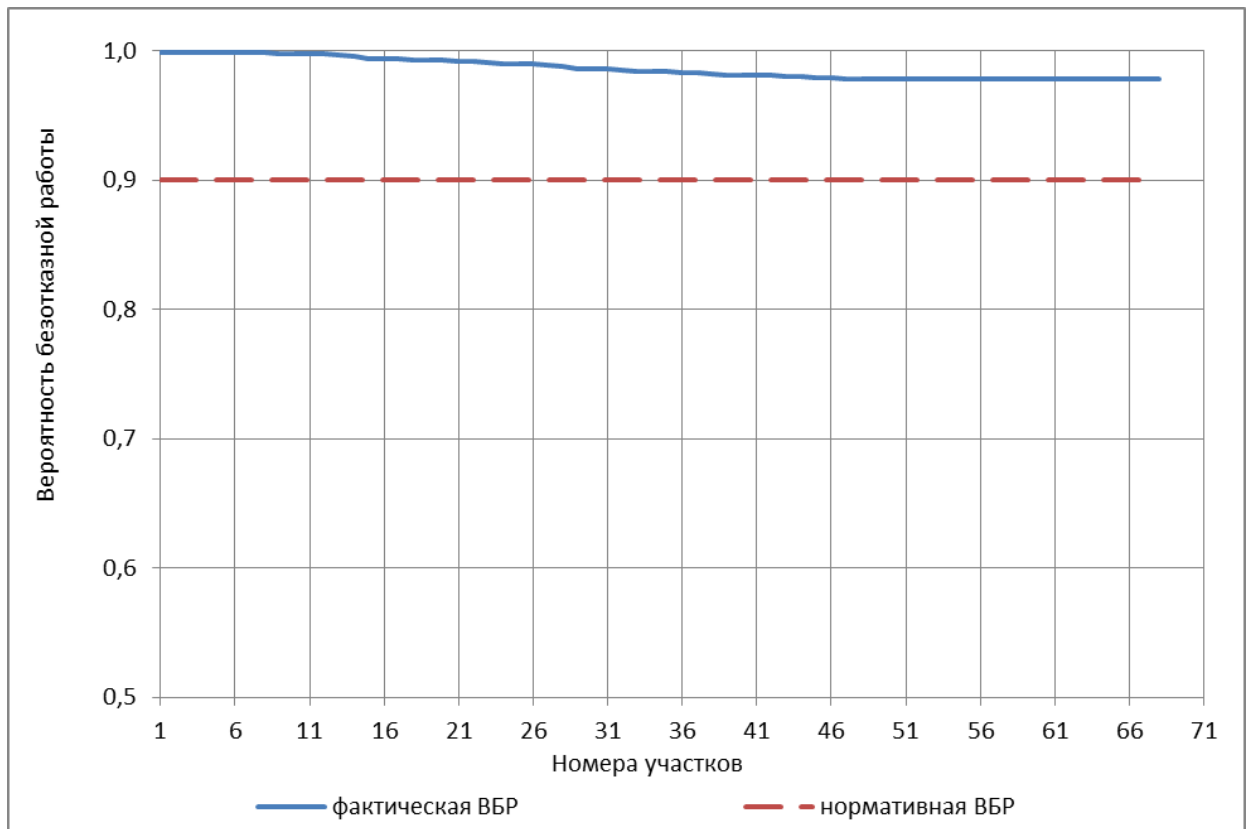


Рисунок 3.15 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Карьерная,1а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Автозаводская ТЭЦ | УТ-706-1с1 | 0,7 | 1,07 | 1990 | 1 | 40 | 8,97E-04 | 7,7 | 0,069896 | 0,069896 | 0,932491 |
| 2 | УТ-706-1с1 | УТ-706-1с2 | 0,6 | 0,028 | 1990 | 1 | 40 | 2,35E-05 | 7,2 | 0,001025 | 0,070921 | 0,931536 |
| 3 | УТ-706-1с2 | УТ-706-1с4 | 0,6 | 0,237 | 1990 | 1 | 40 | 1,99E-04 | 7,2 | 0,008673 | 0,079594 | 0,923492 |
| 4 | УТ-706-1с4 | УТ-706-1с5 | 0,6 | 0,061 | 1990 | 1 | 40 | 5,11E-05 | 7,2 | 0,002232 | 0,081826 | 0,921432 |
| 5 | УТ-706-1с5 | УТ-706-1с-5/1 | 0,6 | 0,338 | 1990 | 1 | 40 | 2,83E-04 | 7,2 | 0,012369 | 0,094195 | 0,910105 |
| 6 | УТ-706-1с-5/1 | УТ-706-1с6 | 0,6 | 0,078 | 1990 | 1 | 40 | 6,54E-05 | 7,2 | 0,002854 | 0,097049 | 0,907511 |
| 7 | УТ-706-1с6 | УТ-706-1с7 | 0,6 | 0,035 | 1990 | 1 | 40 | 2,93E-05 | 7,2 | 0,001281 | 0,098330 | 0,906350 |
| 8 | УТ-706-1с7 | УТ-706-1с8 | 0,6 | 0,026 | 1990 | 1 | 40 | 2,18E-05 | 7,2 | 0,000951 | 0,099282 | 0,905488 |
| 9 | УТ-706-1с8 | ТК-706-1с9 | 0,6 | 0,083 | 1990 | 2 | 40 | 6,96E-05 | 14,3 | 0,061560 | 0,160842 | 0,851427 |
| 10 | ТК-706-1с9 | ТК-706-1с10 | 0,6 | 0,024 | 1990 | 2 | 40 | 2,01E-05 | 14,3 | 0,017801 | 0,178642 | 0,836405 |
| 11 | ТК-706-1с10 | ТК-706-1с11 | 0,6 | 0,032 | 1990 | 2 | 40 | 2,68E-05 | 14,3 | 0,023734 | 0,202376 | 0,816787 |
| 12 | ТК-706-1с11 | ТК-706-1с12 | 0,6 | 0,026 | 1990 | 2 | 40 | 2,18E-05 | 14,3 | 0,019284 | 0,221660 | 0,801188 |
| 13 | ТК-706-1с12 | ТК-706-1с13 | 0,6 | 0,111 | 1990 | 2 | 40 | 9,30E-05 | 14,3 | 0,082327 | 0,303988 | 0,737870 |
| 14 | ТК-706-1с13 | ТК-706-1с14 | 0,6 | 0,095 | 1990 | 2 | 40 | 7,96E-05 | 14,3 | 0,070460 | 0,374448 | 0,687669 |
| 15 | ТК-706-1с14 | ТК-706-1с15 | 0,6 | 0,136 | 1990 | 2 | 40 | 1,14E-04 | 14,3 | 0,100870 | 0,475318 | 0,621688 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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 2023 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 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 67 | ШО-000940 | ШО-000941 | 0,1 | 0,04 | 1990 | 1 | 40 | 3,35E-05 | 4,9 | 0,000004 | 1,872020 | 0,153813 |
| 68 | ШО-000941 | ПТ-Карьерная,1а | 0,1 | 0,006 | 1990 | 1 | 40 | 5,03E-06 | 4,9 | 0,000001 | 1,872021 | 0,153812 |

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Автозаводская ТЭЦ | УТ-706-1с1 | 0,7 | 1,07 | 2020 | 1 | 10 | 1,07E-05 | 7,7 | 0,000834 | 0,000834 | 0,999166 |
| 2 | УТ-706-1с1 | УТ-706-1с2 | 0,6 | 0,028 | 2020 | 1 | 10 | 2,80E-07 | 7,2 | 0,000012 | 0,000846 | 0,999154 |
| 3 | УТ-706-1с2 | УТ-706-1с4 | 0,6 | 0,237 | 2020 | 1 | 10 | 2,37E-06 | 7,2 | 0,000103 | 0,000950 | 0,999051 |
| 4 | УТ-706-1с4 | УТ-706-1с5 | 0,6 | 0,061 | 2020 | 1 | 10 | 6,10E-07 | 7,2 | 0,000027 | 0,000976 | 0,999024 |
| 5 | УТ-706-1с5 | УТ-706-1с-5/1 | 0,6 | 0,338 | 2020 | 1 | 10 | 3,38E-06 | 7,2 | 0,000148 | 0,001124 | 0,998877 |
| 6 | УТ-706-1с-5/1 | УТ-706-1с6 | 0,6 | 0,078 | 2020 | 1 | 10 | 7,80E-07 | 7,2 | 0,000034 | 0,001158 | 0,998843 |
| 7 | УТ-706-1с6 | УТ-706-1с7 | 0,6 | 0,035 | 2020 | 1 | 10 | 3,50E-07 | 7,2 | 0,000015 | 0,001173 | 0,998827 |
| 8 | УТ-706-1с7 | УТ-706-1с8 | 0,6 | 0,026 | 2020 | 1 | 10 | 2,60E-07 | 7,2 | 0,000011 | 0,001185 | 0,998816 |
| 9 | УТ-706-1с8 | ТК-706-1с9 | 0,6 | 0,083 | 2020 | 2 | 10 | 8,30E-07 | 14,3 | 0,000735 | 0,001919 | 0,998083 |
| 10 | ТК-706-1с9 | ТК-706-1с10 | 0,6 | 0,024 | 2020 | 2 | 10 | 2,40E-07 | 14,3 | 0,000212 | 0,002132 | 0,997871 |
| 11 | ТК-706-1с10 | ТК-706-1с11 | 0,6 | 0,032 | 2020 | 2 | 10 | 3,20E-07 | 14,3 | 0,000283 | 0,002415 | 0,997588 |
| 12 | ТК-706-1с11 | ТК-706-1с12 | 0,6 | 0,026 | 2020 | 2 | 10 | 2,60E-07 | 14,3 | 0,000230 | 0,002645 | 0,997359 |
| 13 | ТК-706-1с12 | ТК-706-1с13 | 0,6 | 0,111 | 2020 | 2 | 10 | 1,11E-06 | 14,3 | 0,000982 | 0,003627 | 0,996379 |
| 14 | ТК-706-1с13 | ТК-706-1с14 | 0,6 | 0,095 | 2022 | 2 | 8 | 9,50E-07 | 14,3 | 0,000841 | 0,004468 | 0,995542 |
| 15 | ТК-706-1с14 | ТК-706-1с15 | 0,6 | 0,136 | 2024 | 2 | 6 | 1,36E-06 | 14,3 | 0,001204 | 0,005671 | 0,994345 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 50 | TK-706-1c50 | TK-706-1c50-1 | 0,3 | 0,038 | 2021 | 2 | 9 | 3,80E-07 | 8,7 | 0,000056 | 0,022156 | 0,978088 |
| 51 | TK-706-1c50-1 | TK-706-1c50-11 | 0,3 | 0,031 | 2021 | 2 | 9 | 3,10E-07 | 8,7 | 0,000046 | 0,022202 | 0,978043 |
| 52 | TK-706-1c50-11 | TK-706-1c50-12 | 0,3 | 0,041 | 2021 | 2 | 9 | 4,10E-07 | 8,7 | 0,000060 | 0,022262 | 0,977984 |
| 53 | TK-706-1c50-12 | TK-706-1c50-13 | 0,3 | 0,044 | 2021 | 2 | 9 | 4,40E-07 | 8,7 | 0,000065 | 0,022327 | 0,977921 |
| 54 | TK-706-1c50-13 | УТ-706-1c50-14 | 0,2 | 0,11 | 2023 | 1 | 7 | 1,10E-06 | 5,3 | 0,000001 | 0,022328 | 0,977919 |
| 55 | УТ-706-1c50-14 | ОТВ-009539 | 0,2 | 0,015 | 2023 | 1 | 7 | 1,50E-07 | 5,3 | 0,000000 | 0,022328 | 0,977919 |
| 56 | ОТВ-009539 | ШО-000935 | 0,15 | 0,005 | 2025 | 1 | 5 | 5,00E-08 | 5,1 | 0,000000 | 0,022328 | 0,977919 |
| 57 | ШО-000935 | УТ-706-1c50-15 | 0,15 | 0,032 | 2025 | 1 | 5 | 3,20E-07 | 5,1 | 0,000000 | 0,022329 | 0,977919 |
| 58 | УТ-706-1c50-15 | УТ-706-1c50-16 | 0,15 | 0,026 | 2025 | 1 | 5 | 2,60E-07 | 5,1 | 0,000000 | 0,022329 | 0,977919 |
| 59 | УТ-706-1c50-16 | ОТВ-009540 | 0,15 | 0,055 | 2025 | 2 | 5 | 5,50E-07 | 6,3 | 0,000007 | 0,022336 | 0,977912 |
| 60 | ОТВ-009540 | ШО-000936 | 0,15 | 0,009 | 2025 | 1 | 5 | 9,00E-08 | 5,1 | 0,000000 | 0,022336 | 0,977912 |
| 61 | ШО-000936 | ШО-000937 | 0,15 | 0,04 | 2025 | 1 | 5 | 4,00E-07 | 5,1 | 0,000000 | 0,022336 | 0,977912 |
| 62 | ШО-000937 | ОТВ-009541 | 0,15 | 0,053 | 2025 | 1 | 5 | 5,30E-07 | 5,1 | 0,000000 | 0,022336 | 0,977911 |
| 63 | ОТВ-009541 | ШО-000939 | 0,1 | 0,03 | 2026 | 1 | 4 | 3,00E-07 | 4,9 | 0,000000 | 0,022336 | 0,977911 |
| 64 | ШО-000939 | ПЕР-001125 | 0,1 | 0,021 | 2026 | 1 | 4 | 2,10E-07 | 4,9 | 0,000000 | 0,022336 | 0,977911 |
| 65 | ПЕР-001125 | ОТВ-009542 | 0,08 | 0,006 | 2027 | 1 | 3 | 6,00E-08 | 4,8 | 0,000000 | 0,022336 | 0,977911 |
| 66 | ОТВ-009542 | ШО-000940 | 0,1 | 0,006 | 2026 | 1 | 4 | 6,00E-08 | 4,9 | 0,000000 | 0,022336 | 0,977911 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 67 | ШО-000940 | ШО-000941 | 0,1 | 0,04 | 2026 | 1 | 4 | 4,00E-07 | 4,9 | 0,000000 | 0,022336 | 0,977911 |
| 68 | ШО-000941 | ПТ-Карьерная,1а | 0,1 | 0,006 | 2026 | 1 | 4 | 6,00E-08 | 4,9 | 0,000000 | 0,022336 | 0,977911 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

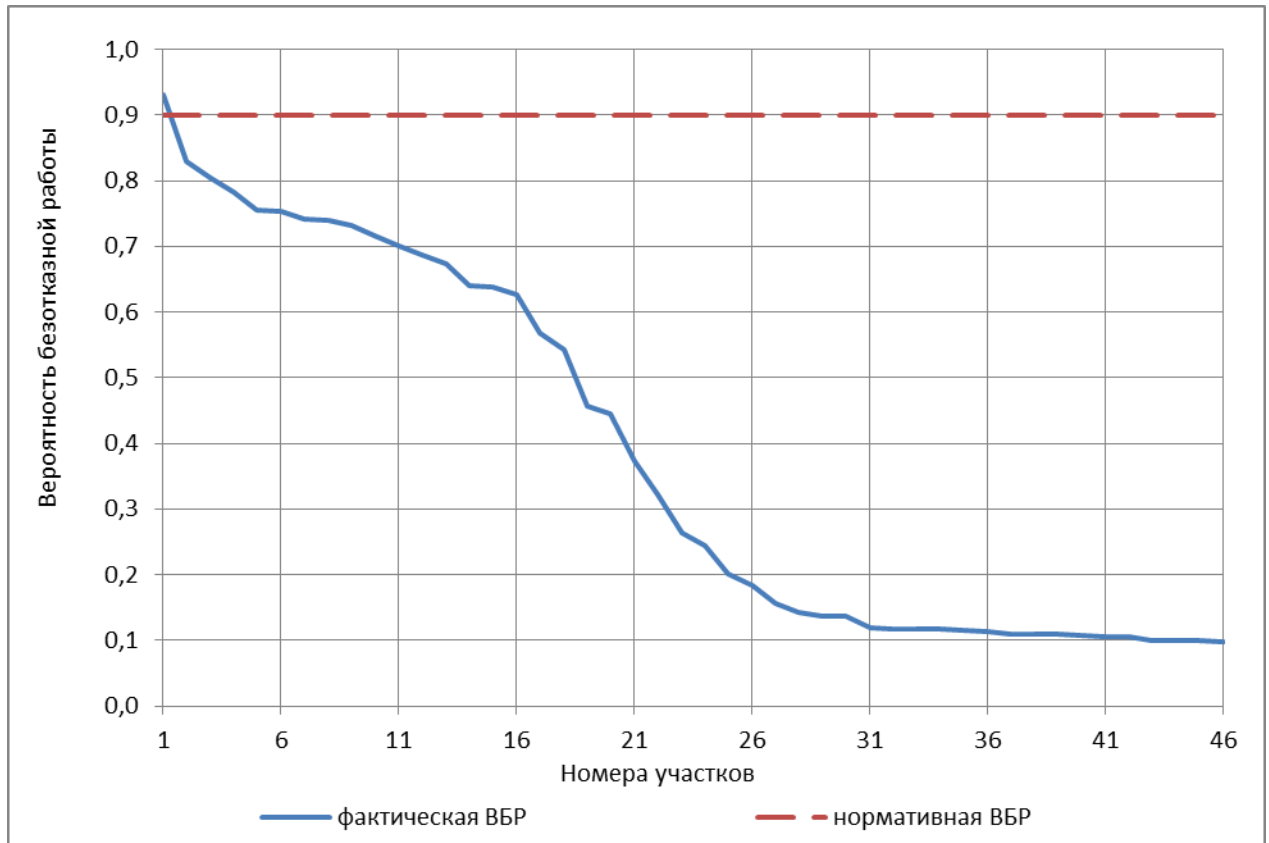


Рисунок 3.17 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

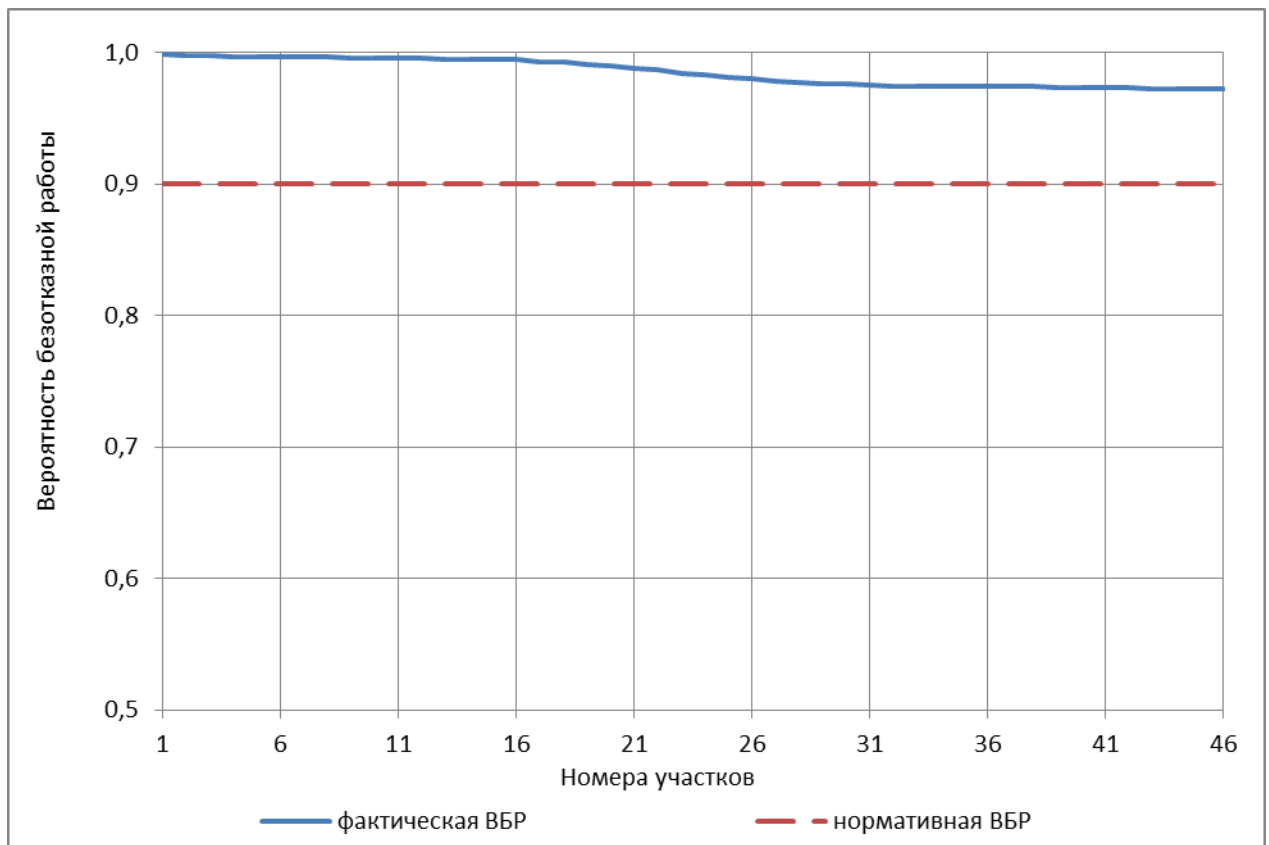


Рисунок 3.18 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | УТ-706-2ю28 | УТ-706-2ю29 | 0,7 | 0,012 | 1990 | 1 | 40 | 1,01E-05 | 7,7 | 0,000784 | 2,148043 | 0,116712 |
| 34 | УТ-706-2ю29 | УТ-706-2ю30 | 0,7 | 0,019 | 1990 | 1 | 40 | 1,59E-05 | 7,7 | 0,001241 | 2,149284 | 0,116568 |
| 35 | УТ-706-2ю30 | УТ-706-2ю31 | 0,7 | 0,034 | 1990 | 1 | 40 | 2,85E-05 | 7,7 | 0,002221 | 2,151505 | 0,116309 |
| 36 | УТ-706-2ю31 | ТК-706-2ю32 | 0,7 | 0,49 | 1990 | 1 | 40 | 4,11E-04 | 7,7 | 0,032008 | 2,183513 | 0,112645 |
| 37 | ТК-706-2ю32 | ТК-706-2ю33 | 0,7 | 0,026 | 1990 | 2 | 40 | 2,18E-05 | 16,2 | 0,026279 | 2,209793 | 0,109723 |
| 38 | ТК-706-2ю33 | ТК-706-2ю33-1 | 0,25 | 0,034 | 1990 | 2 | 40 | 2,85E-05 | 7,9 | 0,002577 | 2,212370 | 0,109441 |
| 39 | ТК-706-2ю33-1 | ТК-706-2ю33-2 | 0,25 | 0,11 | 1990 | 2 | 40 | 9,22E-05 | 7,9 | 0,008338 | 2,220708 | 0,108532 |
| 40 | ТК-706-2ю33-2 | ТК-706-2ю33-3 | 0,25 | 0,175 | 1990 | 2 | 40 | 1,47E-04 | 7,9 | 0,013266 | 2,233974 | 0,107102 |
| 41 | ТК-706-2ю33-3 | ШО-000931 | 0,25 | 0,28 | 1990 | 2 | 40 | 2,35E-04 | 7,9 | 0,021225 | 2,255199 | 0,104853 |
| 42 | ШО-000931 | ТК-706-2ю33-4 | 0,25 | 0,25 | 1990 | 1 | 40 | 2,10E-04 | 5,5 | 0,000452 | 2,255651 | 0,104805 |
| 43 | ТК-706-2ю33-4 | ШО-000932 | 0,25 | 0,73 | 1990 | 2 | 40 | 6,12E-04 | 7,9 | 0,055337 | 2,310988 | 0,099163 |
| 44 | ШО-000932 | ШО-000933 | 0,25 | 0,65 | 1990 | 1 | 40 | 5,45E-04 | 5,5 | 0,001176 | 2,312164 | 0,099047 |
| 45 | ШО-000933 | ТК-706-2ю33-5 | 0,25 | 0,032 | 1990 | 2 | 40 | 2,68E-05 | 7,9 | 0,002426 | 2,314589 | 0,098807 |
| 46 | ТК-706-2ю33-5 | ПТ-Пилотов,21а | 0,2 | 0,35 | 1990 | 2 | 40 | 2,93E-04 | 7,1 | 0,011757 | 2,326346 | 0,097652 |

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

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | УТ-706-2ю28 | УТ-706-2ю29 | 0,7 | 0,012 | 2023 | 1 | 7 | 1,20E-07 | 7,7 | 0,000009 | 0,025630 | 0,974696 |
| 34 | УТ-706-2ю29 | УТ-706-2ю30 | 0,7 | 0,019 | 2023 | 1 | 7 | 1,90E-07 | 7,7 | 0,000015 | 0,025645 | 0,974681 |
| 35 | УТ-706-2ю30 | УТ-706-2ю31 | 0,7 | 0,034 | 2021 | 1 | 9 | 3,40E-07 | 7,7 | 0,000027 | 0,025671 | 0,974656 |
| 36 | УТ-706-2ю31 | ТК-706-2ю32 | 0,7 | 0,49 | 2021 | 1 | 9 | 4,90E-06 | 7,7 | 0,000382 | 0,026053 | 0,974283 |
| 37 | ТК-706-2ю32 | ТК-706-2ю33 | 0,7 | 0,026 | 2021 | 2 | 9 | 2,60E-07 | 16,2 | 0,000314 | 0,026367 | 0,973978 |
| 38 | ТК-706-2ю33 | ТК-706-2ю33-1 | 0,25 | 0,034 | 2021 | 2 | 9 | 3,40E-07 | 7,9 | 0,000031 | 0,026397 | 0,973948 |
| 39 | ТК-706-2ю33-1 | ТК-706-2ю33-2 | 0,25 | 0,11 | 2021 | 2 | 9 | 1,10E-06 | 7,9 | 0,000099 | 0,026497 | 0,973851 |
| 40 | ТК-706-2ю33-2 | ТК-706-2ю33-3 | 0,25 | 0,175 | 2021 | 2 | 9 | 1,75E-06 | 7,9 | 0,000158 | 0,026655 | 0,973697 |
| 41 | ТК-706-2ю33-3 | ШО-000931 | 0,25 | 0,28 | 2021 | 2 | 9 | 2,80E-06 | 7,9 | 0,000253 | 0,026908 | 0,973450 |
| 42 | ШО-000931 | ТК-706-2ю33-4 | 0,25 | 0,25 | 2023 | 1 | 7 | 2,50E-06 | 5,5 | 0,000005 | 0,026914 | 0,973445 |
| 43 | ТК-706-2ю33-4 | ШО-000932 | 0,25 | 0,73 | 2023 | 2 | 7 | 7,30E-06 | 7,9 | 0,000660 | 0,027574 | 0,972803 |
| 44 | ШО-000932 | ШО-000933 | 0,25 | 0,65 | 2023 | 1 | 7 | 6,50E-06 | 5,5 | 0,000014 | 0,027588 | 0,972789 |
| 45 | ШО-000933 | ТК-706-2ю33-5 | 0,25 | 0,032 | 2023 | 2 | 7 | 3,20E-07 | 7,9 | 0,000029 | 0,027617 | 0,972761 |
| 46 | ТК-706-2ю33-5 | ПТ-Пилотов,21а | 0,2 | 0,35 | 2023 | 2 | 7 | 3,50E-06 | 7,1 | 0,000140 | 0,027757 | 0,972624 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

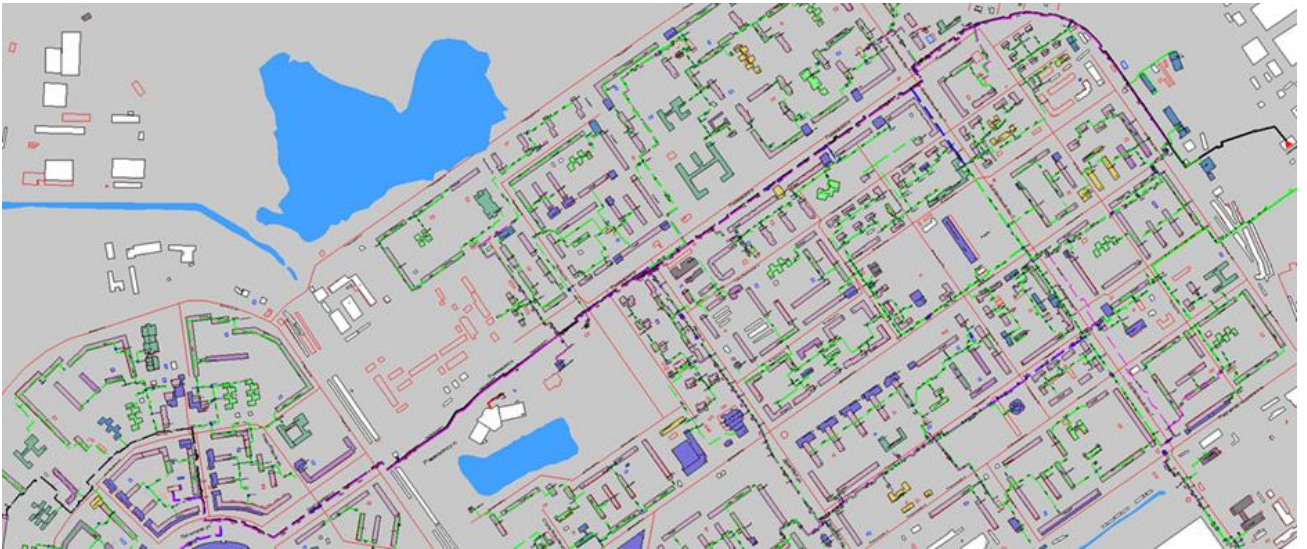


Рисунок 3.19 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибыля, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16»

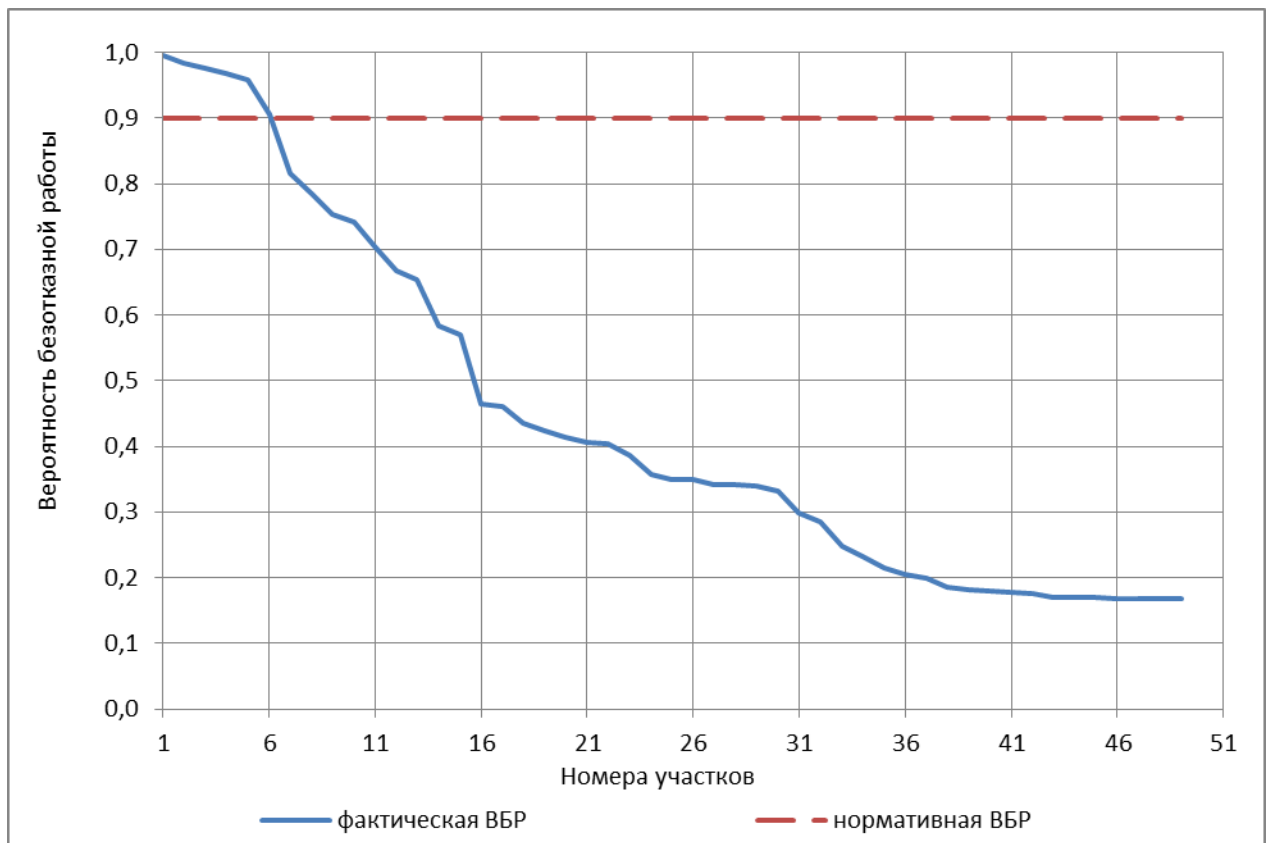


Рисунок 3.20 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибыля, д.18 (расчетный путь 3-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

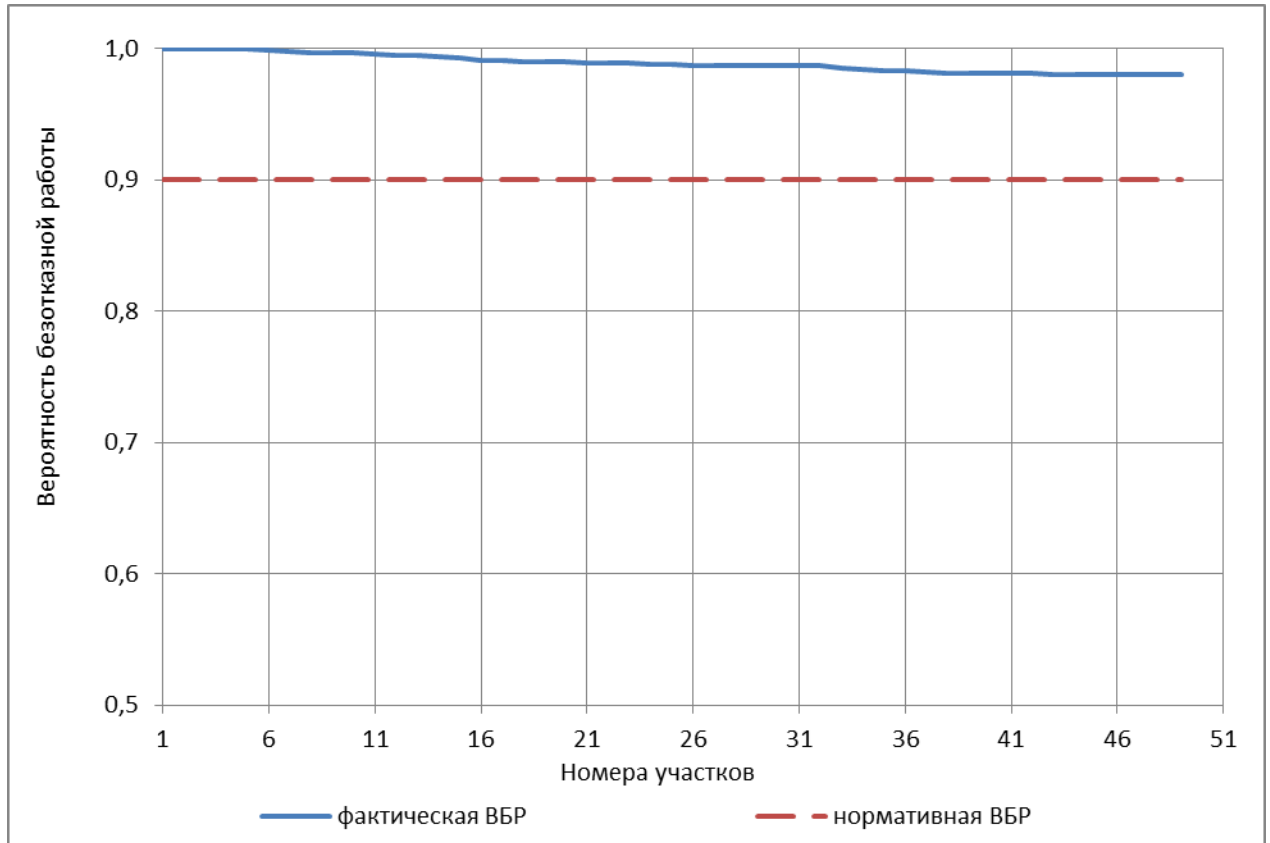


Рисунок 3.21 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 (расчетный путь 3-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | котельная Северная | УТ-706-кС1 | 0,6 | 0,12 | 1990 | 1 | 40 | 1,01E-04 | 7,2 | 0,004391 | 0,004391 | 0,995618 |
| 2 | УТ-706-кС1 | УТ-706-кС2 | 0,6 | 0,328 | 1990 | 1 | 40 | 2,75E-04 | 7,2 | 0,012003 | 0,016395 | 0,983739 |
| 3 | УТ-706-кС2 | УТ-706-кС2/1 | 0,6 | 0,198 | 1990 | 1 | 40 | 1,66E-04 | 7,2 | 0,007246 | 0,023640 | 0,976637 |
| 4 | УТ-706-кС2/1 | УТ-706-кС3 | 0,6 | 0,258 | 1990 | 1 | 40 | 2,16E-04 | 7,2 | 0,009442 | 0,033082 | 0,967459 |
| 5 | УТ-706-кС3 | ТК-706-кС4 | 0,6 | 0,229 | 1990 | 1 | 40 | 1,92E-04 | 7,2 | 0,008380 | 0,041462 | 0,959386 |
| 6 | ТК-706-кС4 | ТК-706-кС5 | 0,7 | 0,056 | 1990 | 2 | 40 | 4,69E-05 | 16,2 | 0,056602 | 0,098064 | 0,906591 |
| 7 | ТК-706-кС5 | ТК-706-кС6 | 0,7 | 0,105 | 1990 | 2 | 40 | 8,80E-05 | 16,2 | 0,106128 | 0,204192 | 0,815306 |
| 8 | ТК-706-кС6 | ТК-706-кС7 | 0,7 | 0,038 | 1990 | 2 | 40 | 3,18E-05 | 16,2 | 0,038408 | 0,242600 | 0,784585 |
| 9 | ТК-706-кС7 | ПЕР-001064 | 0,7 | 0,039 | 1990 | 2 | 40 | 3,27E-05 | 16,2 | 0,039419 | 0,282019 | 0,754259 |
| 10 | ПЕР-001064 | ТК-706-кС8 | 0,6 | 0,023 | 1990 | 2 | 40 | 1,93E-05 | 14,3 | 0,017059 | 0,299078 | 0,741501 |
| 11 | ТК-706-кС8 | ТК-706-кС9 | 0,5 | 0,095 | 1990 | 2 | 40 | 7,96E-05 | 12,3 | 0,049567 | 0,348645 | 0,705644 |
| 12 | ТК-706-кС9 | ТК-706-кС10 | 0,6 | 0,076 | 1990 | 2 | 40 | 6,37E-05 | 14,3 | 0,056368 | 0,405013 | 0,666968 |
| 13 | ТК-706-кС10 | ТК-706-кС11 | 0,6 | 0,028 | 1990 | 2 | 40 | 2,35E-05 | 14,3 | 0,020767 | 0,425780 | 0,653260 |
| 14 | ТК-706-кС11 | ПЕР-001066 | 0,6 | 0,151 | 1990 | 2 | 40 | 1,27E-04 | 14,3 | 0,111995 | 0,537775 | 0,584046 |
| 15 | ПЕР-001066 | ТК-706-кС12 | 0,5 | 0,047 | 1990 | 2 | 40 | 3,94E-05 | 12,3 | 0,024522 | 0,562298 | 0,569898 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

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

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

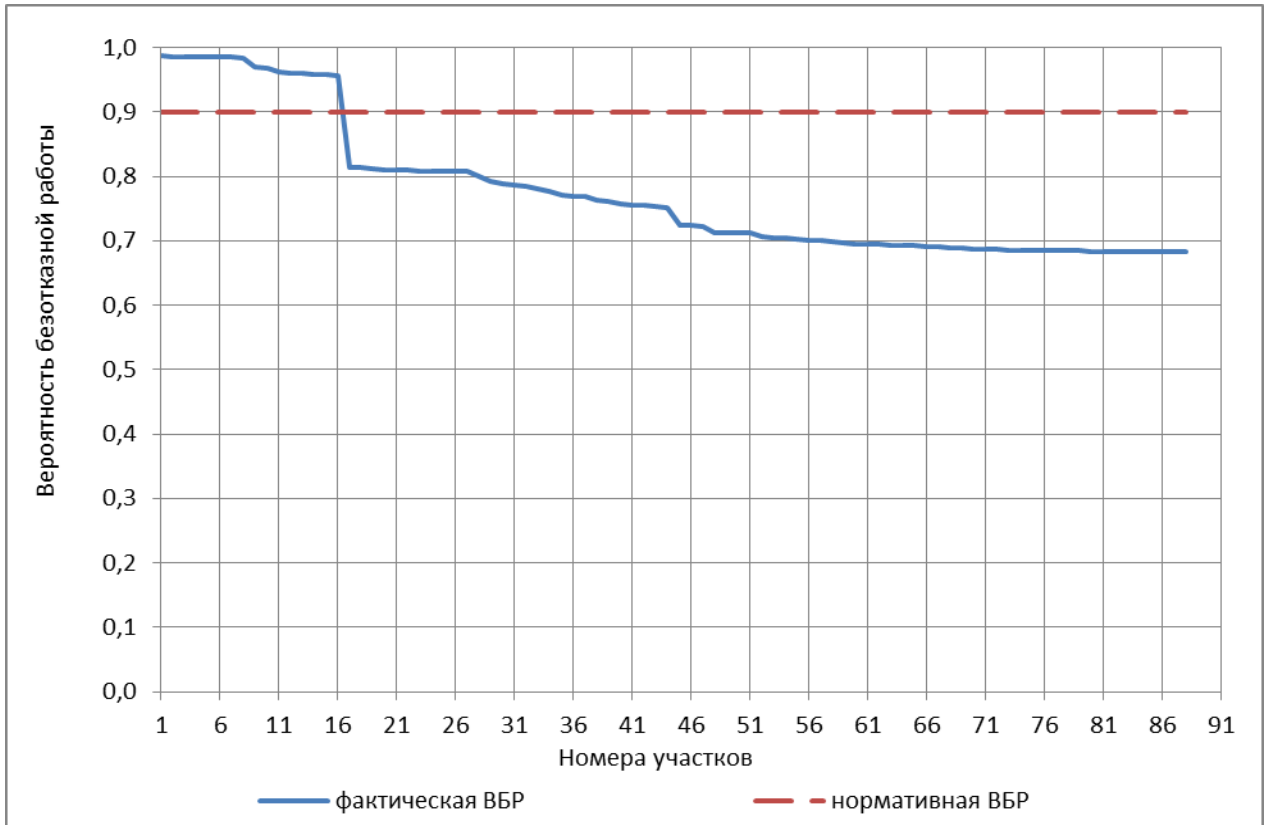


Рисунок 3.23 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

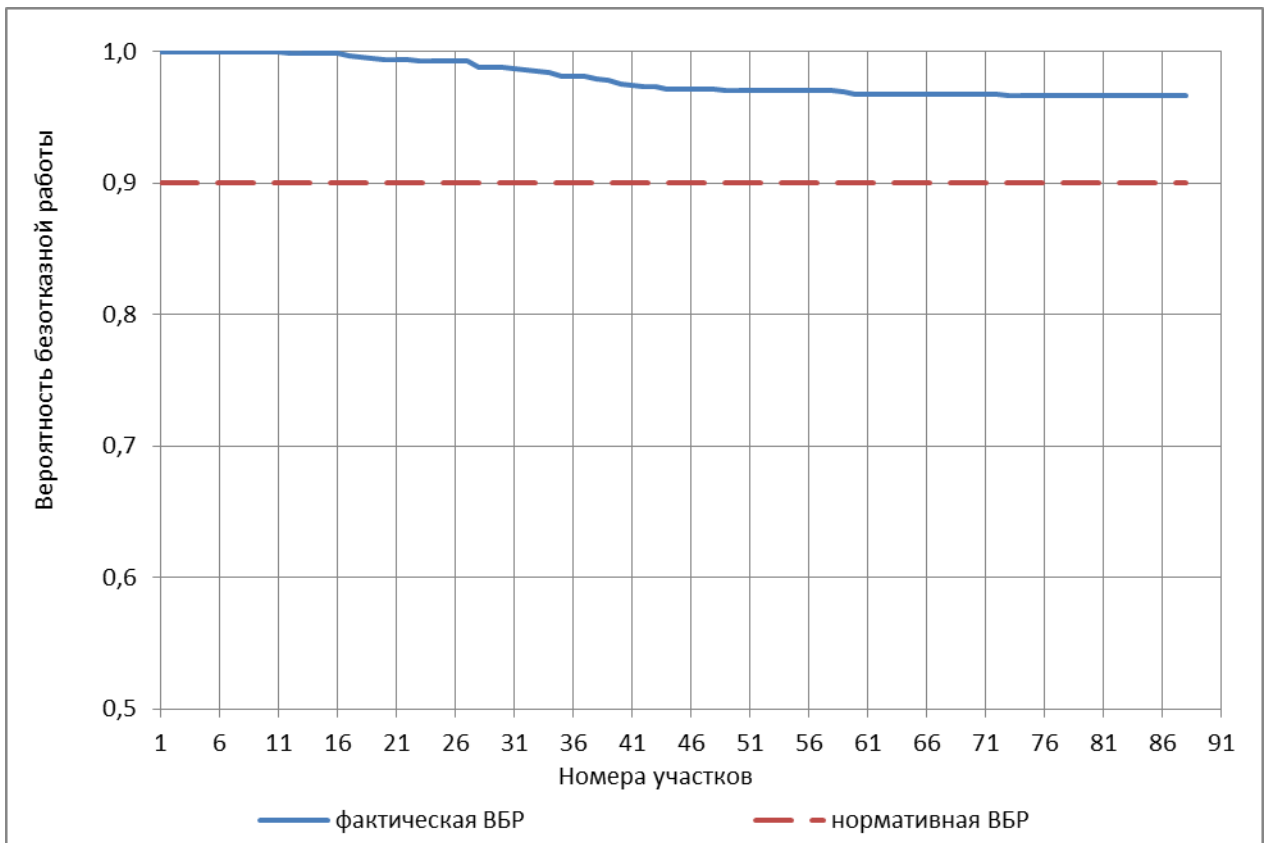


Рисунок 3.24 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Ветеринарная,5 | ОТВ-007529 | 1,4 | 0,005 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-06 | 31,5 | 0,011538 | 0,011538 | 0,988529 |
| 2 | ОТВ-007529 | ВД-006892 | 1,2 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 26,9 | 0,002038 | 0,013576 | 0,986516 |
| 3 | ВД-006892 | УТ-400-коллектор | 1,2 | 0,002 | 1990 | 1 | 40 | 1,68E-06 | 10,6 | 0,000602 | 0,014177 | 0,985923 |
| 4 | УТ-400-коллектор | УТ-400-1 | 1,2 | 0,045 | 2013 | 1 | 17 | 9,00E-07 | 10,6 | 0,000323 | 0,014501 | 0,985604 |
| 5 | УТ-400-1 | УТ-400-2 | 1,2 | 0,013 | 2013 | 1 | 17 | 2,60E-07 | 10,6 | 0,000093 | 0,014594 | 0,985512 |
| 6 | УТ-400-2 | УТ-400-3 | 0,8 | 0,014 | 2013 | 1 | 17 | 2,80E-07 | 8,3 | 0,000033 | 0,014627 | 0,985480 |
| 7 | УТ-400-3 | УТ-400-100 | 0,8 | 0,046 | 2013 | 1 | 17 | 9,20E-07 | 8,3 | 0,000109 | 0,014736 | 0,985372 |
| 8 | УТ-400-100 | УТ-400-узел А | 0,7 | 0,019 | 1990 | 1 | 40 | 1,59E-05 | 7,7 | 0,001241 | 0,015977 | 0,984150 |
| 9 | УТ-400-узел А | УТ-400-узел А-1 | 0,7 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 16,2 | 0,015161 | 0,031138 | 0,969342 |
| 10 | УТ-400-узел А-1 | УТ-400-300 | 0,7 | 0,025 | 1990 | 1 | 40 | 2,10E-05 | 7,7 | 0,001633 | 0,032771 | 0,967760 |
| 11 | УТ-400-300 | УТ-400-300а | 0,7 | 0,07 | 1990 | 1 | 40 | 5,87E-05 | 7,7 | 0,004573 | 0,037344 | 0,963345 |
| 12 | УТ-400-300а | ВД-003557 | 0,7 | 0,059 | 1990 | 1 | 40 | 4,94E-05 | 7,7 | 0,003854 | 0,041198 | 0,959639 |
| 13 | ВД-003557 | ВД-003558 | 0,7 | 0 | 1990 | 1 | 40 | 0,00E+00 | 7,7 | 0,000000 | 0,041198 | 0,959639 |
| 14 | ВД-003558 | ВД-003559 | 0,7 | 0,015 | 1990 | 1 | 40 | 1,26E-05 | 7,7 | 0,000980 | 0,042178 | 0,958700 |
| 15 | ВД-003559 | ВД-003560 | 0,443 | 0 | 1990 | 1 | 40 | 0,00E+00 | 6,4 | 0,000000 | 0,042178 | 0,958700 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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 2023 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 2023 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 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 84 | ОТВ-000960 | ОТВ-000961 | 0,1 | 0,04 | 1990 | 2 | 40 | 3,35E-05 | 5,6 | 0,000088 | 0,380693 | 0,683388 |
| 85 | ОТВ-000961 | ОТВ-000962 | 0,08 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 5,4 | 0,000039 | 0,380732 | 0,683361 |
| 86 | ОТВ-000962 | ОТВ-000963 | 0,07 | 0,035 | 1990 | 2 | 40 | 2,93E-05 | 5,2 | 0,000030 | 0,380762 | 0,683341 |
| 87 | ОТВ-000963 | ПЕР-000725 | 0,05 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 5,0 | 0,000003 | 0,380764 | 0,683339 |
| 88 | ПЕР-000725 | ПТ-Малин,2 пристрой | 0,032 | 0,003 | 2009 | 2 | 21 | 8,25E-08 | 4,8 | 0,000000 | 0,380764 | 0,683339 |

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Ветеринарная,5 | ОТВ-007529 | 1,4 | 0,005 | 2020 | 2 | 10 | 5,00E-08 | 31,5 | 0,000138 | 0,000138 | 0,999862 |
| 2 | ОТВ-007529 | ВД-006892 | 1,2 | 0,001 | 2020 | 2 | 10 | 1,00E-08 | 26,9 | 0,000024 | 0,000162 | 0,999838 |
| 3 | ВД-006892 | УТ-400-коллектор | 1,2 | 0,002 | 2020 | 1 | 10 | 2,00E-08 | 10,6 | 0,000007 | 0,000169 | 0,999831 |
| 4 | УТ-400-коллектор | УТ-400-1 | 1,2 | 0,045 | 2013 | 1 | 17 | 4,50E-07 | 10,6 | 0,000162 | 0,000331 | 0,999669 |
| 5 | УТ-400-1 | УТ-400-2 | 1,2 | 0,013 | 2013 | 1 | 17 | 1,30E-07 | 10,6 | 0,000047 | 0,000377 | 0,999623 |
| 6 | УТ-400-2 | УТ-400-3 | 0,8 | 0,014 | 2013 | 1 | 17 | 1,40E-07 | 8,3 | 0,000017 | 0,000394 | 0,999606 |
| 7 | УТ-400-3 | УТ-400-100 | 0,8 | 0,046 | 2013 | 1 | 17 | 4,60E-07 | 8,3 | 0,000054 | 0,000448 | 0,999552 |
| 8 | УТ-400-100 | УТ-400-узел А | 0,7 | 0,019 | 2021 | 1 | 9 | 1,90E-07 | 7,7 | 0,000015 | 0,000463 | 0,999537 |
| 9 | УТ-400-узел А | УТ-400-узел А-1 | 0,7 | 0,015 | 2021 | 2 | 9 | 1,50E-07 | 16,2 | 0,000181 | 0,000644 | 0,999356 |
| 10 | УТ-400-узел А-1 | УТ-400-300 | 0,7 | 0,025 | 2021 | 1 | 9 | 2,50E-07 | 7,7 | 0,000019 | 0,000663 | 0,999337 |
| 11 | УТ-400-300 | УТ-400-300а | 0,7 | 0,07 | 2021 | 1 | 9 | 7,00E-07 | 7,7 | 0,000055 | 0,000718 | 0,999282 |
| 12 | УТ-400-300а | ВД-003557 | 0,7 | 0,059 | 2021 | 1 | 9 | 5,90E-07 | 7,7 | 0,000046 | 0,000764 | 0,999236 |
| 13 | ВД-003557 | ВД-003558 | 0,7 | 0 | 2021 | 1 | 9 | 0,00E+00 | 7,7 | 0,000000 | 0,000764 | 0,999236 |
| 14 | ВД-003558 | ВД-003559 | 0,7 | 0,015 | 2021 | 1 | 9 | 1,50E-07 | 7,7 | 0,000012 | 0,000776 | 0,999225 |
| 15 | ВД-003559 | ВД-003560 | 0,443 | 0 | 2021 | 1 | 9 | 0,00E+00 | 6,4 | 0,000000 | 0,000776 | 0,999225 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 84 | ОТВ-000960 | ОТВ-000961 | 0,1 | 0,04 | 2027 | 2 | 3 | 4,00E-07 | 5,6 | 0,000001 | 0,033561 | 0,966996 |
| 85 | ОТВ-000961 | ОТВ-000962 | 0,08 | 0,03 | 2027 | 2 | 3 | 3,00E-07 | 5,4 | 0,000000 | 0,033562 | 0,966995 |
| 86 | ОТВ-000962 | ОТВ-000963 | 0,07 | 0,035 | 2027 | 2 | 3 | 3,50E-07 | 5,2 | 0,000000 | 0,033562 | 0,966995 |
| 87 | ОТВ-000963 | ПЕР-000725 | 0,05 | 0,02 | 2027 | 2 | 3 | 2,00E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,033562 | 0,966995 |
| 88 | ПЕР-000725 | ПТ-Малин,2 пристрой | 0,032 | 0,003 | 2009 | 2 | 21 | 4,12E-08 | 4,8 | 0,000000 | 0,033562 | 0,966995 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

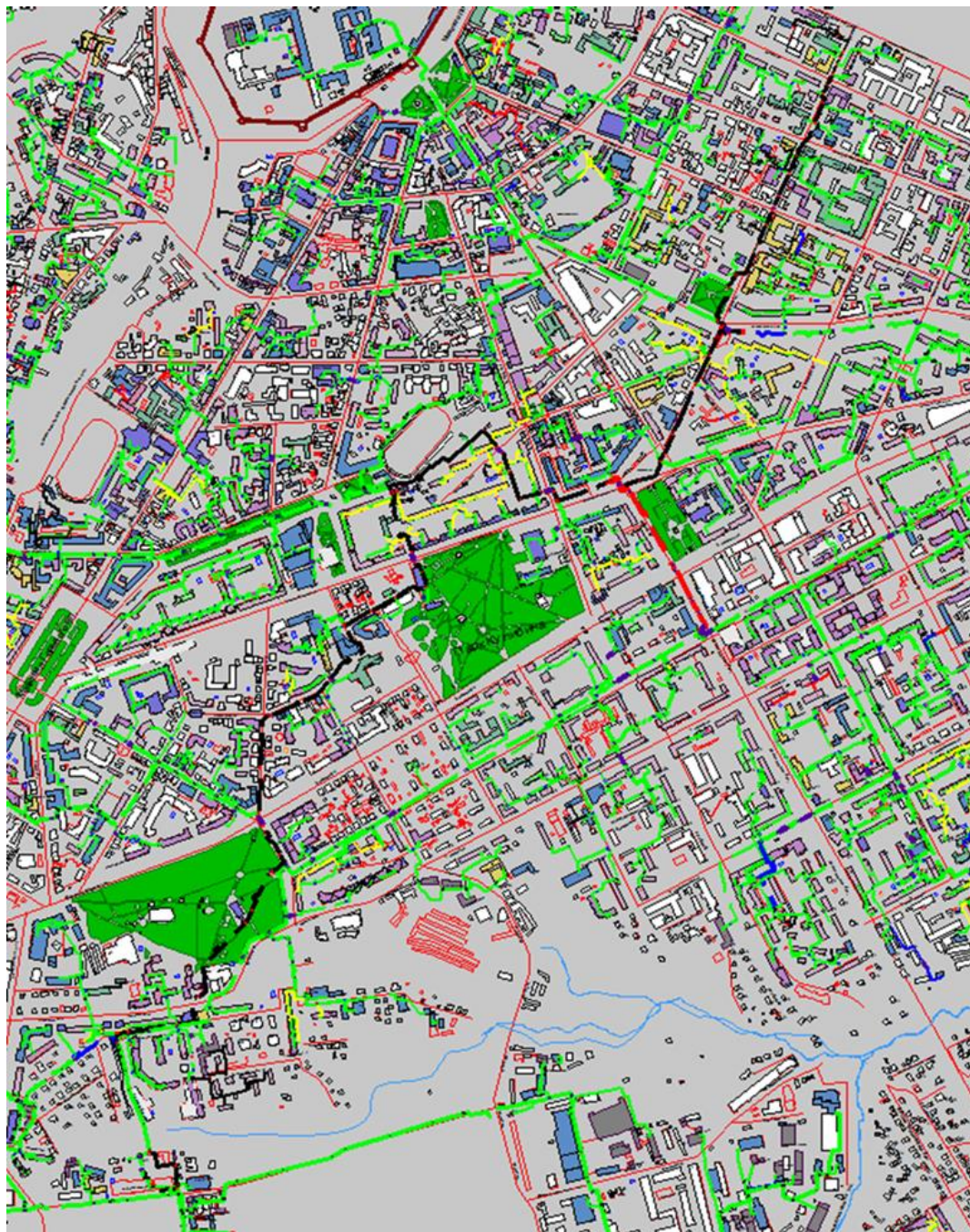


Рисунок 3.25 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-Минина,20к»

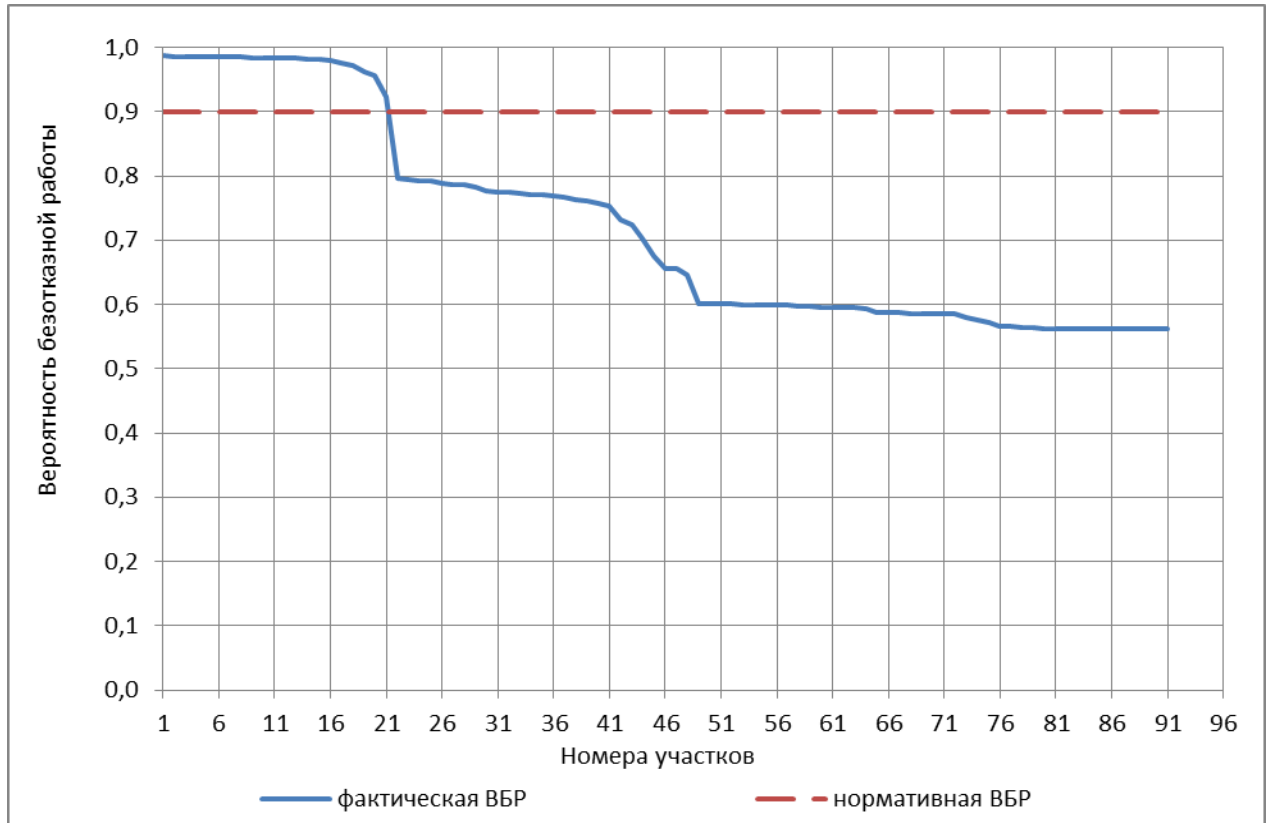


Рисунок 3.26 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Минина,20к» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

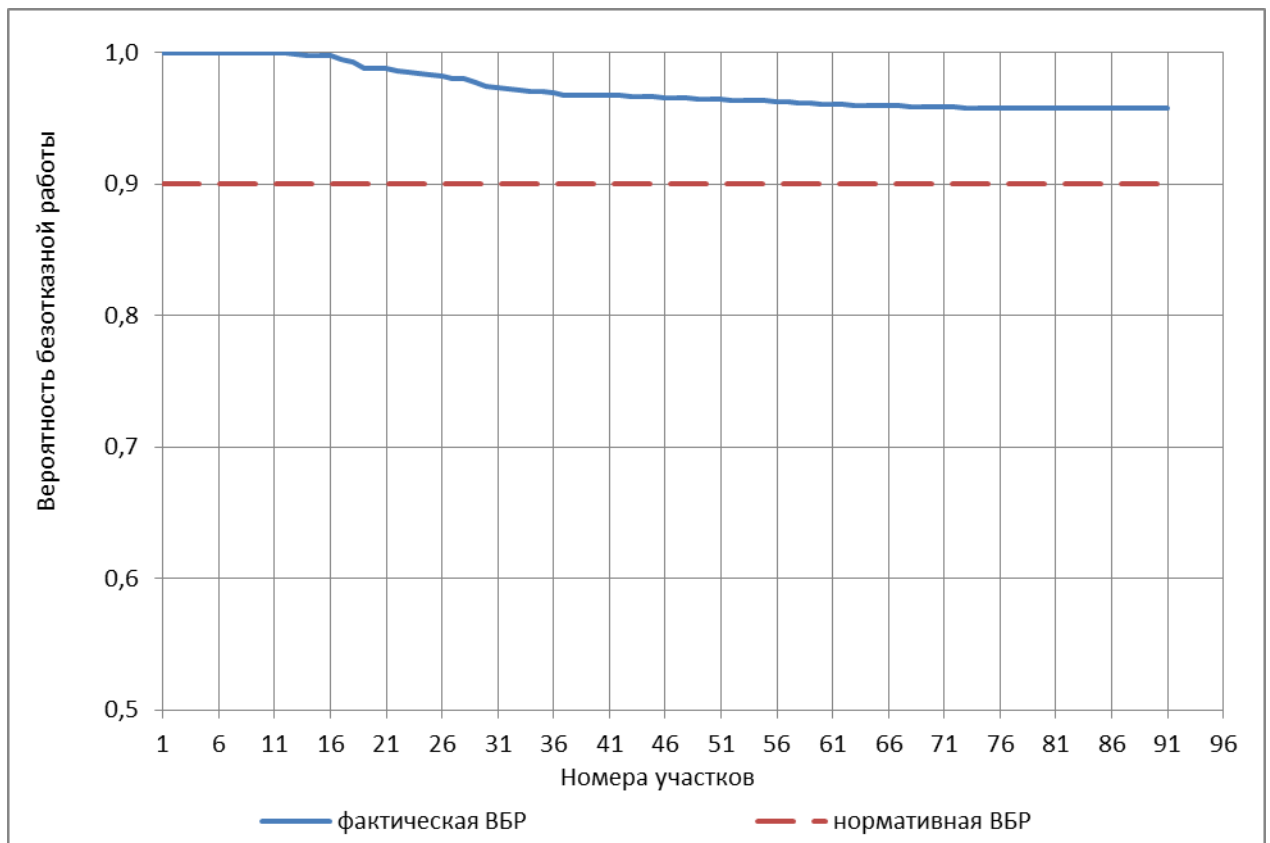


Рисунок 3.27 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Минина,20к» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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 2023 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 2023 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 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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 | 0,533238 | 0,586702 |
| 68 | ТК-400-233-2 | И.П.-000143 | 0,4 | 0,157 | 2009 | 2 | 21 | 4,32E-06 | 10,5 | 0,001501 | 0,534739 | 0,585822 |
| 69 | И.П.-000143 | ТК-400-233-3 | 0,4 | 0,007 | 2009 | 2 | 21 | 1,92E-07 | 10,5 | 0,000067 | 0,534806 | 0,585783 |
| 70 | ТК-400-233-3 | И.П.-000142 | 0,4 | 0,01 | 2009 | 2 | 21 | 2,75E-07 | 10,5 | 0,000096 | 0,534902 | 0,585727 |
| 71 | И.П.-000142 | ТК-400-233-3а | 0,4 | 0,031 | 2009 | 2 | 21 | 8,52E-07 | 10,5 | 0,000296 | 0,535198 | 0,585553 |
| 72 | ТК-400-233-3а | ТК-400-233-4 | 0,4 | 0,011 | 2009 | 2 | 21 | 3,02E-07 | 10,5 | 0,000105 | 0,535303 | 0,585492 |
| 73 | ТК-400-233-4 | ТК-400-233-5 | 0,4 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 10,5 | 0,008746 | 0,544049 | 0,580393 |
| 74 | ТК-400-233-5 | ТК-400-233-5а | 0,3 | 0,06 | 1990 | 2 | 40 | 5,03E-05 | 8,7 | 0,007414 | 0,551464 | 0,576106 |
| 75 | ТК-400-233-5а | ТК-400-233-6 | 0,3 | 0,049 | 1990 | 2 | 40 | 4,11E-05 | 8,7 | 0,006055 | 0,557519 | 0,572628 |
| 76 | ТК-400-233-6 | ТК-400-233-7 | 0,3 | 0,102 | 1990 | 2 | 40 | 8,55E-05 | 8,7 | 0,012604 | 0,570123 | 0,565456 |
| 77 | ТК-400-233-7 | ТК-400-233-8 | 0,25 | 0,06 | 2002 | 2 | 28 | 3,46E-06 | 7,9 | 0,000313 | 0,570436 | 0,565279 |
| 78 | ТК-400-233-8 | ТК-400-233-9 | 0,25 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 7,9 | 0,002274 | 0,572710 | 0,563995 |
| 79 | ТК-400-233-9 | ТК-400-233-10 | 0,2 | 0,026 | 1990 | 2 | 40 | 2,18E-05 | 7,1 | 0,000873 | 0,573583 | 0,563503 |
| 80 | ТК-400-233-10 | ТК-400-233-11 | 0,2 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 7,1 | 0,001008 | 0,574591 | 0,562935 |
| 81 | ТК-400-233-11 | ТК-400-233-11 к1а | 0,2 | 0,03 | 2006 | 2 | 24 | 1,07E-06 | 7,1 | 0,000043 | 0,574634 | 0,562911 |
| 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 | 0,574640 | 0,562907 |
| 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 | 0,574648 | 0,562903 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 84 | ТК-400-233-11 к2 | ШО-000588 | 0,125 | 0,044 | 2014 | 2 | 16 | 8,80E-07 | 6,0 | 0,000007 | 0,574655 | 0,562899 |
| 85 | ШО-000588 | УТ-400-233-11 к2а | 0,125 | 0,022 | 2014 | 1 | 16 | 4,40E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,574655 | 0,562899 |
| 86 | УТ-400-233-11 к2а | ШО-000546 | 0,125 | 0,046 | 2014 | 1 | 16 | 9,20E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,574655 | 0,562899 |
| 87 | ШО-000546 | ТК-400-233-11 к3 | 0,125 | 0,026 | 2014 | 2 | 16 | 5,20E-07 | 6,0 | 0,000004 | 0,574659 | 0,562897 |
| 88 | ТК-400-233-11 к3 | ТК-400-233-11 к4 | 0,08 | 0,08 | 2014 | 2 | 16 | 1,60E-06 | 5,4 | 0,000003 | 0,574661 | 0,562895 |
| 89 | ТК-400-233-11 к4 | ВД-003715 | 0,05 | 0,004 | 2006 | 2 | 24 | 1,43E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,574661 | 0,562895 |
| 90 | ВД-003715 | ОТВ-007074 | 0,05 | 0,004 | 2006 | 2 | 24 | 1,43E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,574661 | 0,562895 |
| 91 | ОТВ-007074 | ПТ-Минина,20к | 0,05 | 0,001 | 2006 | 2 | 24 | 3,56E-08 | 5,0 | 0,000000 | 0,574661 | 0,562895 |

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Ветеринарная,5 | ОТВ-007529 | 1,4 | 0,005 | 2020 | 2 | 10 | 5,00E-08 | 31,5 | 0,000138 | 0,000138 | 0,999862 |
| 2 | ОТВ-007529 | ВД-006892 | 1,2 | 0,001 | 2020 | 2 | 10 | 1,00E-08 | 26,9 | 0,000024 | 0,000162 | 0,999838 |
| 3 | ВД-006892 | УТ-400-коллектор | 1,2 | 0,002 | 2020 | 1 | 10 | 2,00E-08 | 10,6 | 0,000007 | 0,000169 | 0,999831 |
| 4 | УТ-400-коллектор | УТ-400-1 | 1,2 | 0,045 | 2013 | 1 | 17 | 4,50E-07 | 10,6 | 0,000162 | 0,000331 | 0,999669 |
| 5 | УТ-400-1 | УТ-400-2 | 1,2 | 0,013 | 2013 | 1 | 17 | 1,30E-07 | 10,6 | 0,000047 | 0,000377 | 0,999623 |
| 6 | УТ-400-2 | ПЕР-001018 | 0,7 | 0,004 | 2013 | 1 | 17 | 4,00E-08 | 7,7 | 0,000003 | 0,000380 | 0,999620 |
| 7 | ПЕР-001018 | УТ-400-200б | 1 | 0,009 | 2013 | 1 | 17 | 9,00E-08 | 9,4 | 0,000021 | 0,000402 | 0,999599 |
| 8 | УТ-400-200б | ВД-003553 | 1 | 0,025 | 2013 | 1 | 17 | 2,50E-07 | 9,4 | 0,000059 | 0,000460 | 0,999540 |
| 9 | ВД-003553 | ВД-003554 | 0,7 | 0,009 | 2021 | 1 | 9 | 9,00E-08 | 7,7 | 0,000007 | 0,000467 | 0,999533 |
| 10 | ВД-003554 | УТ-400-200 | 1 | 0,008 | 2013 | 1 | 17 | 8,00E-08 | 9,4 | 0,000019 | 0,000486 | 0,999514 |
| 11 | УТ-400-200 | УТ-400-200а | 1 | 0,007 | 2013 | 1 | 17 | 7,00E-08 | 9,4 | 0,000016 | 0,000502 | 0,999498 |
| 12 | УТ-400-200а | УТ-400-УЗЕЛ "Б" | 1 | 0,1 | 2013 | 1 | 17 | 1,00E-06 | 9,4 | 0,000234 | 0,000736 | 0,999264 |
| 13 | УТ-400-УЗЕЛ "Б" | УТ-400-201 | 1 | 0,28 | 2013 | 1 | 17 | 2,80E-06 | 9,4 | 0,000655 | 0,001392 | 0,998609 |
| 14 | УТ-400-201 | ТК-400-202 | 0,7 | 0,025 | 2007 | 2 | 23 | 4,05E-07 | 16,2 | 0,000488 | 0,001880 | 0,998122 |
| 15 | ТК-400-202 | ТК-400-202а | 0,7 | 0,026 | 2007 | 2 | 23 | 4,21E-07 | 16,2 | 0,000508 | 0,002388 | 0,997615 |
| 16 | ТК-400-202а | ПЕР-000673 | 0,7 | 0,003 | 2009 | 2 | 21 | 4,12E-08 | 16,2 | 0,000050 | 0,002438 | 0,997565 |
| 17 | ПЕР-000673 | ТК-400-203 | 0,8 | 0,116 | 2009 | 2 | 21 | 1,59E-06 | 18,3 | 0,002334 | 0,004771 | 0,995240 |
| 18 | ТК-400-203 | ТК-400-203а | 0,8 | 0,118 | 2010 | 2 | 20 | 1,51E-06 | 18,3 | 0,002215 | 0,006987 | 0,993038 |
| 19 | ТК-400-203а | ТК-400-204 | 0,8 | 0,255 | 2010 | 2 | 20 | 3,27E-06 | 18,3 | 0,004787 | 0,011774 | 0,988295 |
| 20 | ТК-400-204 | ПЕР-001222 | 0,7 | 0,006 | 2021 | 2 | 9 | 6,00E-08 | 16,2 | 0,000072 | 0,011846 | 0,988223 |
| 21 | ПЕР-001222 | ТК-400-205 | 0,8 | 0,029 | 2021 | 2 | 9 | 2,90E-07 | 18,3 | 0,000424 | 0,012271 | 0,987804 |
| 22 | ТК-400-205 | ПАВ-400-1 | 0,8 | 0,121 | 2020 | 2 | 10 | 1,21E-06 | 18,3 | 0,001771 | 0,014042 | 0,986056 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути от конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 23 | ПАВ-400-1 | ТК-400-205а | 0,7 | 0,063 | 2012 | 2 | 18 | 7,21E-07 | 16,2 | 0,000870 | 0,014912 | 0,985199 |
| 24 | ТК-400-205а | ТК-400-205б | 0,7 | 0,093 | 2012 | 2 | 18 | 1,06E-06 | 16,2 | 0,001284 | 0,016195 | 0,983935 |
| 25 | ТК-400-205б | ТК-400-206 | 0,7 | 0,033 | 2014 | 2 | 16 | 3,30E-07 | 16,2 | 0,000398 | 0,016593 | 0,983544 |
| 26 | ТК-400-206 | ТК-400-207 | 0,7 | 0,113 | 2012 | 2 | 18 | 1,29E-06 | 16,2 | 0,001560 | 0,018153 | 0,982011 |
| 27 | ТК-400-207 | ПЕР-001031 | 0,7 | 0,1 | 2012 | 2 | 18 | 1,14E-06 | 16,2 | 0,001380 | 0,019534 | 0,980656 |
| 28 | ПЕР-001031 | ТК-400-208 | 0,8 | 0,037 | 2014 | 2 | 16 | 3,70E-07 | 18,3 | 0,000542 | 0,020075 | 0,980125 |
| 29 | ТК-400-208 | ТК-400-209 | 0,8 | 0,196 | 2013 | 2 | 17 | 1,96E-06 | 18,3 | 0,002869 | 0,022944 | 0,977317 |
| 30 | ТК-400-209 | ТК-400-210 | 0,8 | 0,209 | 2014 | 2 | 16 | 2,09E-06 | 18,3 | 0,003059 | 0,026003 | 0,974332 |
| 31 | ТК-400-210 | ТК-400-211 | 0,7 | 0,074 | 2012 | 2 | 18 | 8,47E-07 | 16,2 | 0,001021 | 0,027024 | 0,973337 |
| 32 | ТК-400-211 | ТК-400-212 | 0,7 | 0,067 | 2012 | 2 | 18 | 7,67E-07 | 16,2 | 0,000925 | 0,027949 | 0,972438 |
| 33 | ТК-400-212 | ТК-400-213 | 0,7 | 0,094 | 2012 | 2 | 18 | 1,08E-06 | 16,2 | 0,001298 | 0,029247 | 0,971177 |
| 34 | ТК-400-213 | ТК-400-214 | 0,8 | 0,038 | 2013 | 2 | 17 | 3,80E-07 | 18,3 | 0,000556 | 0,029803 | 0,970637 |
| 35 | ТК-400-214 | ТК-400-215 | 0,8 | 0,036 | 2013 | 2 | 17 | 3,60E-07 | 18,3 | 0,000527 | 0,030330 | 0,970125 |
| 36 | ТК-400-215 | ТК-400-216 | 0,7 | 0,026 | 2010 | 2 | 20 | 3,33E-07 | 16,2 | 0,000402 | 0,030732 | 0,969735 |
| 37 | ТК-400-216 | ШО-000637 | 0,7 | 0,137 | 2010 | 2 | 20 | 1,76E-06 | 16,2 | 0,002119 | 0,032851 | 0,967682 |
| 38 | ШО-000637 | ПАВ-400-9 | 0,7 | 0,056 | 2022 | 1 | 8 | 5,60E-07 | 7,7 | 0,000044 | 0,032895 | 0,967640 |
| 39 | ПАВ-400-9 | НПС 2 | 0,7 | 0,003 | 2025 | 2 | 5 | 3,00E-08 | 16,2 | 0,000036 | 0,032931 | 0,967605 |
| 40 | НПС 2 | ПАВ-400-9 | 0,7 | 0,005 | 2025 | 2 | 5 | 5,00E-08 | 16,2 | 0,000060 | 0,032992 | 0,967547 |
| 41 | ПАВ-400-9 | ТК-400-217 | 0,5 | 0,309 | 2022 | 1 | 8 | 3,09E-06 | 6,7 | 0,000079 | 0,033070 | 0,967471 |
| 42 | ТК-400-217 | ТК-400-218 | 0,5 | 0,054 | 2023 | 2 | 7 | 5,40E-07 | 12,3 | 0,000336 | 0,033406 | 0,967145 |
| 43 | ТК-400-218 | ТК-400-219 | 0,5 | 0,021 | 2023 | 2 | 7 | 2,10E-07 | 12,3 | 0,000131 | 0,033537 | 0,967019 |
| 44 | ТК-400-219 | ТК-400-220 | 0,5 | 0,054 | 2024 | 2 | 6 | 5,40E-07 | 12,3 | 0,000336 | 0,033873 | 0,966694 |
| 45 | ТК-400-220 | ТК-400-221 | 0,5 | 0,077 | 2024 | 2 | 6 | 7,70E-07 | 12,3 | 0,000479 | 0,034353 | 0,966231 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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 | TK-400-221 | TK-400-222 | 0,5 | 0,059 | 2024 | 2 | 6 | 5,90E-07 | 12,3 | 0,000367 | 0,034720 | 0,965876 |
| 47 | TK-400-222 | TK-400-222a | 0,5 | 0,033 | 2024 | 2 | 6 | 3,30E-07 | 12,3 | 0,000205 | 0,034925 | 0,965677 |
| 48 | TK-400-222a | TK-400-223 | 0,5 | 0,025 | 2024 | 2 | 6 | 2,50E-07 | 12,3 | 0,000156 | 0,035081 | 0,965527 |
| 49 | TK-400-223 | ПАВ-400-7 | 0,5 | 0,138 | 2024 | 2 | 6 | 1,38E-06 | 12,3 | 0,000859 | 0,035940 | 0,964698 |
| 50 | ПАВ-400-7 | TK-400-224 | 0,5 | 0,052 | 2024 | 2 | 6 | 5,20E-07 | 12,3 | 0,000324 | 0,036264 | 0,964386 |
| 51 | TK-400-224 | TK-400-225 | 0,5 | 0,008 | 2024 | 2 | 6 | 8,00E-08 | 12,3 | 0,000050 | 0,036314 | 0,964338 |
| 52 | TK-400-225 | TK-400-226 | 0,5 | 0,04 | 2024 | 2 | 6 | 4,00E-07 | 12,3 | 0,000249 | 0,036563 | 0,964098 |
| 53 | TK-400-226 | TK-400-227 | 0,5 | 0,08 | 2024 | 2 | 6 | 8,00E-07 | 12,3 | 0,000498 | 0,037061 | 0,963618 |
| 54 | TK-400-227 | TK-400-228 | 0,5 | 0,016 | 2024 | 2 | 6 | 1,60E-07 | 12,3 | 0,000100 | 0,037160 | 0,963522 |
| 55 | TK-400-228 | И.П.-000126 | 0,5 | 0,023 | 2009 | 2 | 21 | 3,16E-07 | 12,3 | 0,000197 | 0,037357 | 0,963332 |
| 56 | И.П.-000126 | TK-400-229 | 0,5 | 0,034 | 2009 | 2 | 21 | 4,67E-07 | 12,3 | 0,000291 | 0,037648 | 0,963052 |
| 57 | TK-400-229 | TK-400-229a | 0,5 | 0,033 | 2009 | 2 | 21 | 4,54E-07 | 12,3 | 0,000282 | 0,037931 | 0,962780 |
| 58 | TK-400-229a | TK-400-230 | 0,5 | 0,102 | 2009 | 2 | 21 | 1,40E-06 | 12,3 | 0,000873 | 0,038803 | 0,961940 |
| 59 | TK-400-230 | TK-400-231 | 0,5 | 0,079 | 2009 | 2 | 21 | 1,09E-06 | 12,3 | 0,000676 | 0,039479 | 0,961290 |
| 60 | TK-400-231 | TK-400-231a | 0,5 | 0,047 | 2010 | 2 | 20 | 6,03E-07 | 12,3 | 0,000375 | 0,039855 | 0,960929 |
| 61 | TK-400-231a | TK-400-232 | 0,5 | 0,028 | 2010 | 2 | 20 | 3,59E-07 | 12,3 | 0,000224 | 0,040078 | 0,960714 |
| 62 | TK-400-232 | ПАВ-400-2 | 0,5 | 0,054 | 2024 | 2 | 6 | 5,40E-07 | 12,3 | 0,000336 | 0,040414 | 0,960391 |
| 63 | ПАВ-400-2 | TK-400-232 | 0,5 | 0,054 | 2022 | 2 | 8 | 5,40E-07 | 12,3 | 0,000336 | 0,040751 | 0,960069 |
| 64 | TK-400-232 | ПЕР-000105 | 0,4 | 0,006 | 2025 | 2 | 5 | 6,00E-08 | 10,5 | 0,000021 | 0,040772 | 0,960048 |
| 65 | ПЕР-000105 | TK-400-233 | 0,5 | 0,02 | 2025 | 2 | 5 | 2,00E-07 | 12,3 | 0,000125 | 0,040896 | 0,959929 |
| 66 | TK-400-233 | TK-400-233-1 | 0,4 | 0,102 | 2009 | 2 | 21 | 1,40E-06 | 10,5 | 0,000488 | 0,041384 | 0,959461 |
| 67 | TK-400-233-1 | TK-400-233-2 | 0,4 | 0,042 | 2009 | 2 | 21 | 5,77E-07 | 10,5 | 0,000201 | 0,041585 | 0,959268 |
| 68 | TK-400-233-2 | И.П.-000143 | 0,4 | 0,157 | 2009 | 2 | 21 | 2,16E-06 | 10,5 | 0,000751 | 0,042335 | 0,958548 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 69 | И.П.-000143 | ТК-400-233-3 | 0,4 | 0,007 | 2009 | 2 | 21 | 9,62E-08 | 10,5 | 0,000033 | 0,042369 | 0,958516 |
| 70 | ТК-400-233-3 | И.П.-000142 | 0,4 | 0,01 | 2009 | 2 | 21 | 1,37E-07 | 10,5 | 0,000048 | 0,042417 | 0,958470 |
| 71 | И.П.-000142 | ТК-400-233-3а | 0,4 | 0,031 | 2009 | 2 | 21 | 4,26E-07 | 10,5 | 0,000148 | 0,042565 | 0,958328 |
| 72 | ТК-400-233-3а | ТК-400-233-4 | 0,4 | 0,011 | 2009 | 2 | 21 | 1,51E-07 | 10,5 | 0,000053 | 0,042617 | 0,958278 |
| 73 | ТК-400-233-4 | ТК-400-233-5 | 0,4 | 0,03 | 2025 | 2 | 5 | 3,00E-07 | 10,5 | 0,000104 | 0,042722 | 0,958178 |
| 74 | ТК-400-233-5 | ТК-400-233-5а | 0,3 | 0,06 | 2026 | 2 | 4 | 6,00E-07 | 8,7 | 0,000088 | 0,042810 | 0,958093 |
| 75 | ТК-400-233-5а | ТК-400-233-6 | 0,3 | 0,049 | 2026 | 2 | 4 | 4,90E-07 | 8,7 | 0,000072 | 0,042882 | 0,958024 |
| 76 | ТК-400-233-6 | ТК-400-233-7 | 0,3 | 0,102 | 2026 | 2 | 4 | 1,02E-06 | 8,7 | 0,000150 | 0,043033 | 0,957880 |
| 77 | ТК-400-233-7 | ТК-400-233-8 | 0,25 | 0,06 | 2027 | 2 | 3 | 6,00E-07 | 7,9 | 0,000054 | 0,043087 | 0,957828 |
| 78 | ТК-400-233-8 | ТК-400-233-9 | 0,25 | 0,03 | 2027 | 2 | 3 | 3,00E-07 | 7,9 | 0,000027 | 0,043114 | 0,957802 |
| 79 | ТК-400-233-9 | ТК-400-233-10 | 0,2 | 0,026 | 2027 | 2 | 3 | 2,60E-07 | 7,1 | 0,000010 | 0,043125 | 0,957792 |
| 80 | ТК-400-233-10 | ТК-400-233-11 | 0,2 | 0,03 | 2027 | 2 | 3 | 3,00E-07 | 7,1 | 0,000012 | 0,043137 | 0,957781 |
| 81 | ТК-400-233-11 | ТК-400-233-11 к1а | 0,2 | 0,03 | 2006 | 2 | 24 | 5,35E-07 | 7,1 | 0,000021 | 0,043158 | 0,957760 |
| 82 | ТК-400-233-11 к1а | ТК-400-233-11 к1 | 0,15 | 0,014 | 2006 | 2 | 24 | 2,50E-07 | 6,3 | 0,000003 | 0,043161 | 0,957757 |
| 83 | ТК-400-233-11 к1 | ТК-400-233-11 к2 | 0,15 | 0,016 | 2006 | 2 | 24 | 2,85E-07 | 6,3 | 0,000004 | 0,043165 | 0,957753 |
| 84 | ТК-400-233-11 к2 | ШО-000588 | 0,125 | 0,044 | 2014 | 2 | 16 | 4,40E-07 | 6,0 | 0,000003 | 0,043169 | 0,957750 |
| 85 | ШО-000588 | УТ-400-233-11 к2а | 0,125 | 0,022 | 2014 | 1 | 16 | 2,20E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,043169 | 0,957750 |
| 86 | УТ-400-233-11 к2а | ШО-000546 | 0,125 | 0,046 | 2014 | 1 | 16 | 4,60E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,043169 | 0,957750 |
| 87 | ШО-000546 | ТК-400-233-11 к3 | 0,125 | 0,026 | 2014 | 2 | 16 | 2,60E-07 | 6,0 | 0,000002 | 0,043171 | 0,957748 |
| 88 | ТК-400-233-11 к3 | ТК-400-233-11 к4 | 0,08 | 0,08 | 2014 | 2 | 16 | 8,00E-07 | 5,4 | 0,000001 | 0,043172 | 0,957747 |
| 89 | ТК-400-233-11 к4 | ВД-003715 | 0,05 | 0,004 | 2006 | 2 | 24 | 7,13E-08 | 5,0 | 0,000000 | 0,043172 | 0,957747 |
| 90 | ВД-003715 | ОТВ-007074 | 0,05 | 0,004 | 2006 | 2 | 24 | 7,13E-08 | 5,0 | 0,000000 | 0,043172 | 0,957747 |
| 91 | ОТВ-007074 | ПТ-Минина,20к | 0,05 | 0,001 | 2006 | 2 | 24 | 1,78E-08 | 5,0 | 0,000000 | 0,043172 | 0,957747 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

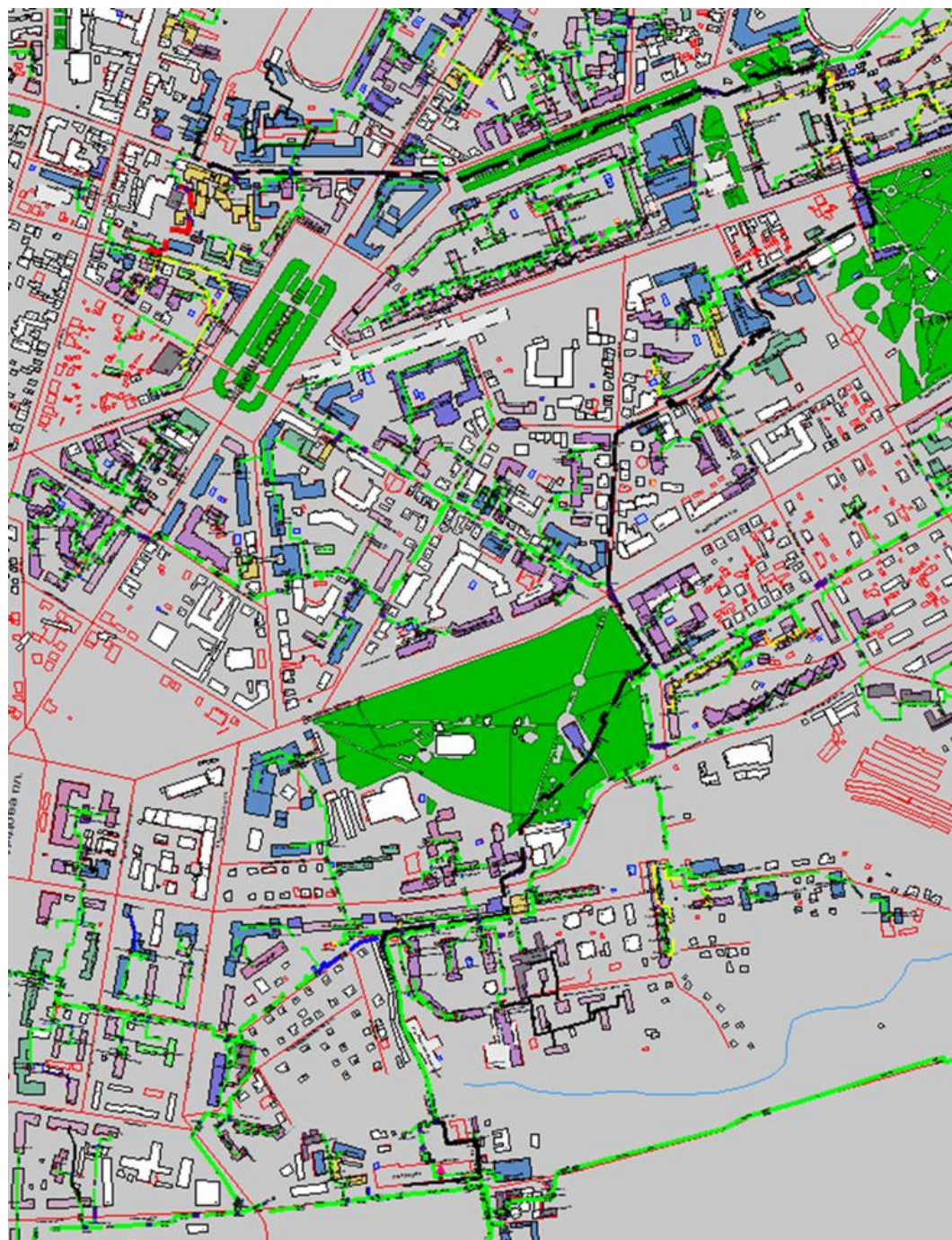


Рисунок 3.28 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.»

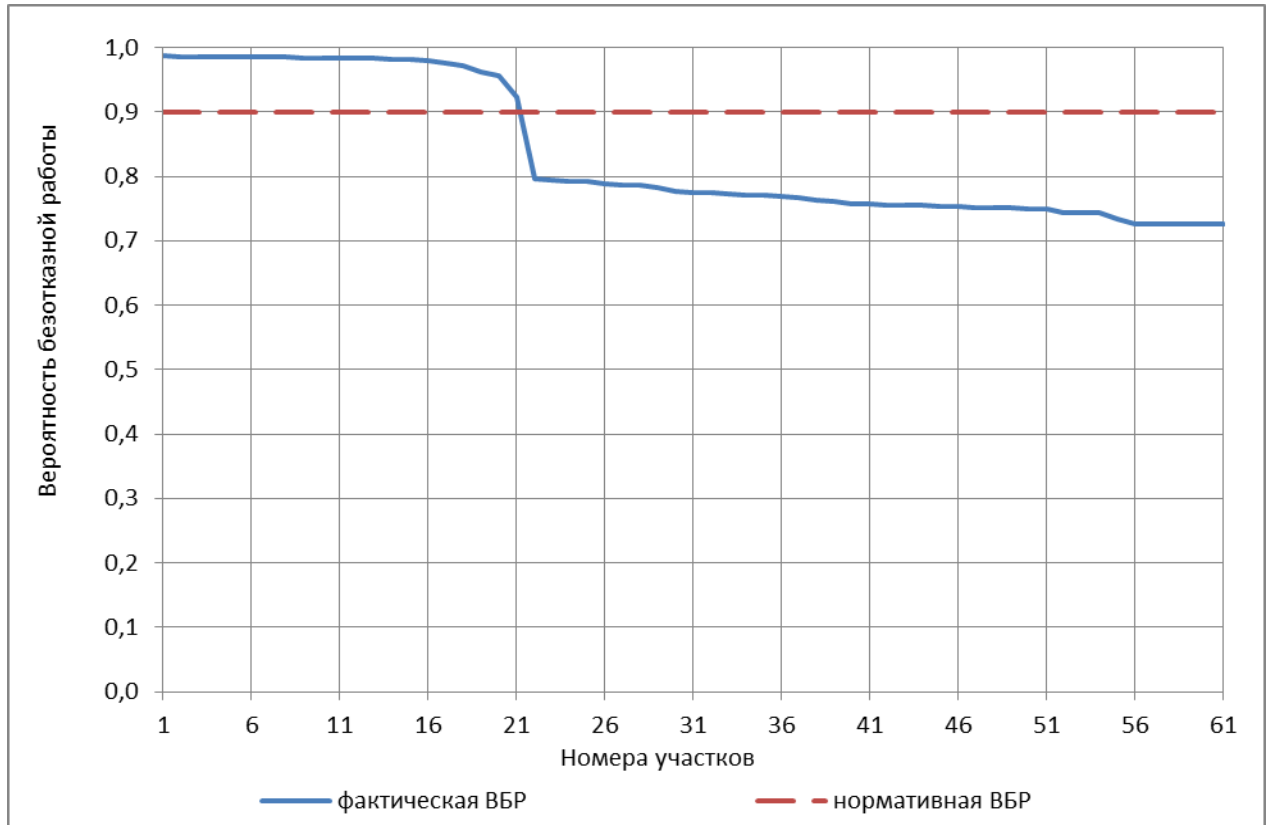


Рисунок 3.29 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

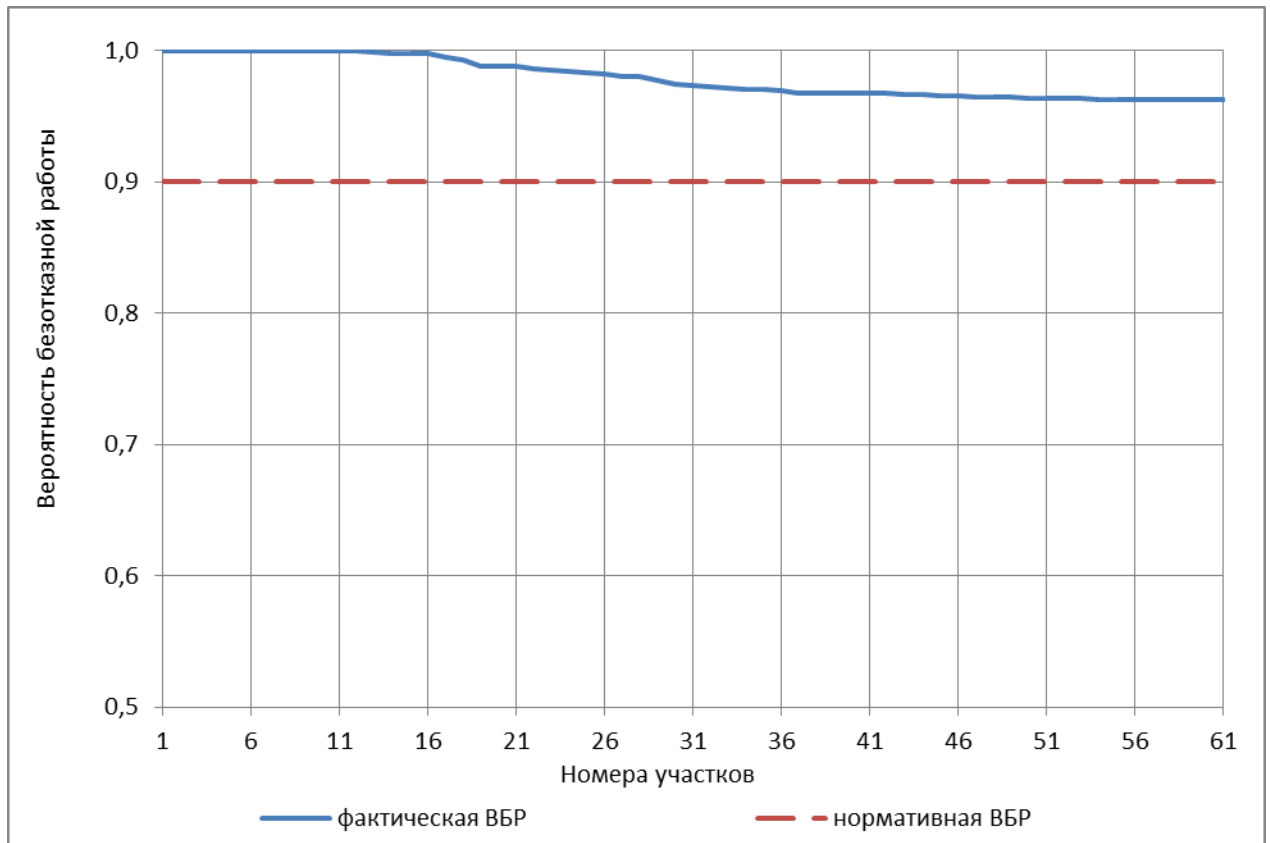


Рисунок 3.30 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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 |

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 50 | TK-400-506a | TK-400-507 | 0,4 | 0,083 | 2012 | 2 | 18 | 1,90E-06 | 10,5 | 0,000661 | 0,286953 | 0,750547 |
| 51 | TK-400-507 | TK-400-507a | 0,4 | 0,104 | 2012 | 2 | 18 | 2,38E-06 | 10,5 | 0,000828 | 0,287781 | 0,749926 |
| 52 | TK-400-507a | TK-400-508 | 0,4 | 0,028 | 1990 | 2 | 40 | 2,35E-05 | 10,5 | 0,008163 | 0,295944 | 0,743829 |
| 53 | TK-400-508 | TK-400-509 | 0,4 | 0,027 | 2011 | 2 | 19 | 6,52E-07 | 10,5 | 0,000227 | 0,296171 | 0,743660 |
| 54 | TK-400-509 | TK-400-510 | 0,4 | 0,113 | 2011 | 2 | 19 | 2,73E-06 | 10,5 | 0,000949 | 0,297119 | 0,742955 |
| 55 | TK-400-510 | TK-400-510a | 0,3 | 0,089 | 1990 | 2 | 40 | 7,46E-05 | 8,7 | 0,010998 | 0,308117 | 0,734829 |
| 56 | TK-400-510a | TK-400-511 | 0,3 | 0,087 | 1990 | 2 | 40 | 7,29E-05 | 8,7 | 0,010751 | 0,318868 | 0,726971 |
| 57 | TK-400-511 | ВД-012117 | 0,2 | 0,025 | 1990 | 2 | 40 | 2,10E-05 | 7,1 | 0,000840 | 0,319708 | 0,726361 |
| 58 | ВД-012117 | ОТВ-001282 | 0,2 | 0,032 | 1990 | 2 | 40 | 2,68E-05 | 7,1 | 0,001075 | 0,320783 | 0,725581 |
| 59 | ОТВ-001282 | ВД-012118 | 0,1 | 0,006 | 1990 | 2 | 40 | 5,03E-06 | 5,6 | 0,000013 | 0,320796 | 0,725571 |
| 60 | ВД-012118 | ВД-012119 | 0,1 | 0,037 | 1990 | 2 | 40 | 3,10E-05 | 5,6 | 0,000081 | 0,320877 | 0,725512 |
| 61 | ВД-012119 | ПТ-М.Покр,7 прист. | 0,1 | 0,002 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-06 | 5,6 | 0,000004 | 0,320882 | 0,725509 |

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Ветеринарная,5 | ОТВ-007529 | 1,4 | 0,005 | 2020 | 2 | 10 | 5,00E-08 | 31,5 | 0,000138 | 0,000138 | 0,999862 |
| 2 | ОТВ-007529 | ВД-006892 | 1,2 | 0,001 | 2020 | 2 | 10 | 1,00E-08 | 26,9 | 0,000024 | 0,000162 | 0,999838 |
| 3 | ВД-006892 | УТ-400-коллектор | 1,2 | 0,002 | 2020 | 1 | 10 | 2,00E-08 | 10,6 | 0,000007 | 0,000169 | 0,999831 |
| 4 | УТ-400-коллектор | УТ-400-1 | 1,2 | 0,045 | 2013 | 1 | 17 | 4,50E-07 | 10,6 | 0,000162 | 0,000331 | 0,999669 |
| 5 | УТ-400-1 | УТ-400-2 | 1,2 | 0,013 | 2013 | 1 | 17 | 1,30E-07 | 10,6 | 0,000047 | 0,000377 | 0,999623 |
| 6 | УТ-400-2 | ПЕР-001018 | 0,7 | 0,004 | 2013 | 1 | 17 | 4,00E-08 | 7,7 | 0,000003 | 0,000380 | 0,999620 |
| 7 | ПЕР-001018 | УТ-400-2006 | 1 | 0,009 | 2013 | 1 | 17 | 9,00E-08 | 9,4 | 0,000021 | 0,000402 | 0,999599 |
| 8 | УТ-400-2006 | ВД-003553 | 1 | 0,025 | 2013 | 1 | 17 | 2,50E-07 | 9,4 | 0,000059 | 0,000460 | 0,999540 |
| 9 | ВД-003553 | ВД-003554 | 0,7 | 0,009 | 2021 | 1 | 9 | 9,00E-08 | 7,7 | 0,000007 | 0,000467 | 0,999533 |
| 10 | ВД-003554 | УТ-400-200 | 1 | 0,008 | 2013 | 1 | 17 | 8,00E-08 | 9,4 | 0,000019 | 0,000486 | 0,999514 |
| 11 | УТ-400-200 | УТ-400-200a | 1 | 0,007 | 2013 | 1 | 17 | 7,00E-08 | 9,4 | 0,000016 | 0,000502 | 0,999498 |
| 12 | УТ-400-200a | УТ-400-УЗЕЛ "Б" | 1 | 0,1 | 2013 | 1 | 17 | 1,00E-06 | 9,4 | 0,000234 | 0,000736 | 0,999264 |
| 13 | УТ-400-УЗЕЛ "Б" | УТ-400-201 | 1 | 0,28 | 2013 | 1 | 17 | 2,80E-06 | 9,4 | 0,000655 | 0,001392 | 0,998609 |
| 14 | УТ-400-201 | ТК-400-202 | 0,7 | 0,025 | 2007 | 2 | 23 | 4,05E-07 | 16,2 | 0,000488 | 0,001880 | 0,998122 |
| 15 | ТК-400-202 | ТК-400-202a | 0,7 | 0,026 | 2007 | 2 | 23 | 4,21E-07 | 16,2 | 0,000508 | 0,002388 | 0,997615 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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 | 2021 | 2 | 9 | 6,00E-08 | 16,2 | 0,000072 | 0,011846 | 0,988223 |
| 21 | ПЕР-001222 | ТК-400-205 | 0,8 | 0,029 | 2021 | 2 | 9 | 2,90E-07 | 18,3 | 0,000424 | 0,012271 | 0,987804 |
| 22 | ТК-400-205 | ПАВ-400-1 | 0,8 | 0,121 | 2020 | 2 | 10 | 1,21E-06 | 18,3 | 0,001771 | 0,014042 | 0,986056 |
| 23 | ПАВ-400-1 | ТК-400-205а | 0,7 | 0,063 | 2012 | 2 | 18 | 7,21E-07 | 16,2 | 0,000870 | 0,014912 | 0,985199 |
| 24 | ТК-400-205а | ТК-400-205б | 0,7 | 0,093 | 2012 | 2 | 18 | 1,06E-06 | 16,2 | 0,001284 | 0,016195 | 0,983935 |
| 25 | ТК-400-205б | ТК-400-206 | 0,7 | 0,033 | 2014 | 2 | 16 | 3,30E-07 | 16,2 | 0,000398 | 0,016593 | 0,983544 |
| 26 | ТК-400-206 | ТК-400-207 | 0,7 | 0,113 | 2012 | 2 | 18 | 1,29E-06 | 16,2 | 0,001560 | 0,018153 | 0,982011 |
| 27 | ТК-400-207 | ПЕР-001031 | 0,7 | 0,1 | 2012 | 2 | 18 | 1,14E-06 | 16,2 | 0,001380 | 0,019534 | 0,980656 |
| 28 | ПЕР-001031 | ТК-400-208 | 0,8 | 0,037 | 2014 | 2 | 16 | 3,70E-07 | 18,3 | 0,000542 | 0,020075 | 0,980125 |
| 29 | ТК-400-208 | ТК-400-209 | 0,8 | 0,196 | 2013 | 2 | 17 | 1,96E-06 | 18,3 | 0,002869 | 0,022944 | 0,977317 |
| 30 | ТК-400-209 | ТК-400-210 | 0,8 | 0,209 | 2014 | 2 | 16 | 2,09E-06 | 18,3 | 0,003059 | 0,026003 | 0,974332 |
| 31 | ТК-400-210 | ТК-400-211 | 0,7 | 0,074 | 2012 | 2 | 18 | 8,47E-07 | 16,2 | 0,001021 | 0,027024 | 0,973337 |
| 32 | ТК-400-211 | ТК-400-212 | 0,7 | 0,067 | 2012 | 2 | 18 | 7,67E-07 | 16,2 | 0,000925 | 0,027949 | 0,972438 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 50 | TK-400-506a | TK-400-507 | 0,4 | 0,083 | 2012 | 2 | 18 | 9,50E-07 | 10,5 | 0,000330 | 0,036772 | 0,963896 |
| 51 | TK-400-507 | TK-400-507a | 0,4 | 0,104 | 2012 | 2 | 18 | 1,19E-06 | 10,5 | 0,000414 | 0,037186 | 0,963497 |
| 52 | TK-400-507a | TK-400-508 | 0,4 | 0,028 | 2027 | 2 | 3 | 2,80E-07 | 10,5 | 0,000097 | 0,037283 | 0,963403 |
| 53 | TK-400-508 | TK-400-509 | 0,4 | 0,027 | 2011 | 2 | 19 | 3,26E-07 | 10,5 | 0,000113 | 0,037396 | 0,963294 |
| 54 | TK-400-509 | TK-400-510 | 0,4 | 0,113 | 2011 | 2 | 19 | 1,36E-06 | 10,5 | 0,000474 | 0,037871 | 0,962837 |
| 55 | TK-400-510 | TK-400-510a | 0,3 | 0,089 | 2027 | 2 | 3 | 8,90E-07 | 8,7 | 0,000131 | 0,038002 | 0,962711 |
| 56 | TK-400-510a | TK-400-511 | 0,3 | 0,087 | 2027 | 2 | 3 | 8,70E-07 | 8,7 | 0,000128 | 0,038130 | 0,962588 |
| 57 | TK-400-511 | ВД-012117 | 0,2 | 0,025 | 2027 | 2 | 3 | 2,50E-07 | 7,1 | 0,000010 | 0,038140 | 0,962578 |
| 58 | ВД-012117 | ОТВ-001282 | 0,2 | 0,032 | 2027 | 2 | 3 | 3,20E-07 | 7,1 | 0,000013 | 0,038153 | 0,962566 |
| 59 | ОТВ-001282 | ВД-012118 | 0,1 | 0,006 | 2027 | 2 | 3 | 6,00E-08 | 5,6 | 0,000000 | 0,038153 | 0,962565 |
| 60 | ВД-012118 | ВД-012119 | 0,1 | 0,037 | 2027 | 2 | 3 | 3,70E-07 | 5,6 | 0,000001 | 0,038154 | 0,962564 |
| 61 | ВД-012119 | ПТ-М.Покр,7 прист. | 0,1 | 0,002 | 2027 | 2 | 3 | 2,00E-08 | 5,6 | 0,000000 | 0,038154 | 0,962564 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 5-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



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

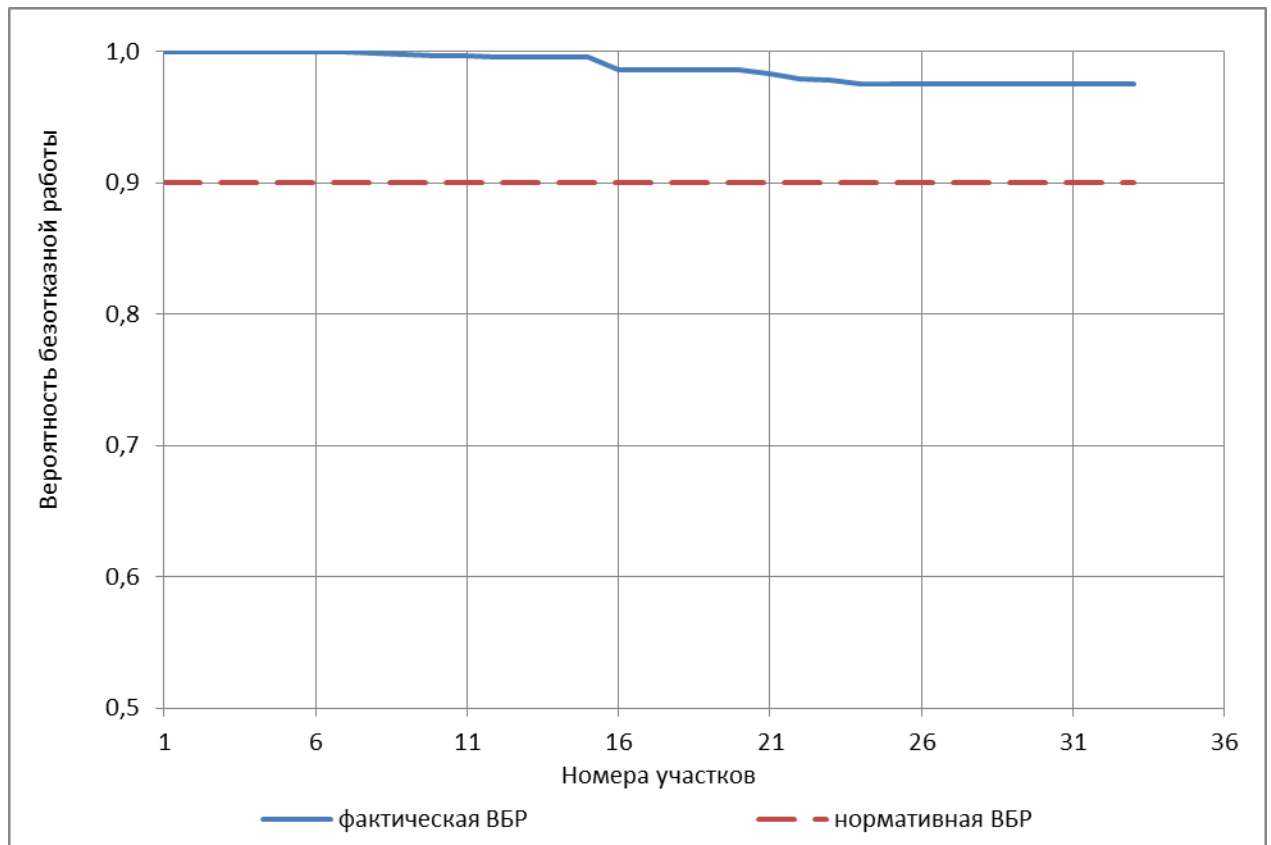


Рисунок 3.32 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 (расчетный путь 5-1) к 2030 году

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Памирская,11 в.№1 | ОТВ-007755 | 0,4 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 10,5 | 0,000292 | 0,000292 | 0,999709 |
| 2 | ОТВ-007749 | ОТВ-007755 | 0,4 | 0,003 | 1990 | 1 | 40 | 2,51E-06 | 6,2 | 0,000028 | 0,000320 | 0,999680 |
| 3 | ОТВ-007749 | ВД-011772 | 0,4 | 0,009 | 1990 | 1 | 40 | 7,54E-06 | 6,2 | 0,000084 | 0,000404 | 0,999596 |
| 4 | ВД-011772 | УТ-320-1а | 0,4 | 0,001 | 1990 | 1 | 40 | 8,38E-07 | 6,2 | 0,000009 | 0,000413 | 0,999587 |
| 5 | УТ-320-1а | ВД-011771 | 0,4 | 0,0003 | 1990 | 1 | 40 | 2,51E-07 | 6,2 | 0,000003 | 0,000416 | 0,999584 |
| 6 | ВД-011771 | ВД-011769 | 0,4 | 0,009 | 1990 | 1 | 40 | 7,54E-06 | 6,2 | 0,000084 | 0,000500 | 0,999500 |
| 7 | ВД-011769 | УТ-320-1 | 0,4 | 0,001 | 1990 | 1 | 40 | 8,38E-07 | 6,2 | 0,000009 | 0,000510 | 0,999490 |
| 8 | УТ-320-1 | УТ-320-2 | 0,4 | 0,026 | 1990 | 1 | 40 | 2,18E-05 | 6,2 | 0,000244 | 0,000753 | 0,999247 |
| 9 | УТ-320-2 | УТ-320-3 | 0,4 | 0,15 | 1990 | 1 | 40 | 1,26E-04 | 6,2 | 0,001405 | 0,002159 | 0,997844 |
| 10 | УТ-320-3 | УТ-320-4 | 0,4 | 0,065 | 1990 | 1 | 40 | 5,45E-05 | 6,2 | 0,000609 | 0,002767 | 0,997236 |
| 11 | УТ-320-4 | УТ-320-5 | 0,4 | 0,065 | 1990 | 1 | 40 | 5,45E-05 | 6,2 | 0,000609 | 0,003376 | 0,996629 |
| 12 | УТ-320-5 | УТ-320-6 | 0,4 | 0,042 | 1990 | 1 | 40 | 3,52E-05 | 6,2 | 0,000393 | 0,003770 | 0,996237 |
| 13 | УТ-320-6 | УТ-320-7 | 0,4 | 0,024 | 1990 | 1 | 40 | 2,01E-05 | 6,2 | 0,000225 | 0,003995 | 0,996013 |
| 14 | УТ-320-7 | УТ-320-8 | 0,4 | 0,032 | 1990 | 1 | 40 | 2,68E-05 | 6,2 | 0,000300 | 0,004294 | 0,995715 |
| 15 | УТ-320-8 | УТ-320-11 | 0,2 | 0,198 | 1990 | 1 | 40 | 1,66E-04 | 5,3 | 0,000211 | 0,004506 | 0,995505 |

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | ВД-009912 | ПТ-Сафрон, 15 вв2 | 0,04 | 0,002 | 2007 | 2 | 23 | 6,48E-08 | 4,9 | 0,000000 | 0,024560 | 0,975739 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 5-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



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

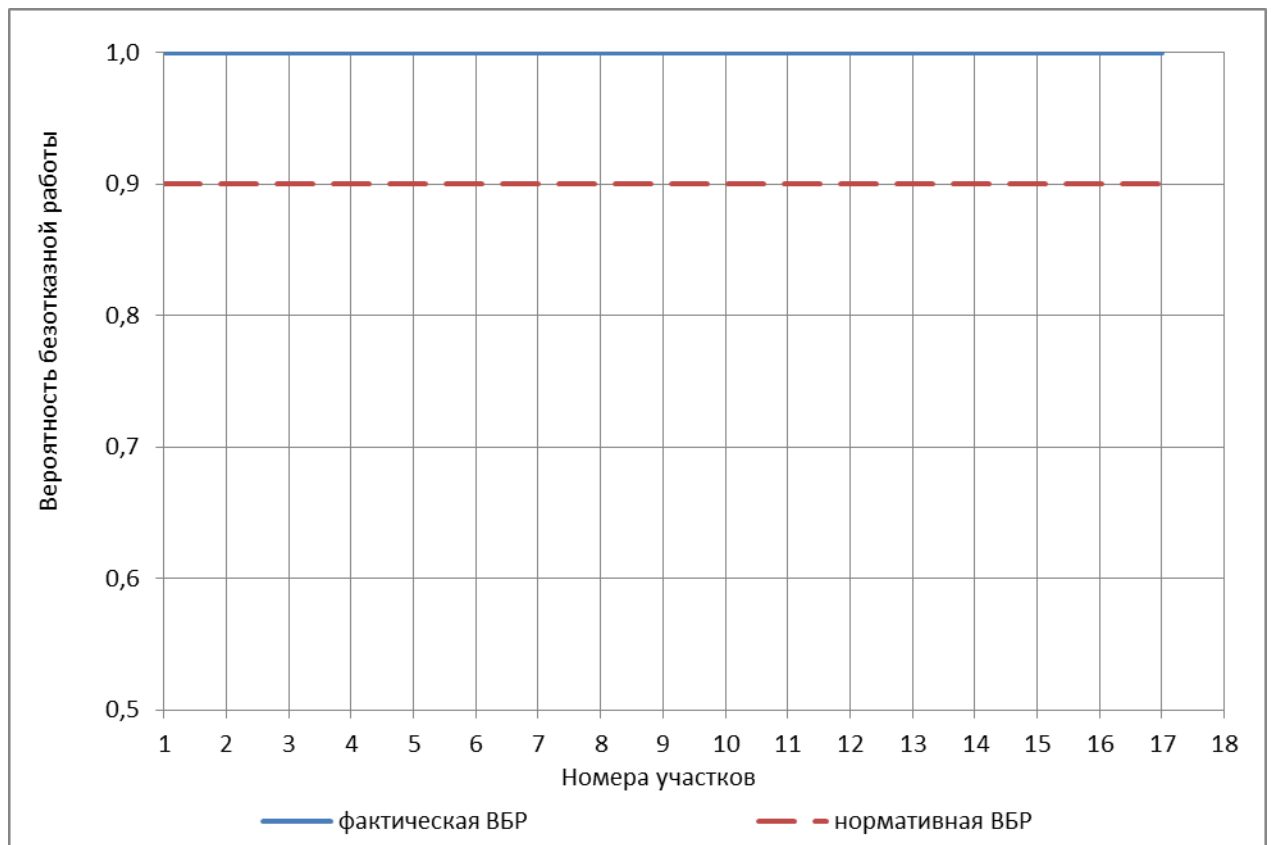


Рисунок 3.34 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Нахимова,3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 (расчетный путь 5-2) к 2030 году

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

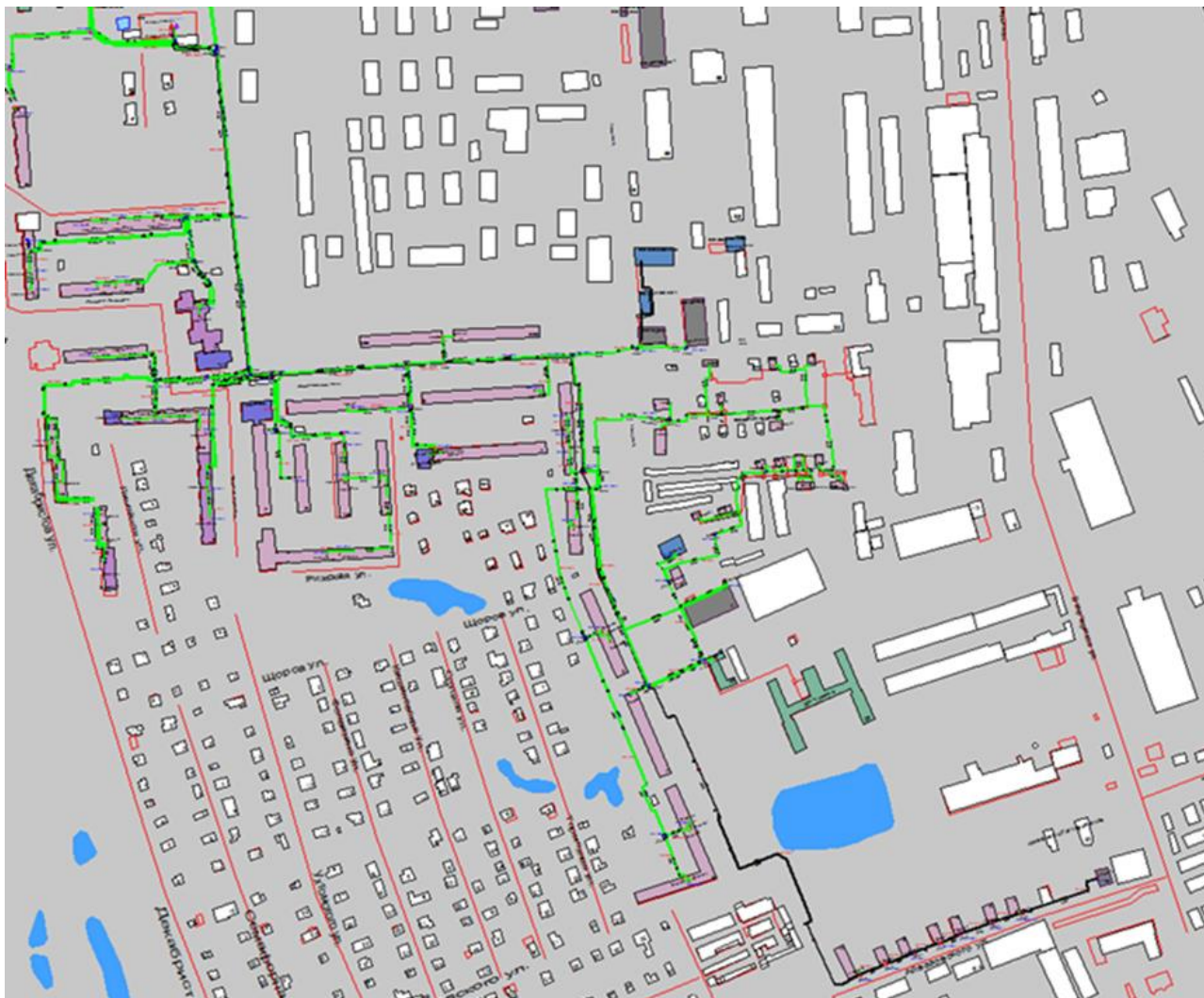


Рисунок 3.35 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Вторчер,6а»

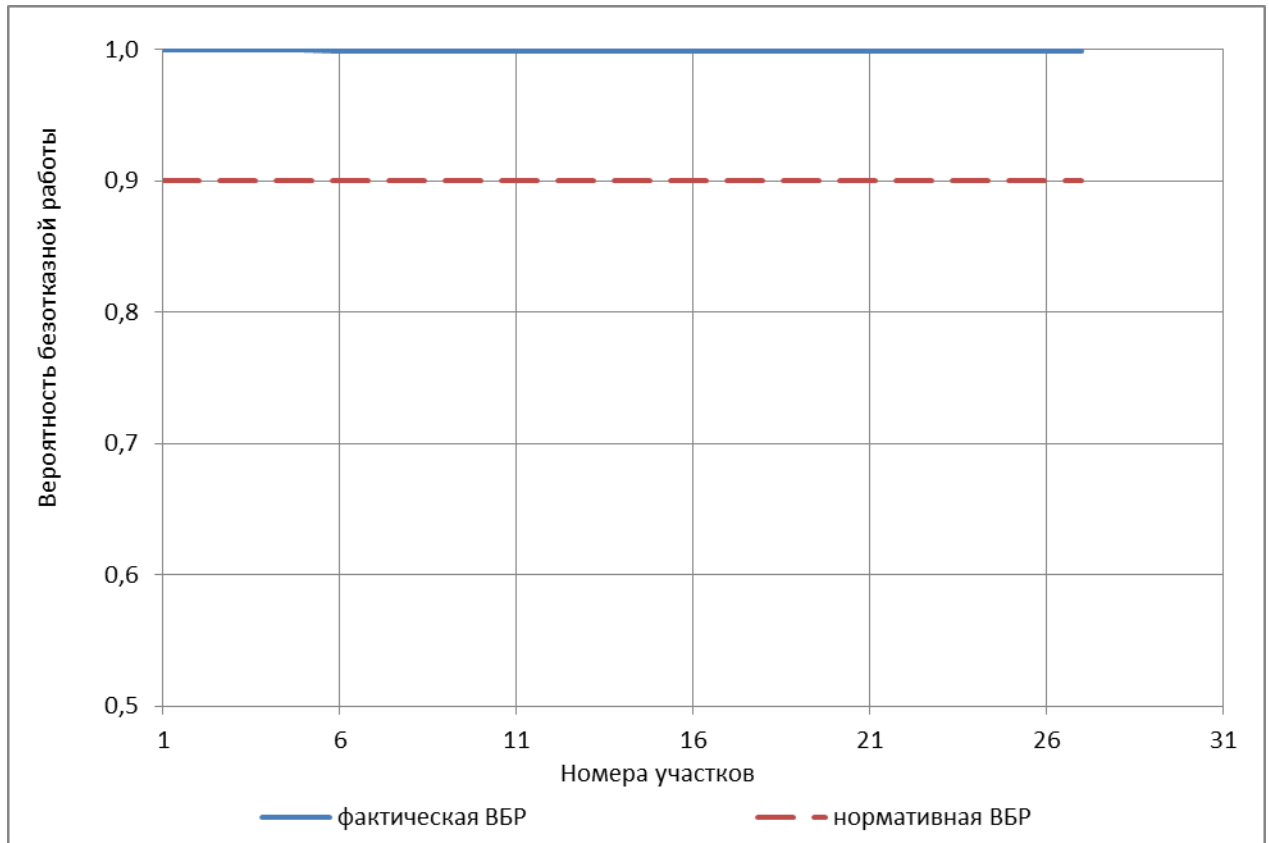


Рисунок 3.36 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Вторчер,6а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В (расчетный путь 6-1) к 2030 году

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»

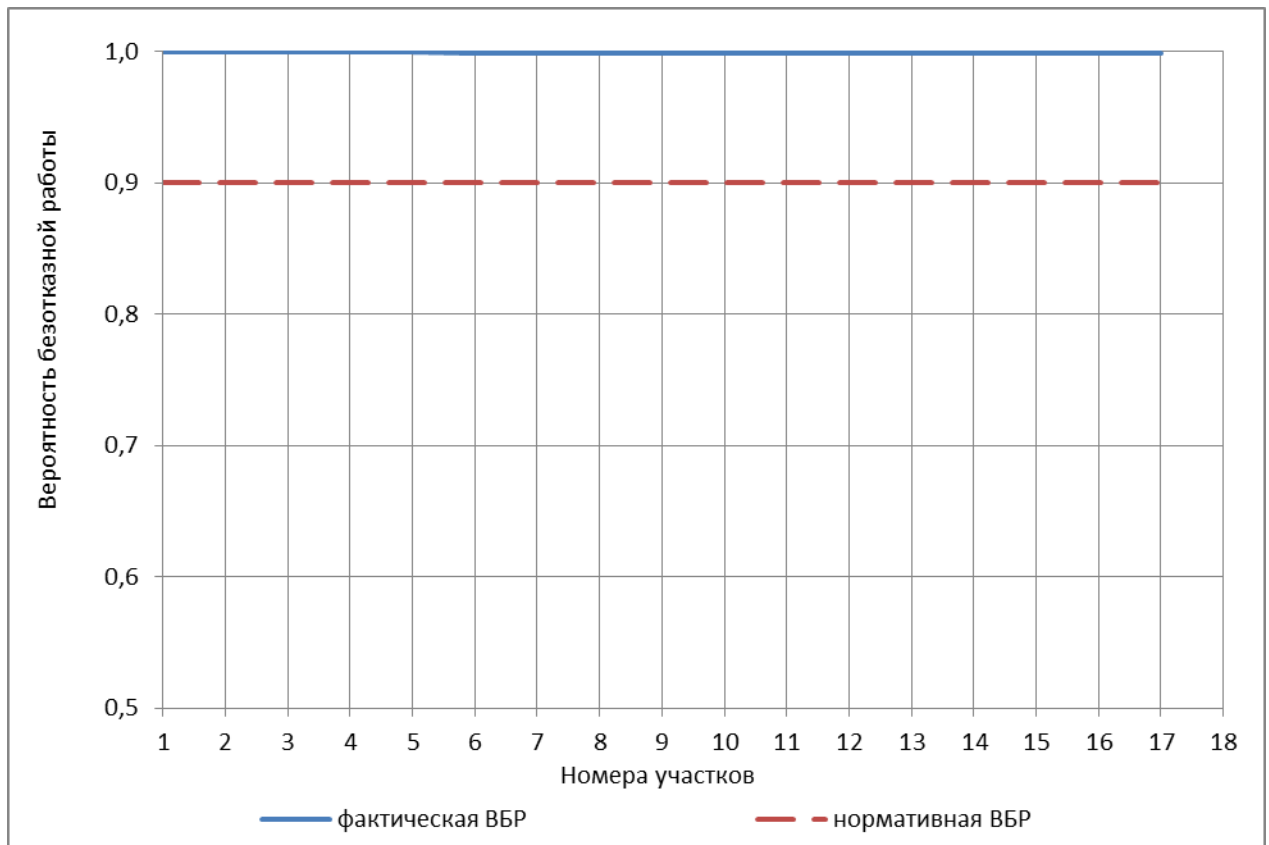


Рисунок 3.38 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В (расчетный путь 6-2) к 2030 году

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»

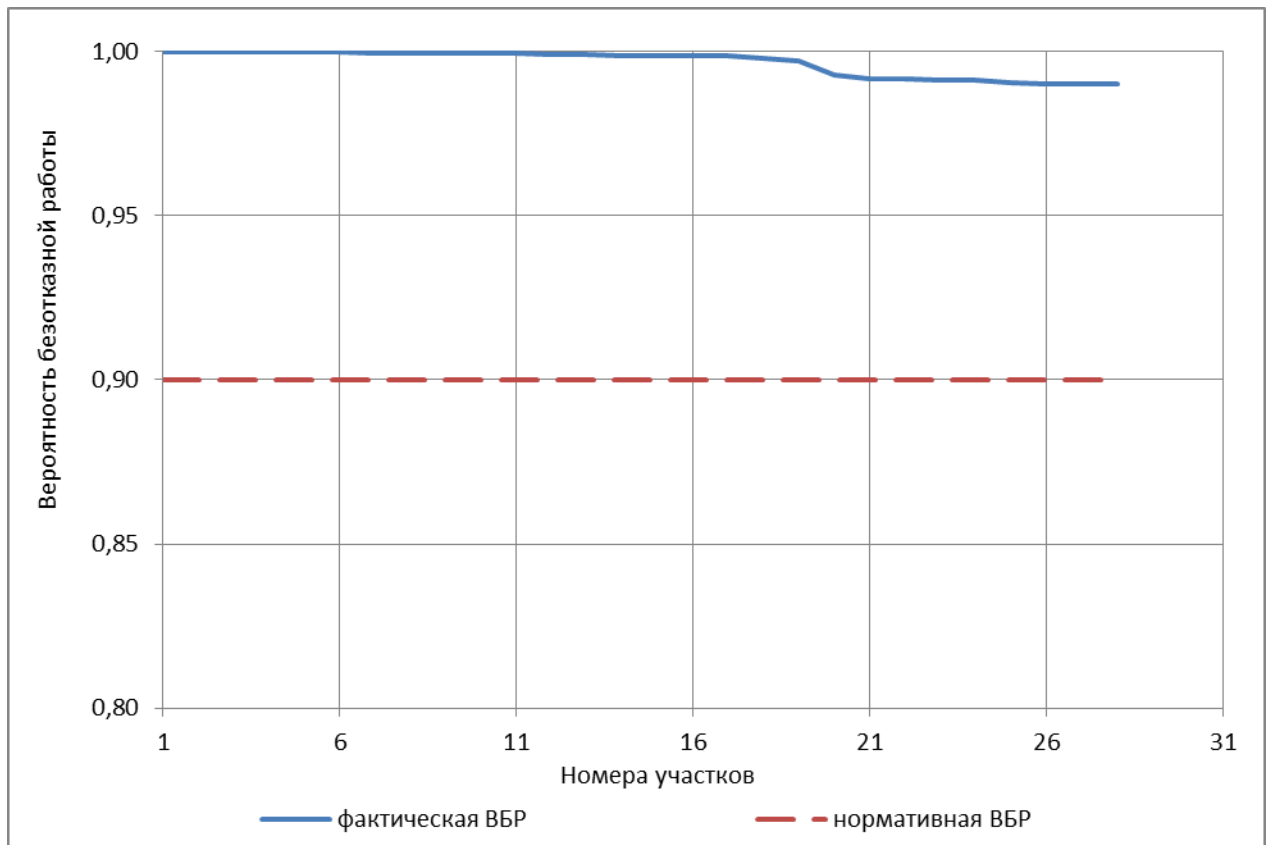


Рисунок 3.40 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Июль.дней,10 школа» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 (расчетный путь 7-1) к 2030 году

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.

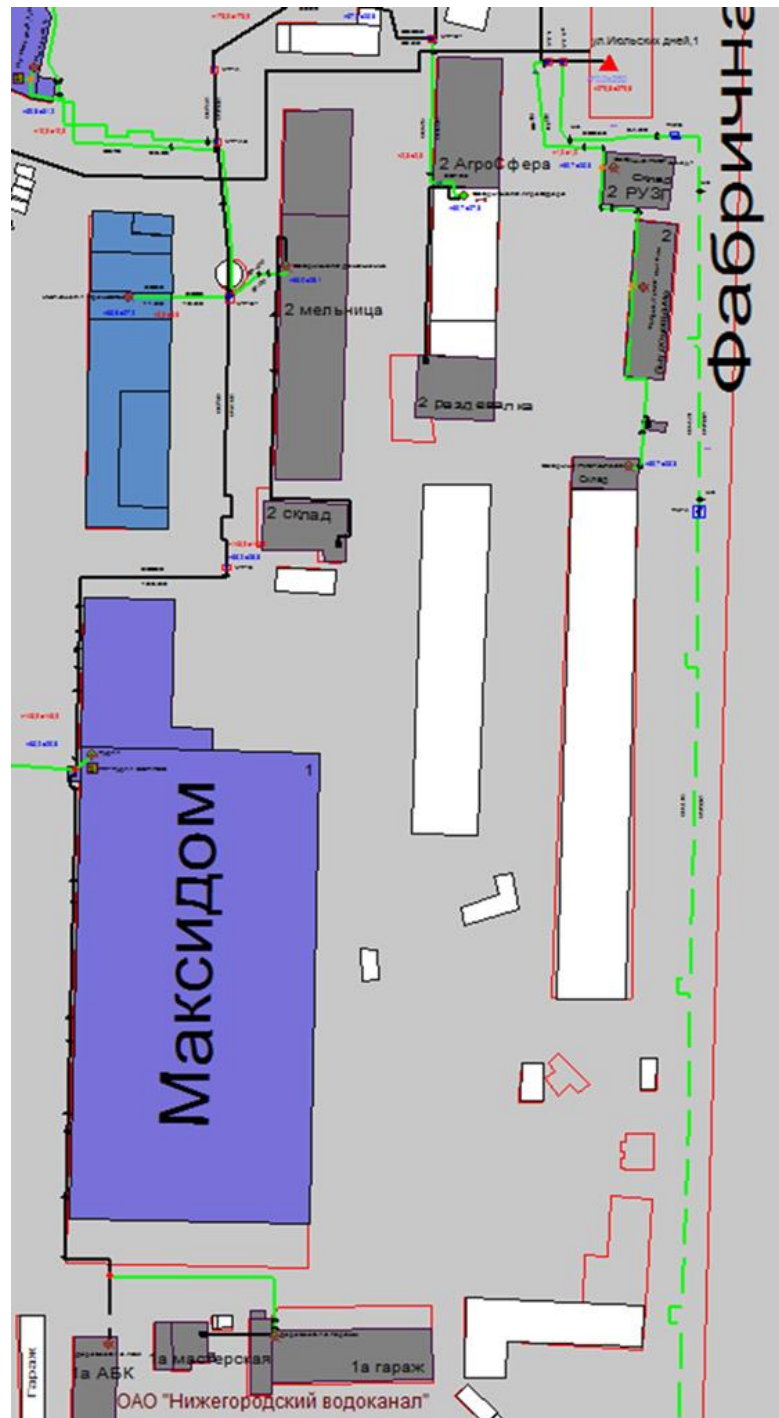


Рисунок 3.41 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Деревооб, 1а АБК»

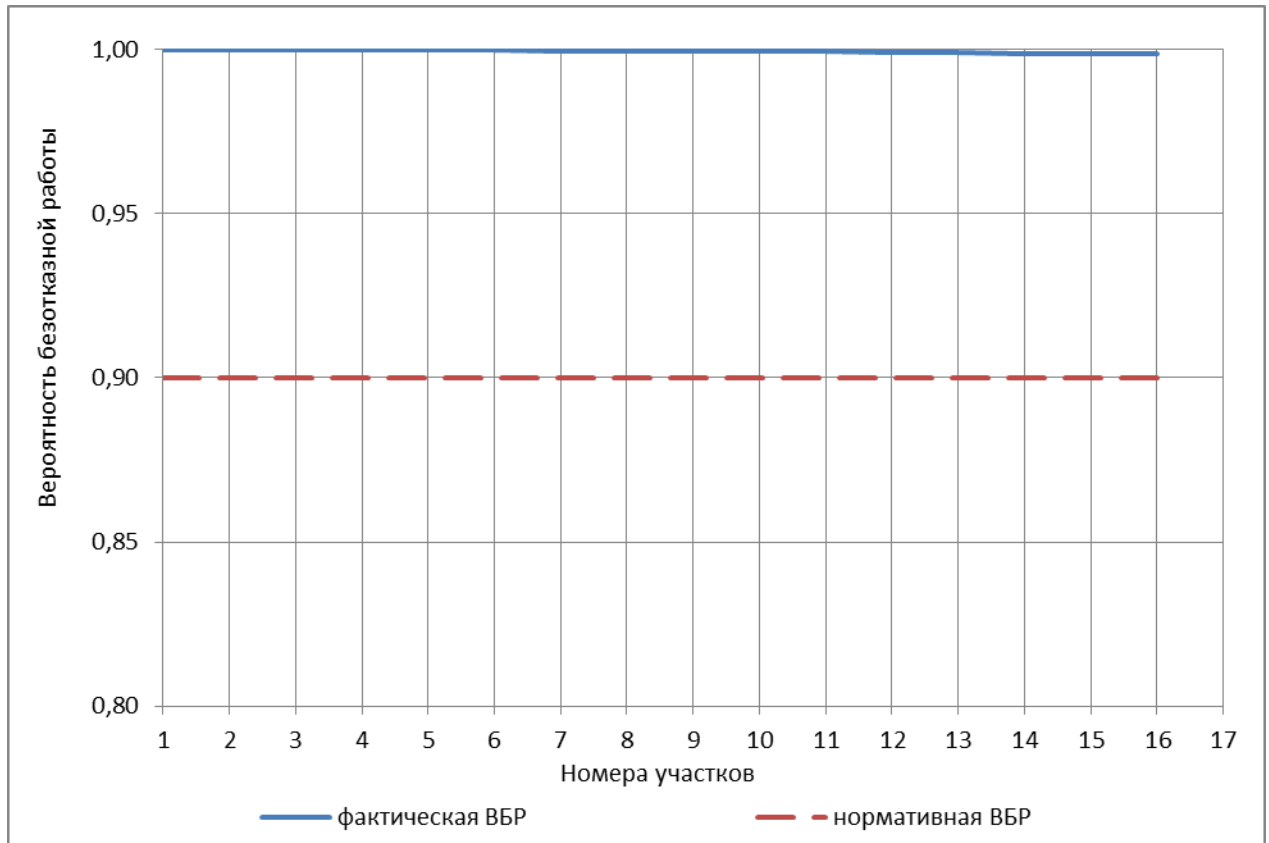


Рисунок 3.42 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Деревооб, 1а АБК» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 (расчетный путь 7-2) к 2030 году

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»

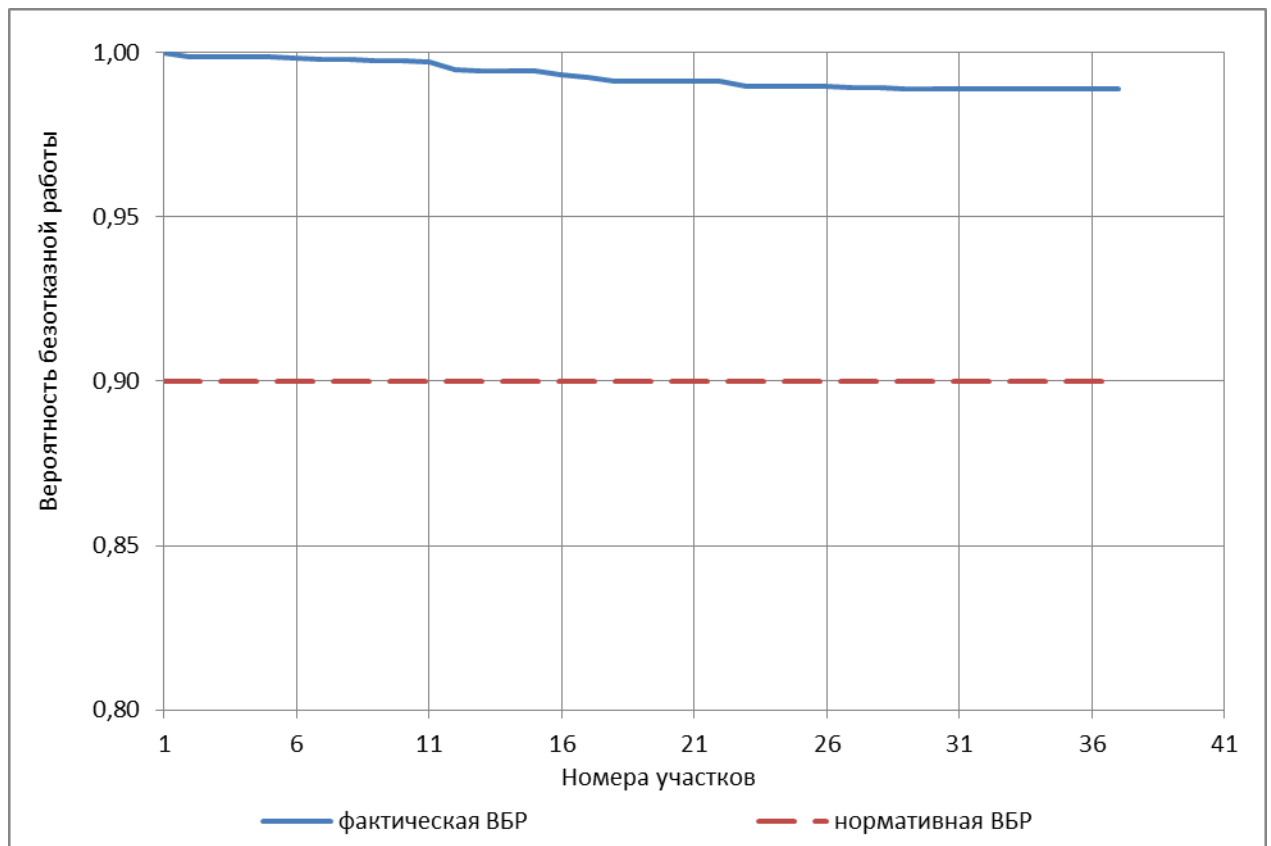


Рисунок 3.44 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 (расчетный путь 8-1) к 2030 году

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 |

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | ОТВ-003815 | ВД-009718 | 0,08 | 0,012 | 1990 | 1 | 40 | 1,01E-05 | 4,8 | 0,000001 | 0,010929 | 0,989130 |
| 34 | ВД-009718 | УТ-614-7-5 | 0,08 | 0,126 | 1990 | 1 | 40 | 1,06E-04 | 4,8 | 0,000011 | 0,010941 | 0,989119 |
| 35 | УТ-614-7-5 | УТ-614-7-6 | 0,05 | 0,045 | 1990 | 1 | 40 | 3,77E-05 | 4,7 | 0,000002 | 0,010943 | 0,989117 |
| 36 | УТ-614-7-6 | ВД-009720 | 0,05 | 0,003 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-06 | 5,0 | 0,000000 | 0,010943 | 0,989116 |
| 37 | ВД-009720 | ПТ-Мечн,74 маст | 0,05 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,010944 | 0,989116 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 8-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

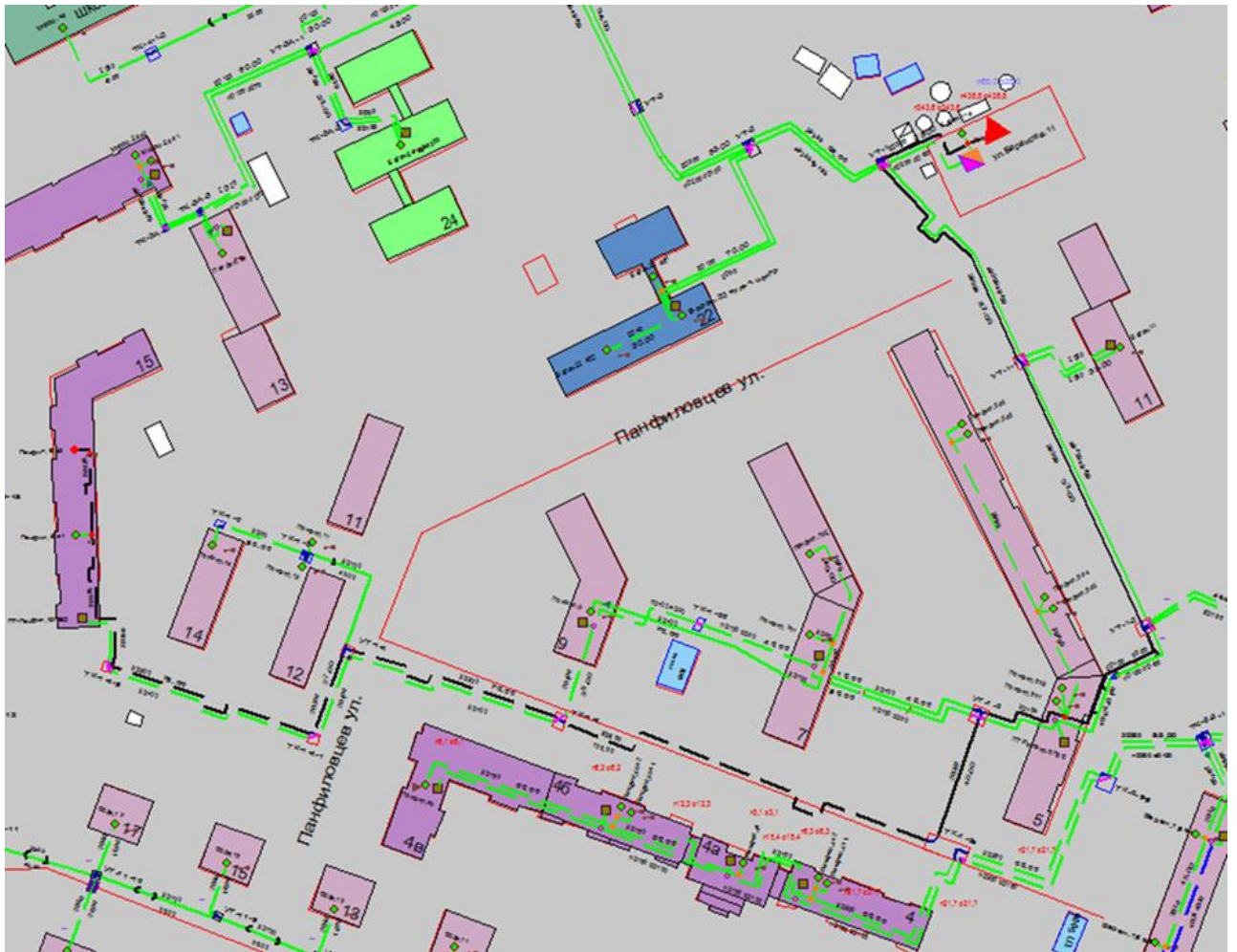


Рисунок 3.45 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2»

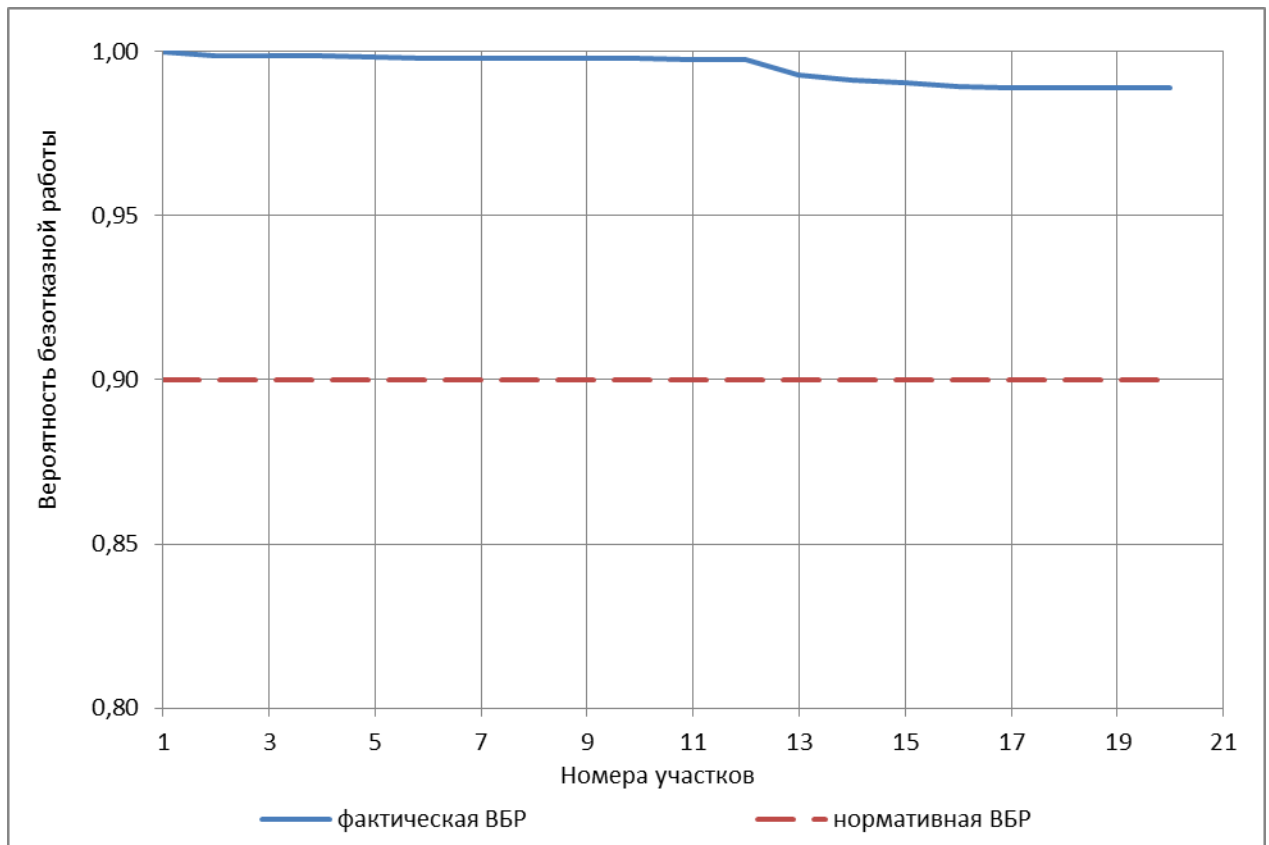


Рисунок 3.46 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 (расчетный путь 8-2) к 2030 году

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Баранова,11 | ОТВ-003876 | 0,4 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 10,5 | 0,000292 | 0,000292 | 0,999709 |
| 2 | ОТВ-003876 | ОТВ-009826 | 0,4 | 0,003 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-06 | 10,5 | 0,000875 | 0,001166 | 0,998835 |
| 3 | ОТВ-009826 | ВД-001686 | 0,4 | 0,007 | 1990 | 1 | 40 | 5,87E-06 | 6,2 | 0,000066 | 0,001232 | 0,998769 |
| 4 | ВД-001686 | УТ-614-1 | 0,35 | 0,025 | 1990 | 1 | 40 | 2,10E-05 | 6,0 | 0,000162 | 0,001393 | 0,998608 |
| 5 | УТ-614-1 | УТ-614-1-1 | 0,3 | 0,087 | 1990 | 1 | 40 | 7,29E-05 | 5,7 | 0,000297 | 0,001690 | 0,998311 |
| 6 | УТ-614-1-1 | УТ-614-1-2 | 0,3 | 0,098 | 1990 | 1 | 40 | 8,21E-05 | 5,7 | 0,000335 | 0,002025 | 0,997977 |
| 7 | УТ-614-1-2 | ШО-001364 | 0,15 | 0,055 | 1990 | 1 | 40 | 4,61E-05 | 5,1 | 0,000017 | 0,002042 | 0,997961 |
| 8 | ШО-001364 | ВД-009647 | 0,15 | 0,002 | 1990 | 1 | 40 | 1,68E-06 | 5,1 | 0,000001 | 0,002042 | 0,997960 |
| 9 | ВД-009647 | ОТВ-003864 | 0,15 | 0,005 | 1990 | 1 | 40 | 4,19E-06 | 5,1 | 0,000002 | 0,002044 | 0,997958 |
| 10 | ОТВ-003864 | ВД-009648 | 0,15 | 0,009 | 1990 | 2 | 40 | 7,54E-06 | 6,3 | 0,000099 | 0,002142 | 0,997860 |
| 11 | ВД-009648 | УТ-614-1-3 | 0,15 | 0,031 | 1990 | 2 | 40 | 2,60E-05 | 6,3 | 0,000340 | 0,002482 | 0,997521 |
| 12 | УТ-614-1-3 | ТК-614-1-3а | 0,2 | 0,04 | 1990 | 1 | 40 | 3,35E-05 | 5,3 | 0,000043 | 0,002525 | 0,997478 |
| 13 | ТК-614-1-3а | ТК-614-1-4 | 0,2 | 0,139 | 1990 | 2 | 40 | 1,16E-04 | 7,1 | 0,004669 | 0,007194 | 0,992832 |
| 14 | ТК-614-1-4 | УТ-614-1-4 | 0,2 | 0,076 | 1992 | 2 | 38 | 3,47E-05 | 7,1 | 0,001391 | 0,008585 | 0,991452 |
| 15 | УТ-614-1-4 | ТК-614-1-4-1 | 0,2 | 0,027 | 1990 | 2 | 40 | 2,26E-05 | 7,1 | 0,000907 | 0,009492 | 0,990553 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | ТК-614-1-4-1 | ТК-614-1-4-2 | 0,2 | 0,072 | 1992 | 2 | 38 | 3,29E-05 | 7,1 | 0,001317 | 0,010809 | 0,989249 |
| 17 | ТК-614-1-4-2 | ВД-001725 | 0,15 | 0,023 | 1992 | 2 | 38 | 1,05E-05 | 6,3 | 0,000137 | 0,010946 | 0,989114 |
| 18 | ВД-001725 | ОТВ-003869 | 0,125 | 0,035 | 1995 | 2 | 35 | 7,35E-06 | 6,0 | 0,000058 | 0,011004 | 0,989056 |
| 19 | ОТВ-003869 | ПЕР-000690 | 0,125 | 0,037 | 1995 | 2 | 35 | 7,77E-06 | 6,0 | 0,000062 | 0,011066 | 0,988995 |
| 20 | ПЕР-000690 | ПТ-Панфил, 15 э2 | 0,07 | 0,005 | 1995 | 2 | 35 | 1,05E-06 | 5,2 | 0,000001 | 0,011067 | 0,988994 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 9-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



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

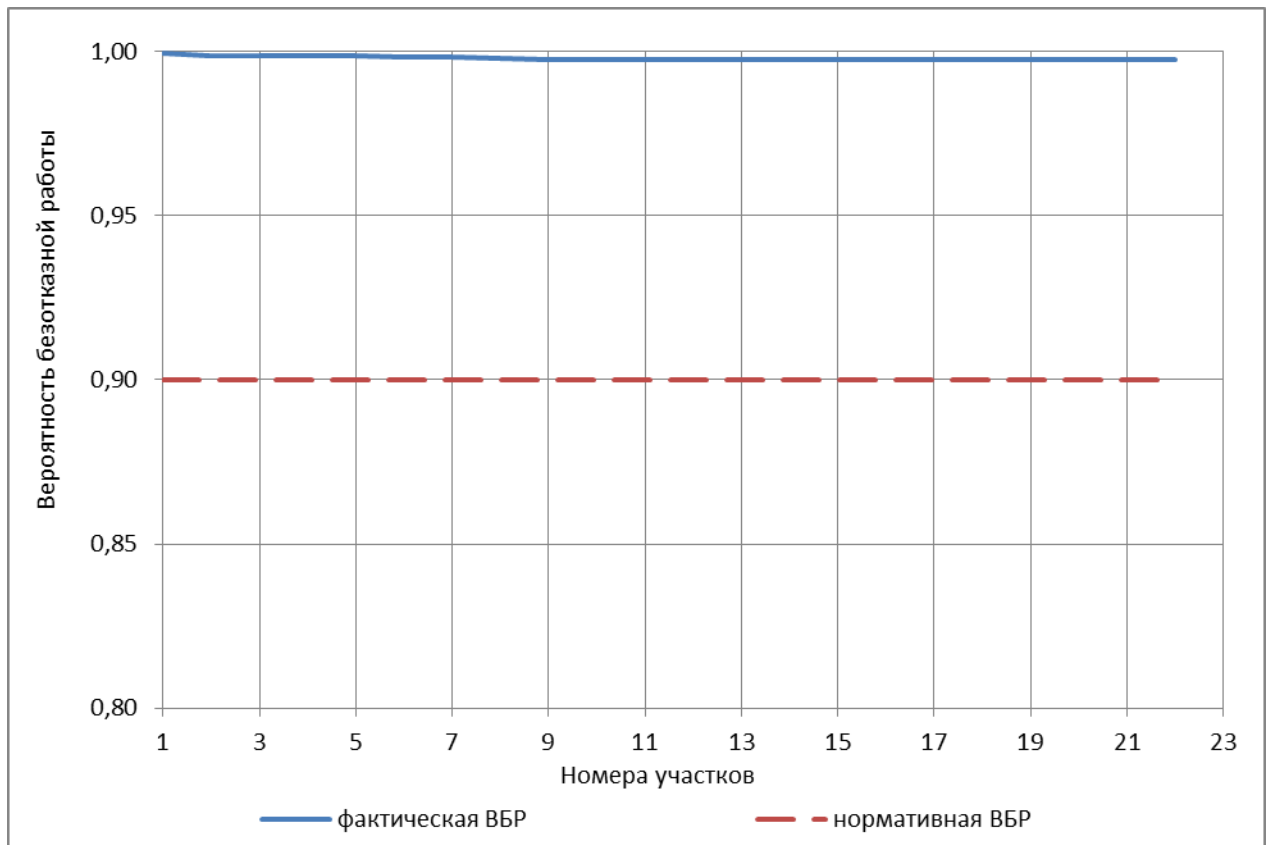


Рисунок 3.48 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Искры,11а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А (расчетный путь 9-1) к 2030 году

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Климовская,86а | ОТВ-002516 | 0,35 | 0,002 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-06 | 9,6 | 0,000427 | 0,000427 | 0,999573 |
| 2 | ОТВ-002516 | ВД-011853 | 0,35 | 0,004 | 1990 | 2 | 40 | 3,35E-06 | 9,6 | 0,000854 | 0,001281 | 0,998720 |
| 3 | ВД-011853 | УТ-113-1 | 0,35 | 0,011 | 1990 | 1 | 40 | 9,22E-06 | 6,0 | 0,000071 | 0,001352 | 0,998649 |
| 4 | УТ-113-1 | УТ-113-2 | 0,3 | 0,01 | 1990 | 1 | 40 | 8,38E-06 | 5,7 | 0,000034 | 0,001386 | 0,998615 |
| 5 | УТ-113-2 | УТ-113-3 | 0,3 | 0,021 | 1990 | 1 | 40 | 1,76E-05 | 5,7 | 0,000072 | 0,001458 | 0,998543 |
| 6 | УТ-113-3 | УТ-113-4 | 0,3 | 0,052 | 1990 | 1 | 40 | 4,36E-05 | 5,7 | 0,000178 | 0,001635 | 0,998366 |
| 7 | УТ-113-4 | УТ-113-5 | 0,3 | 0,026 | 1990 | 1 | 40 | 2,18E-05 | 5,7 | 0,000089 | 0,001724 | 0,998277 |
| 8 | УТ-113-5 | УТ-113-6 | 0,3 | 0,133 | 1990 | 1 | 40 | 1,11E-04 | 5,7 | 0,000454 | 0,002178 | 0,997824 |
| 9 | УТ-113-6 | ШО-001745 | 0,3 | 0,037 | 1990 | 1 | 40 | 3,10E-05 | 5,7 | 0,000126 | 0,002304 | 0,997698 |
| 10 | ШО-001745 | ТК-113-7 | 0,3 | 0,022 | 1990 | 1 | 40 | 1,84E-05 | 5,7 | 0,000075 | 0,002380 | 0,997623 |
| 11 | ТК-113-7 | ТК-113-7см | 0,3 | 0,092 | 2005 | 1 | 25 | 3,64E-06 | 5,7 | 0,000015 | 0,002394 | 0,997609 |
| 12 | ТК-113-7см | ШО-002202 | 0,3 | 0,061 | 2005 | 1 | 25 | 2,41E-06 | 5,7 | 0,000010 | 0,002404 | 0,997599 |
| 13 | ШО-002202 | УТ-113-7а | 0,3 | 0,006 | 2005 | 1 | 25 | 2,38E-07 | 5,7 | 0,000001 | 0,002405 | 0,997598 |
| 14 | УТ-113-7а | УТ-113-8 | 0,25 | 0,062 | 2005 | 1 | 25 | 2,45E-06 | 5,5 | 0,000005 | 0,002410 | 0,997592 |
| 15 | УТ-113-8 | УТ-113-9 | 0,25 | 0,092 | 2005 | 1 | 25 | 3,64E-06 | 5,5 | 0,000008 | 0,002418 | 0,997585 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | УТ-113-9 | ВД-011958 | 0,25 | 0,003 | 2005 | 1 | 25 | 1,19E-07 | 5,5 | 0,000000 | 0,002419 | 0,997584 |
| 17 | ВД-011958 | ОТВ-002404 | 0,25 | 0,009 | 2009 | 1 | 21 | 2,47E-07 | 5,5 | 0,000001 | 0,002419 | 0,997584 |
| 18 | ОТВ-002404 | ВД-011984 | 0,1 | 0,01 | 2009 | 1 | 21 | 2,75E-07 | 4,9 | 0,000000 | 0,002419 | 0,997584 |
| 19 | ВД-011984 | ТК-113-11 | 0,1 | 0,185 | 2009 | 1 | 21 | 5,09E-06 | 4,9 | 0,000001 | 0,002420 | 0,997583 |
| 20 | ТК-113-11 | ТК-113-12 | 0,1 | 0,09 | 2008 | 2 | 22 | 2,67E-06 | 5,6 | 0,000007 | 0,002427 | 0,997576 |
| 21 | ТК-113-12 | ВД-008316 | 0,07 | 0,074 | 2008 | 2 | 22 | 2,20E-06 | 5,2 | 0,000002 | 0,002429 | 0,997574 |
| 22 | ВД-008316 | ПТ-Искры, 11а | 0,07 | 0,002 | 2008 | 2 | 22 | 5,94E-08 | 5,2 | 0,000000 | 0,002429 | 0,997574 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 9-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



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

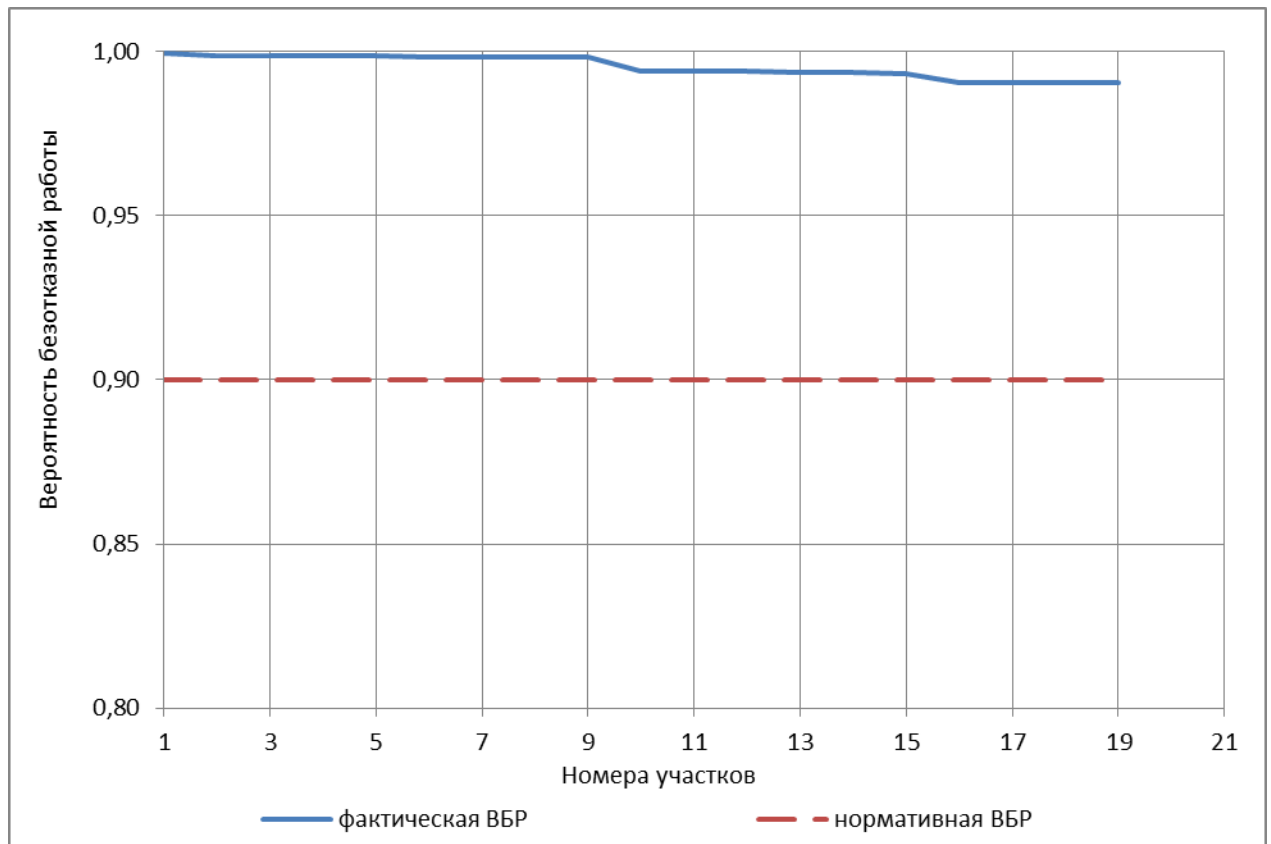


Рисунок 3.50 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Клим,3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А (расчетный путь 9-2) к 2030 году

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Климовская,86а | ОТВ-002516 | 0,35 | 0,002 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-06 | 9,6 | 0,000427 | 0,000427 | 0,999573 |
| 2 | ОТВ-002516 | ВД-011853 | 0,35 | 0,004 | 1990 | 2 | 40 | 3,35E-06 | 9,6 | 0,000854 | 0,001281 | 0,998720 |
| 3 | ВД-011853 | УТ-113-1 | 0,35 | 0,011 | 1990 | 1 | 40 | 9,22E-06 | 6,0 | 0,000071 | 0,001352 | 0,998649 |
| 4 | УТ-113-1 | УТ-113-15 | 0,3 | 0,022 | 1990 | 1 | 40 | 1,84E-05 | 5,7 | 0,000075 | 0,001427 | 0,998574 |
| 5 | УТ-113-15 | УТ-113-16 | 0,15 | 0,002 | 1990 | 1 | 40 | 1,68E-06 | 5,1 | 0,000001 | 0,001428 | 0,998573 |
| 6 | УТ-113-16 | ШО-001732 | 0,15 | 0,185 | 1990 | 1 | 40 | 1,55E-04 | 5,1 | 0,000056 | 0,001484 | 0,998517 |
| 7 | ШО-001732 | ТК-113-17 | 0,15 | 0,085 | 1990 | 1 | 40 | 7,12E-05 | 5,1 | 0,000026 | 0,001509 | 0,998492 |
| 8 | ТК-113-17 | УТ-113-17-1 | 0,15 | 0,055 | 1990 | 1 | 40 | 4,61E-05 | 5,1 | 0,000017 | 0,001526 | 0,998475 |
| 9 | УТ-113-17-1 | ТК-113-18 | 0,15 | 0,067 | 1990 | 1 | 40 | 5,62E-05 | 5,1 | 0,000020 | 0,001546 | 0,998455 |
| 10 | ТК-113-18 | ТК-113-19 | 0,15 | 0,416 | 1990 | 2 | 40 | 3,49E-04 | 6,3 | 0,004560 | 0,006106 | 0,993913 |
| 11 | ТК-113-19 | ШО-000697 | 0,1 | 0,207 | 2014 | 2 | 16 | 4,14E-06 | 5,6 | 0,000011 | 0,006117 | 0,993902 |
| 12 | ШО-000697 | ВД-007675 | 0,1 | 0,021 | 2014 | 1 | 16 | 4,20E-07 | 4,9 | 0,000000 | 0,006117 | 0,993902 |
| 13 | ВД-007675 | ОТВ-002436 | 0,1 | 0,05 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-05 | 5,6 | 0,000110 | 0,006227 | 0,993792 |
| 14 | ОТВ-002436 | ОТВ-002437 | 0,1 | 0,002 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-06 | 5,6 | 0,000004 | 0,006231 | 0,993788 |
| 15 | ОТВ-002437 | ВД-000920 | 0,15 | 0,062 | 1990 | 2 | 40 | 5,20E-05 | 6,3 | 0,000680 | 0,006911 | 0,993113 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | ВД-000920 | ВД-011869 | 0,15 | 0,238 | 1990 | 2 | 40 | 1,99E-04 | 6,3 | 0,002609 | 0,009520 | 0,990525 |
| 17 | ВД-011869 | ПЕР-000257 | 0,15 | 0,016 | 1990 | 1 | 40 | 1,34E-05 | 5,1 | 0,000005 | 0,009525 | 0,990521 |
| 18 | ПЕР-000257 | ВД-013968 | 0,05 | 0,002 | 1990 | 1 | 40 | 1,68E-06 | 4,7 | 0,000000 | 0,009525 | 0,990520 |
| 19 | ВД-013968 | ПТ-Клим,3 | 0,05 | 0,078 | 1990 | 1 | 40 | 6,54E-05 | 4,7 | 0,000004 | 0,009529 | 0,990516 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

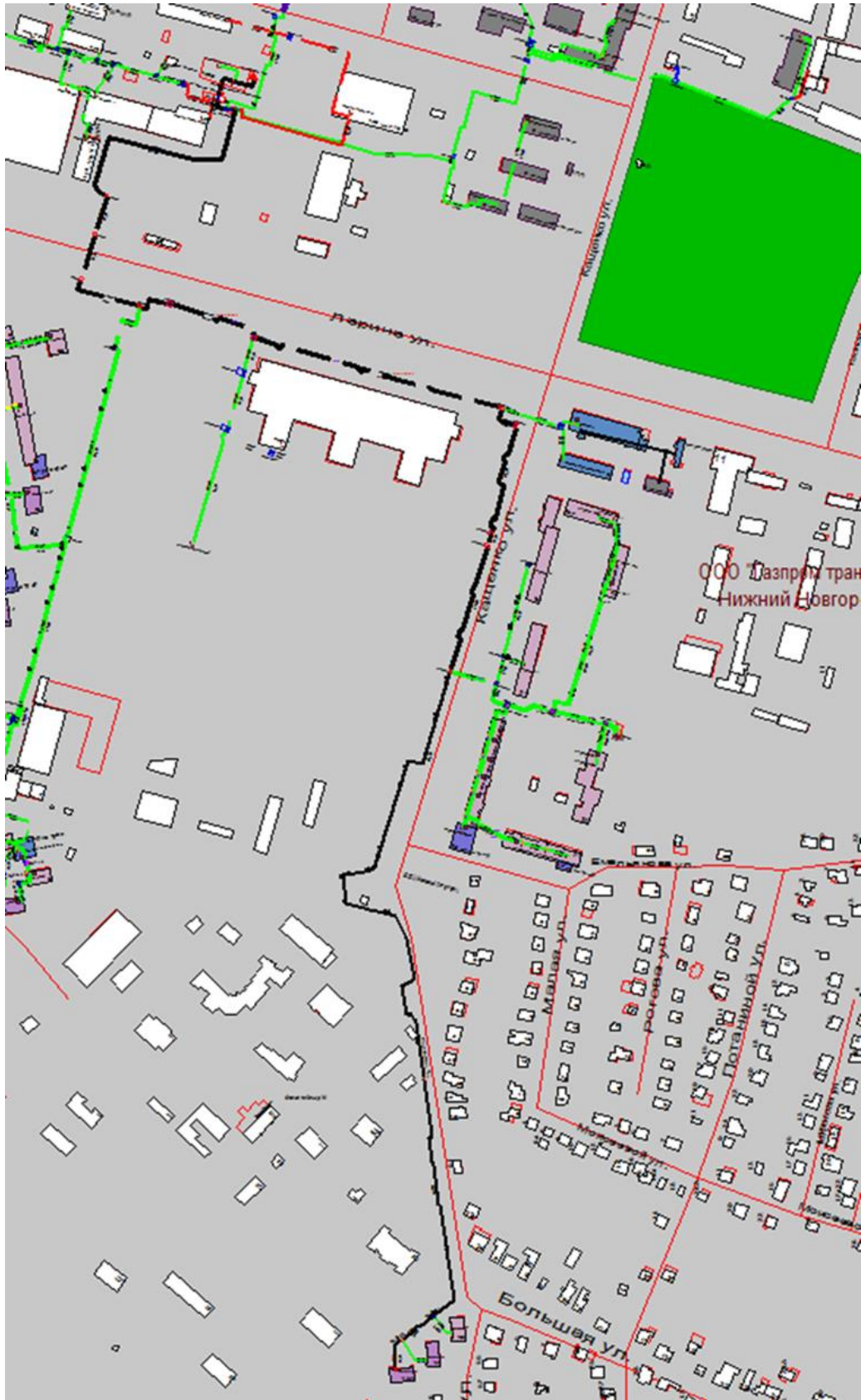


Рисунок 3.51 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кашченко,14а»

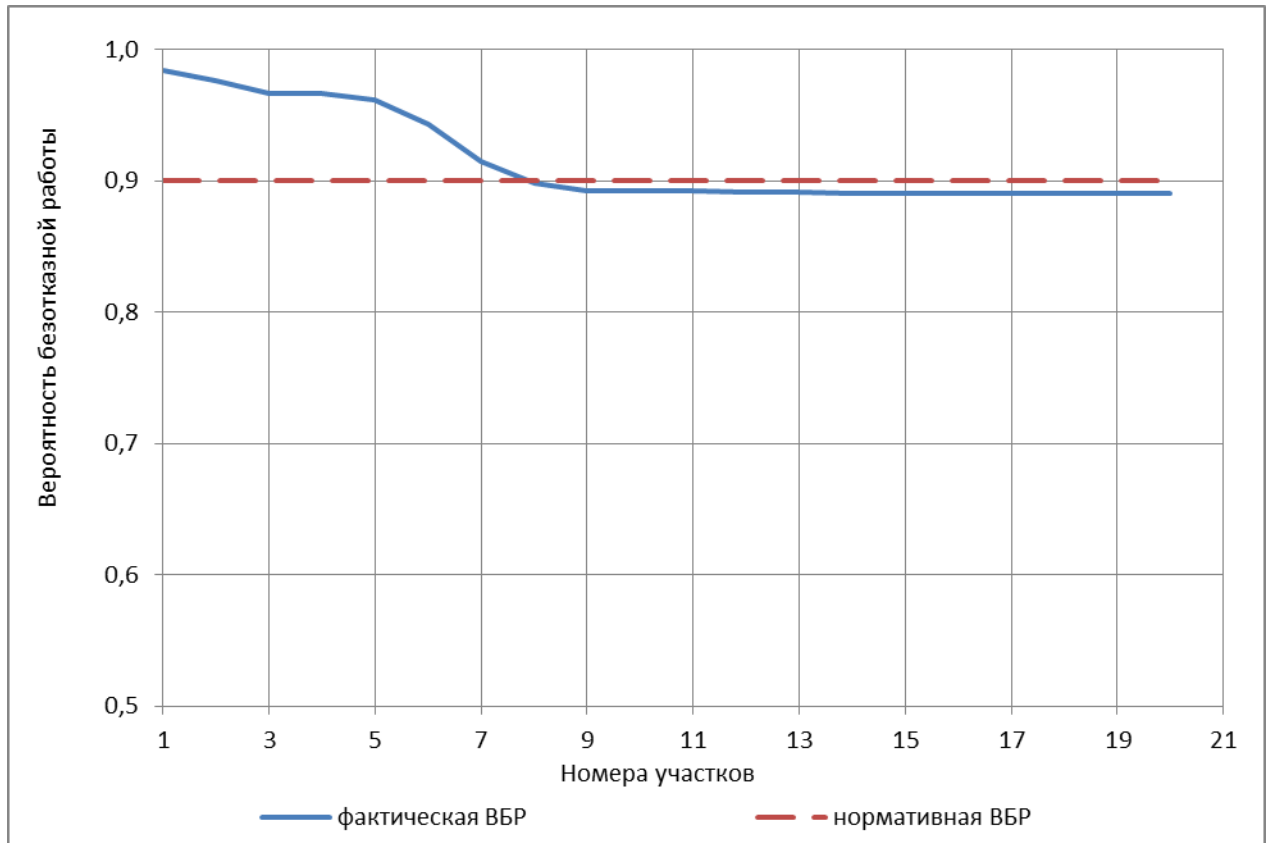


Рисунок 3.52 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кащенко,14а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

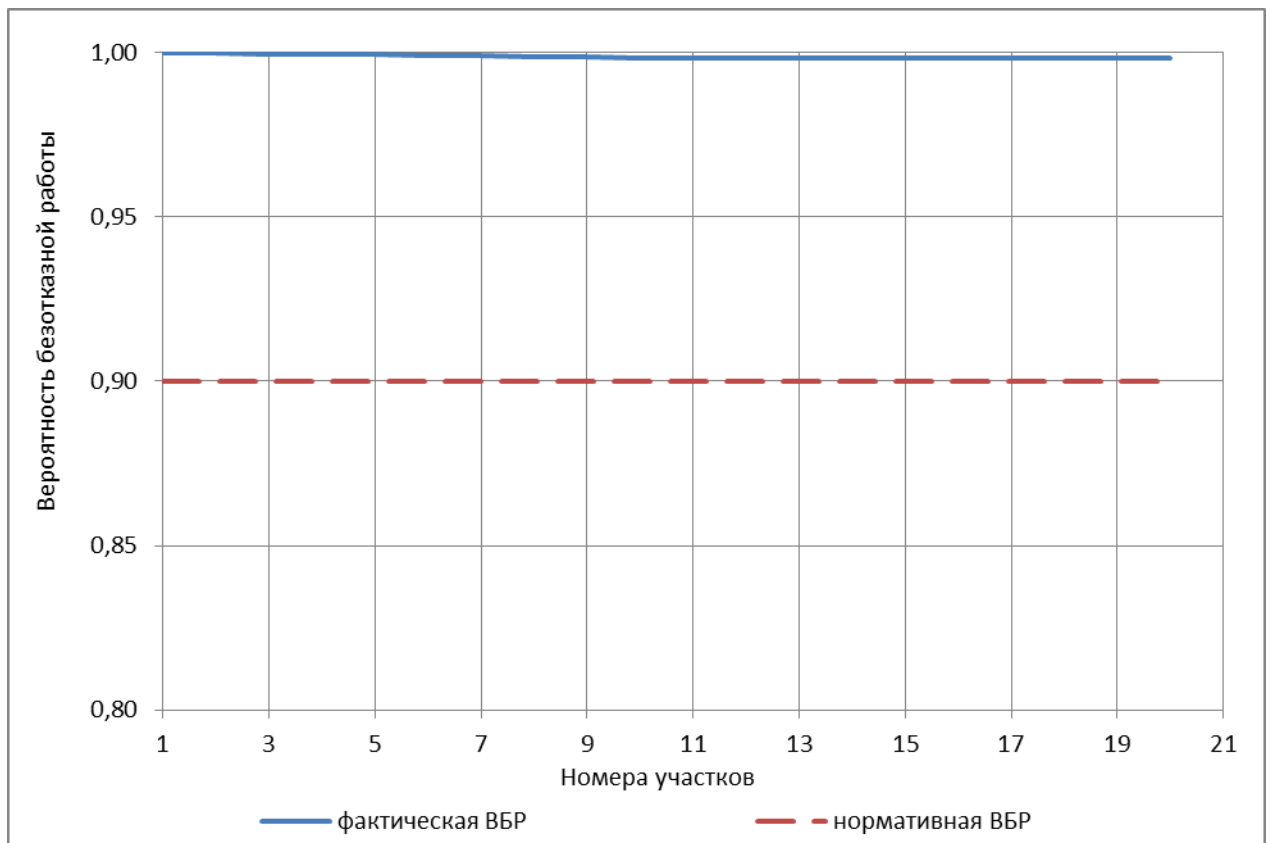


Рисунок 3.53 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кащенко,14а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | пр.Гагарина,178б | ОТВ-001922 | 0,5 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 12,3 | 0,015653 | 0,015653 | 0,984469 |
| 2 | ОТВ-001922 | УТ-207-100 | 0,5 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 12,3 | 0,007826 | 0,023479 | 0,976795 |
| 3 | УТ-207-100 | УТ-207-101 | 0,5 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 12,3 | 0,010435 | 0,033914 | 0,966655 |
| 4 | УТ-207-101 | УТ-207-102 | 0,5 | 0,015 | 1990 | 1 | 40 | 1,26E-05 | 6,7 | 0,000320 | 0,034234 | 0,966345 |
| 5 | УТ-207-102 | ТК-207-103 | 0,5 | 0,231 | 1990 | 1 | 40 | 1,94E-04 | 6,7 | 0,004929 | 0,039163 | 0,961594 |
| 6 | ТК-207-103 | ТК-207-104 | 0,5 | 0,038 | 1990 | 2 | 40 | 3,18E-05 | 12,3 | 0,019827 | 0,058989 | 0,942717 |
| 7 | ТК-207-104 | ТК-207-105 | 0,5 | 0,058 | 1990 | 2 | 40 | 4,86E-05 | 12,3 | 0,030262 | 0,089251 | 0,914616 |
| 8 | ТК-207-105 | ТК-207-106 | 0,5 | 0,035 | 1990 | 2 | 40 | 2,93E-05 | 12,3 | 0,018261 | 0,107512 | 0,898065 |
| 9 | ТК-207-106 | ТК-207-106-1 | 0,3 | 0,047 | 1990 | 2 | 40 | 3,94E-05 | 8,7 | 0,005808 | 0,113320 | 0,892865 |
| 10 | ТК-207-106-1 | ТК-207-106-2 | 0,3 | 0,098 | 2006 | 2 | 24 | 3,49E-06 | 8,7 | 0,000515 | 0,113835 | 0,892405 |
| 11 | ТК-207-106-2 | ТК-207-106-3 | 0,2 | 0,251 | 2014 | 2 | 16 | 5,02E-06 | 7,1 | 0,000201 | 0,114037 | 0,892225 |
| 12 | ТК-207-106-3 | ТК-207-106-4 | 0,2 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 7,1 | 0,001008 | 0,115044 | 0,891327 |
| 13 | ТК-207-106-4 | ТК-207-106-5 | 0,2 | 0,115 | 1990 | 1 | 40 | 9,64E-05 | 5,3 | 0,000123 | 0,115167 | 0,891217 |
| 14 | ТК-207-106-5 | ТК-207-106-6 | 0,2 | 0,016 | 1990 | 2 | 40 | 1,34E-05 | 7,1 | 0,000537 | 0,115704 | 0,890738 |
| 15 | ТК-207-106-6 | ТК-207-106-7 | 0,2 | 0,129 | 1990 | 1 | 40 | 1,08E-04 | 5,3 | 0,000138 | 0,115842 | 0,890616 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | ТК-207-106-7 | ПЕР-001000 | 0,1 | 0,531 | 1990 | 1 | 40 | 4,45E-04 | 4,9 | 0,000060 | 0,115902 | 0,890563 |
| 17 | ПЕР-001000 | ТК-207-106-7-1 | 0,08 | 0,248 | 1990 | 1 | 40 | 2,08E-04 | 4,8 | 0,000022 | 0,115924 | 0,890543 |
| 18 | ТК-207-106-7-1 | ТК-207-106-7-2 | 0,07 | 0,042 | 1990 | 1 | 40 | 3,52E-05 | 4,8 | 0,000003 | 0,115927 | 0,890540 |
| 19 | ТК-207-106-7-2 | ВД-006997 | 0,05 | 0,028 | 1990 | 2 | 40 | 2,35E-05 | 5,0 | 0,000004 | 0,115931 | 0,890537 |
| 20 | ВД-006997 | ПТ-Кащенко,14а | 0,05 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,115931 | 0,890537 |

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | пр.Гагарина,178б | ОТВ-001922 | 0,5 | 0,03 | 2027 | 2 | 3 | 3,00E-07 | 12,3 | 0,000187 | 0,000187 | 0,999813 |
| 2 | ОТВ-001922 | УТ-207-100 | 0,5 | 0,015 | 2027 | 2 | 3 | 1,50E-07 | 12,3 | 0,000093 | 0,000280 | 0,999720 |
| 3 | УТ-207-100 | УТ-207-101 | 0,5 | 0,02 | 2020 | 2 | 10 | 2,00E-07 | 12,3 | 0,000125 | 0,000405 | 0,999595 |
| 4 | УТ-207-101 | УТ-207-102 | 0,5 | 0,015 | 2020 | 1 | 10 | 1,50E-07 | 6,7 | 0,000004 | 0,000408 | 0,999592 |
| 5 | УТ-207-102 | ТК-207-103 | 0,5 | 0,231 | 2020 | 1 | 10 | 2,31E-06 | 6,7 | 0,000059 | 0,000467 | 0,999533 |
| 6 | ТК-207-103 | ТК-207-104 | 0,5 | 0,038 | 2027 | 2 | 3 | 3,80E-07 | 12,3 | 0,000237 | 0,000704 | 0,999296 |
| 7 | ТК-207-104 | ТК-207-105 | 0,5 | 0,058 | 2027 | 2 | 3 | 5,80E-07 | 12,3 | 0,000361 | 0,001065 | 0,998936 |
| 8 | ТК-207-105 | ТК-207-106 | 0,5 | 0,035 | 2027 | 2 | 3 | 3,50E-07 | 12,3 | 0,000218 | 0,001283 | 0,998718 |
| 9 | ТК-207-106 | ТК-207-106-1 | 0,3 | 0,047 | 2022 | 2 | 8 | 4,70E-07 | 8,7 | 0,000069 | 0,001352 | 0,998649 |
| 10 | ТК-207-106-1 | ТК-207-106-2 | 0,3 | 0,098 | 2022 | 2 | 8 | 9,80E-07 | 8,7 | 0,000144 | 0,001497 | 0,998505 |
| 11 | ТК-207-106-2 | ТК-207-106-3 | 0,2 | 0,251 | 2023 | 2 | 7 | 2,51E-06 | 7,1 | 0,000101 | 0,001597 | 0,998404 |
| 12 | ТК-207-106-3 | ТК-207-106-4 | 0,2 | 0,03 | 2023 | 2 | 7 | 3,00E-07 | 7,1 | 0,000012 | 0,001609 | 0,998392 |
| 13 | ТК-207-106-4 | ТК-207-106-5 | 0,2 | 0,115 | 2023 | 1 | 7 | 1,15E-06 | 5,3 | 0,000001 | 0,001611 | 0,998391 |
| 14 | ТК-207-106-5 | ТК-207-106-6 | 0,2 | 0,016 | 2023 | 2 | 7 | 1,60E-07 | 7,1 | 0,000006 | 0,001617 | 0,998384 |
| 15 | ТК-207-106-6 | ТК-207-106-7 | 0,2 | 0,129 | 2023 | 1 | 7 | 1,29E-06 | 5,3 | 0,000002 | 0,001619 | 0,998383 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | ТК-207-106-7 | ПЕР-001000 | 0,1 | 0,531 | 2025 | 1 | 5 | 5,31E-06 | 4,9 | 0,000001 | 0,001619 | 0,998382 |
| 17 | ПЕР-001000 | ТК-207-106-7-1 | 0,08 | 0,248 | 2025 | 1 | 5 | 2,48E-06 | 4,8 | 0,000000 | 0,001620 | 0,998382 |
| 18 | ТК-207-106-7-1 | ТК-207-106-7-2 | 0,07 | 0,042 | 2026 | 1 | 4 | 4,20E-07 | 4,8 | 0,000000 | 0,001620 | 0,998382 |
| 19 | ТК-207-106-7-2 | ВД-006997 | 0,05 | 0,028 | 2026 | 2 | 4 | 2,80E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,001620 | 0,998382 |
| 20 | ВД-006997 | ПТ-Кащенко,14а | 0,05 | 0,001 | 2026 | 2 | 4 | 1,00E-08 | 5,0 | 0,000000 | 0,001620 | 0,998382 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

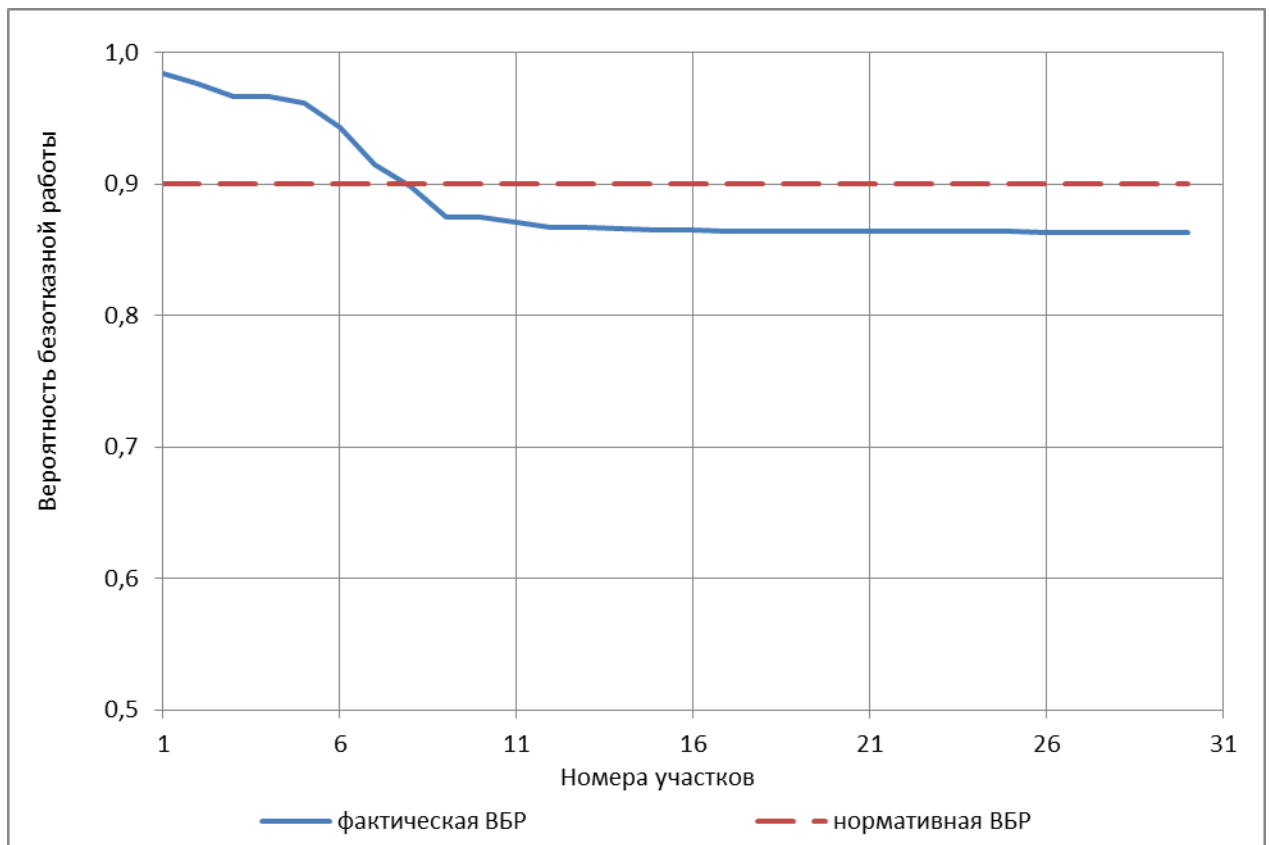


Рисунок 3.55 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

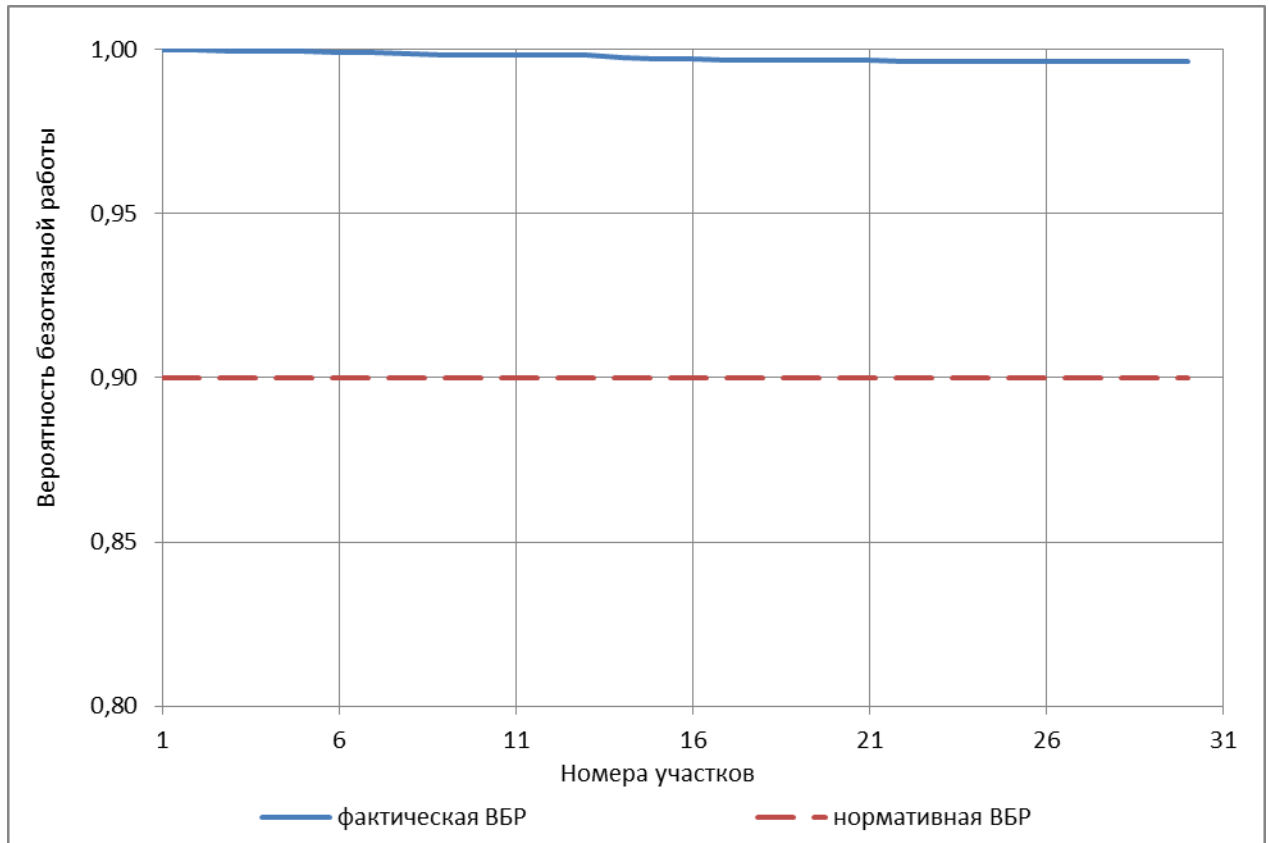


Рисунок 3.56 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | пр.Гагарина,178б | ОТВ-001922 | 0,5 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 12,3 | 0,015653 | 0,015653 | 0,984469 |
| 2 | ОТВ-001922 | УТ-207-100 | 0,5 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 12,3 | 0,007826 | 0,023479 | 0,976795 |
| 3 | УТ-207-100 | УТ-207-101 | 0,5 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 12,3 | 0,010435 | 0,033914 | 0,966655 |
| 4 | УТ-207-101 | УТ-207-102 | 0,5 | 0,015 | 1990 | 1 | 40 | 1,26E-05 | 6,7 | 0,000320 | 0,034234 | 0,966345 |
| 5 | УТ-207-102 | ТК-207-103 | 0,5 | 0,231 | 1990 | 1 | 40 | 1,94E-04 | 6,7 | 0,004929 | 0,039163 | 0,961594 |
| 6 | ТК-207-103 | ТК-207-104 | 0,5 | 0,038 | 1990 | 2 | 40 | 3,18E-05 | 12,3 | 0,019827 | 0,058989 | 0,942717 |
| 7 | ТК-207-104 | ТК-207-105 | 0,5 | 0,058 | 1990 | 2 | 40 | 4,86E-05 | 12,3 | 0,030262 | 0,089251 | 0,914616 |
| 8 | ТК-207-105 | ТК-207-106 | 0,5 | 0,035 | 1990 | 2 | 40 | 2,93E-05 | 12,3 | 0,018261 | 0,107512 | 0,898065 |
| 9 | ТК-207-106 | ТК-207-107 | 0,5 | 0,05 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-05 | 12,3 | 0,026088 | 0,133600 | 0,874940 |
| 10 | ТК-207-107 | УТ-207-107-1 | 0,5 | 0,031 | 1990 | 1 | 40 | 2,60E-05 | 6,7 | 0,000661 | 0,134262 | 0,874361 |
| 11 | УТ-207-107-1 | УТ-207-108 | 0,5 | 0,201 | 1990 | 1 | 40 | 1,68E-04 | 6,7 | 0,004288 | 0,138550 | 0,870620 |
| 12 | УТ-207-108 | УТ-207-108-1 | 0,5 | 0,178 | 1990 | 1 | 40 | 1,49E-04 | 6,7 | 0,003798 | 0,142348 | 0,867320 |
| 13 | УТ-207-108-1 | ТК-207-108-1-1 | 0,3 | 0,027 | 2012 | 1 | 18 | 6,18E-07 | 5,7 | 0,000003 | 0,142350 | 0,867317 |
| 14 | ТК-207-108-1-1 | ТК-207-108-1-2 | 0,3 | 0,46 | 2012 | 2 | 18 | 1,05E-05 | 8,7 | 0,001553 | 0,143903 | 0,865972 |
| 15 | ТК-207-108-1-2 | ТК-207-108-1-3 | 0,3 | 0,359 | 2012 | 2 | 18 | 8,22E-06 | 8,7 | 0,001212 | 0,145115 | 0,864923 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | 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 | 2027 | 2 | 3 | 3,00E-07 | 12,3 | 0,000187 | 0,000187 | 0,999813 |
| 2 | ОТВ-001922 | УТ-207-100 | 0,5 | 0,015 | 2027 | 2 | 3 | 1,50E-07 | 12,3 | 0,000093 | 0,000280 | 0,999720 |
| 3 | УТ-207-100 | УТ-207-101 | 0,5 | 0,02 | 2020 | 2 | 10 | 2,00E-07 | 12,3 | 0,000125 | 0,000405 | 0,999595 |
| 4 | УТ-207-101 | УТ-207-102 | 0,5 | 0,015 | 2020 | 1 | 10 | 1,50E-07 | 6,7 | 0,000004 | 0,000408 | 0,999592 |
| 5 | УТ-207-102 | ТК-207-103 | 0,5 | 0,231 | 2020 | 1 | 10 | 2,31E-06 | 6,7 | 0,000059 | 0,000467 | 0,999533 |
| 6 | ТК-207-103 | ТК-207-104 | 0,5 | 0,038 | 2027 | 2 | 3 | 3,80E-07 | 12,3 | 0,000237 | 0,000704 | 0,999296 |
| 7 | ТК-207-104 | ТК-207-105 | 0,5 | 0,058 | 2027 | 2 | 3 | 5,80E-07 | 12,3 | 0,000361 | 0,001065 | 0,998936 |
| 8 | ТК-207-105 | ТК-207-106 | 0,5 | 0,035 | 2027 | 2 | 3 | 3,50E-07 | 12,3 | 0,000218 | 0,001283 | 0,998718 |
| 9 | ТК-207-106 | ТК-207-107 | 0,5 | 0,05 | 2027 | 2 | 3 | 5,00E-07 | 12,3 | 0,000311 | 0,001594 | 0,998407 |
| 10 | ТК-207-107 | УТ-207-107-1 | 0,5 | 0,031 | 2022 | 1 | 8 | 3,10E-07 | 6,7 | 0,000008 | 0,001602 | 0,998399 |
| 11 | УТ-207-107-1 | УТ-207-108 | 0,5 | 0,201 | 2022 | 1 | 8 | 2,01E-06 | 6,7 | 0,000051 | 0,001653 | 0,998348 |
| 12 | УТ-207-108 | УТ-207-108-1 | 0,5 | 0,178 | 2020 | 1 | 10 | 1,78E-06 | 6,7 | 0,000045 | 0,001698 | 0,998303 |
| 13 | УТ-207-108-1 | ТК-207-108-1-1 | 0,3 | 0,027 | 2025 | 1 | 5 | 2,70E-07 | 5,7 | 0,000001 | 0,001700 | 0,998302 |
| 14 | ТК-207-108-1-1 | ТК-207-108-1-2 | 0,3 | 0,46 | 2025 | 2 | 5 | 4,60E-06 | 8,7 | 0,000678 | 0,002378 | 0,997625 |
| 15 | ТК-207-108-1-2 | ТК-207-108-1-3 | 0,3 | 0,359 | 2025 | 2 | 5 | 3,59E-06 | 8,7 | 0,000529 | 0,002907 | 0,997097 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | TK-207-108-1-3 | TK-207-108-1-4 | 0,3 | 0,037 | 2025 | 2 | 5 | 3,70E-07 | 8,7 | 0,000055 | 0,002962 | 0,997043 |
| 17 | TK-207-108-1-4 | TK-207-108-1-5 | 0,3 | 0,084 | 2025 | 2 | 5 | 8,40E-07 | 8,7 | 0,000124 | 0,003086 | 0,996919 |
| 18 | TK-207-108-1-5 | TK-207-108-1-6 | 0,3 | 0,015 | 2025 | 2 | 5 | 1,50E-07 | 8,7 | 0,000022 | 0,003108 | 0,996897 |
| 19 | TK-207-108-1-6 | TK-207-108-1-7 | 0,3 | 0,109 | 2025 | 2 | 5 | 1,09E-06 | 8,7 | 0,000161 | 0,003268 | 0,996737 |
| 20 | TK-207-108-1-7 | TK-207-108-1-8 | 0,3 | 0,025 | 2025 | 2 | 5 | 2,50E-07 | 8,7 | 0,000037 | 0,003305 | 0,996700 |
| 21 | TK-207-108-1-8 | TK-207-108-1-9 | 0,3 | 0,059 | 2025 | 2 | 5 | 5,90E-07 | 8,7 | 0,000087 | 0,003392 | 0,996614 |
| 22 | TK-207-108-1-9 | TK-207-108-1-10 | 0,3 | 0,043 | 2025 | 2 | 5 | 4,30E-07 | 8,7 | 0,000063 | 0,003456 | 0,996550 |
| 23 | TK-207-108-1-10 | TK-207-108-1-11 | 0,25 | 0,056 | 2026 | 2 | 4 | 5,60E-07 | 7,9 | 0,000051 | 0,003506 | 0,996500 |
| 24 | TK-207-108-1-11 | TK-207-108-1-12 | 0,25 | 0,035 | 2026 | 2 | 4 | 3,50E-07 | 7,9 | 0,000032 | 0,003538 | 0,996468 |
| 25 | TK-207-108-1-12 | TK-207-108-1-13 | 0,2 | 0,084 | 2026 | 2 | 4 | 8,40E-07 | 7,1 | 0,000034 | 0,003572 | 0,996435 |
| 26 | TK-207-108-1-13 | TK-207-108-1-14 | 0,2 | 0,122 | 2026 | 2 | 4 | 1,22E-06 | 7,1 | 0,000049 | 0,003620 | 0,996386 |
| 27 | TK-207-108-1-14 | TK-207-108-1-15 | 0,15 | 0,046 | 2026 | 2 | 4 | 4,60E-07 | 6,3 | 0,000006 | 0,003626 | 0,996380 |
| 28 | TK-207-108-1-15 | ВД-005098 | 0,15 | 0,049 | 2026 | 2 | 4 | 4,90E-07 | 6,3 | 0,000006 | 0,003633 | 0,996374 |
| 29 | ВД-005098 | ОТВ-008368 | 0,15 | 0,002 | 2026 | 2 | 4 | 2,00E-08 | 6,3 | 0,000000 | 0,003633 | 0,996373 |
| 30 | ОТВ-008368 | ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2 | 0,15 | 0,001 | 2026 | 2 | 4 | 1,00E-08 | 6,3 | 0,000000 | 0,003633 | 0,996373 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 10-3 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

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



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

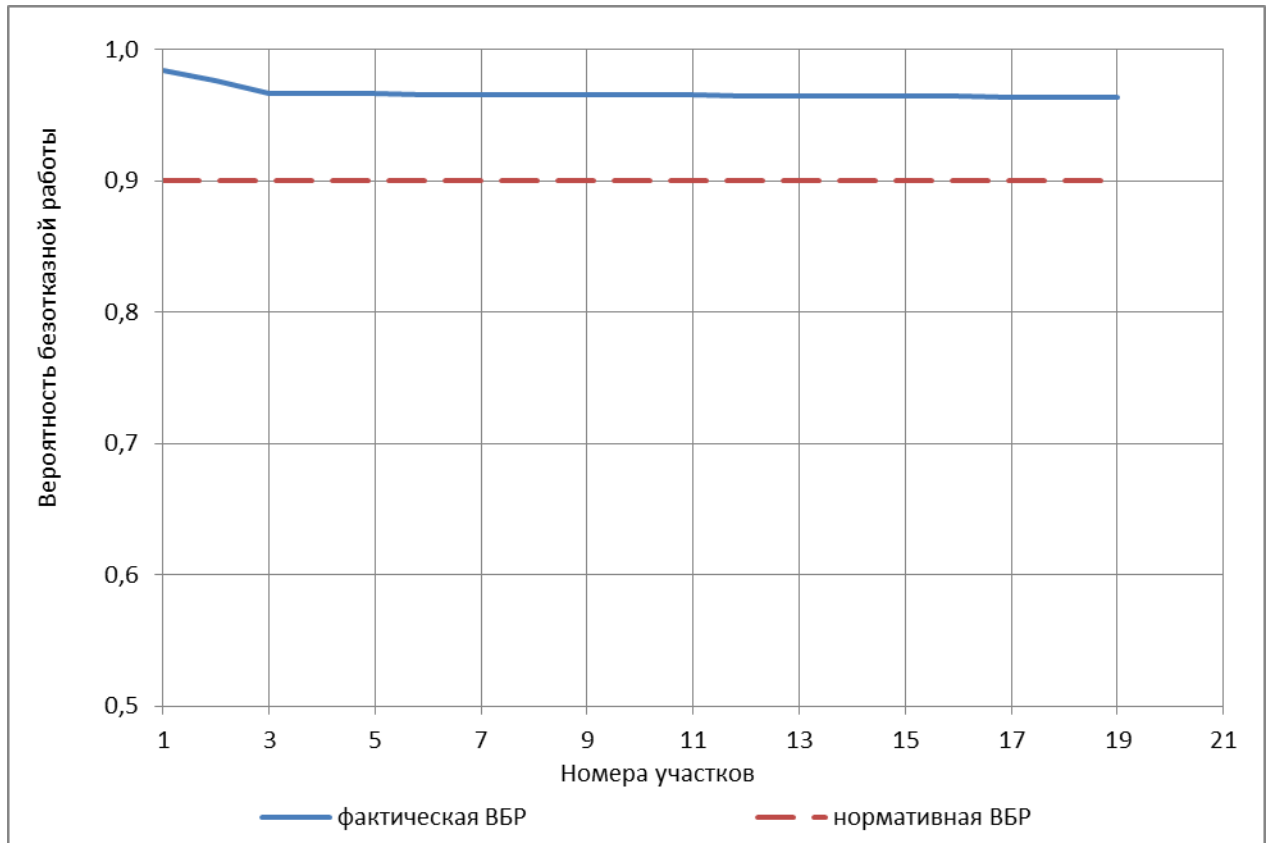


Рисунок 3.58 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-706» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

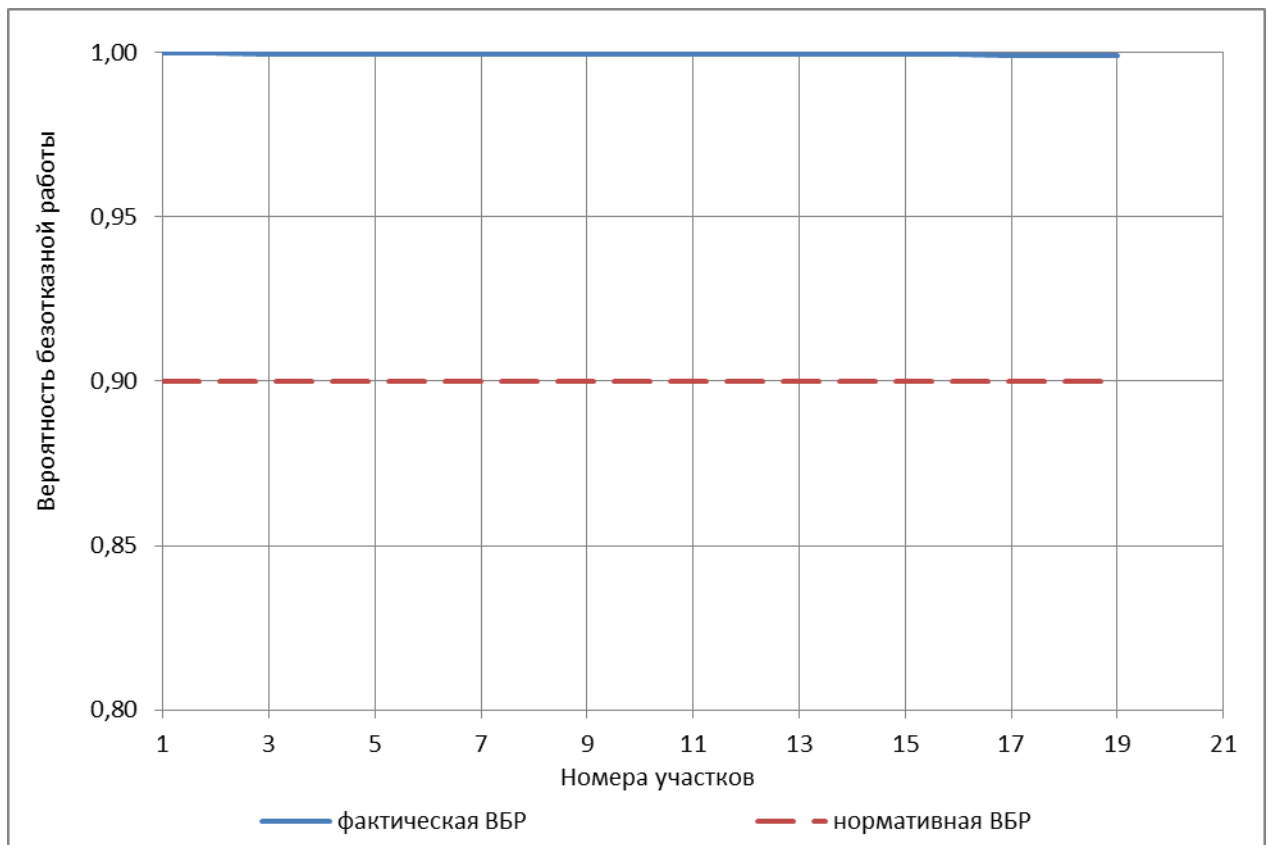


Рисунок 3.59 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-706» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 10-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | пр.Гагарина,178б | ОТВ-001922 | 0,5 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 12,3 | 0,015653 | 0,015653 | 0,984469 |
| 2 | ОТВ-001922 | УТ-207-100 | 0,5 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 12,3 | 0,007826 | 0,023479 | 0,976795 |
| 3 | УТ-207-100 | УТ-207-101 | 0,5 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 12,3 | 0,010435 | 0,033914 | 0,966655 |
| 4 | УТ-207-101 | УТ-207-102 | 0,5 | 0,015 | 1990 | 1 | 40 | 1,26E-05 | 6,7 | 0,000320 | 0,034234 | 0,966345 |
| 5 | УТ-207-102 | ТК-207-102-1 | 0,2 | 0,15 | 1990 | 1 | 40 | 1,26E-04 | 5,3 | 0,000160 | 0,034394 | 0,966191 |
| 6 | ТК-207-102-1 | ТК-207-102-2 | 0,2 | 0,119 | 2009 | 2 | 21 | 3,27E-06 | 7,1 | 0,000131 | 0,034525 | 0,966064 |
| 7 | ТК-207-102-2 | ТК-207-102-3 | 0,2 | 0,19 | 2009 | 2 | 21 | 5,22E-06 | 7,1 | 0,000209 | 0,034735 | 0,965862 |
| 8 | ТК-207-102-3 | ТК-207-102-4 | 0,2 | 0,105 | 2010 | 2 | 20 | 2,69E-06 | 7,1 | 0,000108 | 0,034842 | 0,965758 |
| 9 | ТК-207-102-4 | УТ-207-102-5 | 0,2 | 0,075 | 2010 | 2 | 20 | 1,92E-06 | 7,1 | 0,000077 | 0,034920 | 0,965683 |
| 10 | УТ-207-102-5 | ШО-001125 | 0,2 | 0,383 | 1990 | 1 | 40 | 3,21E-04 | 5,3 | 0,000408 | 0,035328 | 0,965289 |
| 11 | ШО-001125 | ШО-001126 | 0,2 | 0,024 | 1990 | 1 | 40 | 2,01E-05 | 5,3 | 0,000026 | 0,035354 | 0,965264 |
| 12 | ШО-001126 | УТ-207-102-6 | 0,2 | 0,241 | 1990 | 1 | 40 | 2,02E-04 | 5,3 | 0,000257 | 0,035611 | 0,965016 |
| 13 | УТ-207-102-6 | УТ-207-102-7 | 0,2 | 0,307 | 1990 | 1 | 40 | 2,57E-04 | 5,3 | 0,000327 | 0,035938 | 0,964700 |
| 14 | УТ-207-102-7 | ШО-001127 | 0,2 | 0,09 | 1990 | 1 | 40 | 7,54E-05 | 5,3 | 0,000096 | 0,036034 | 0,964607 |
| 15 | ШО-001127 | ШО-001128 | 0,2 | 0,029 | 1990 | 1 | 40 | 2,43E-05 | 5,3 | 0,000031 | 0,036065 | 0,964578 |

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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-001128 | ТК-207-102-8 | 0,2 | 0,145 | 1990 | 1 | 40 | 1,22E-04 | 5,3 | 0,000155 | 0,036220 | 0,964428 |
| 17 | ТК-207-102-8 | ТК-207-102-9 | 0,15 | 0,06 | 1990 | 2 | 40 | 5,03E-05 | 6,3 | 0,000658 | 0,036877 | 0,963794 |
| 18 | ТК-207-102-9 | ВД-008550 | 0,15 | 0,006 | 1990 | 2 | 40 | 5,03E-06 | 6,3 | 0,000066 | 0,036943 | 0,963731 |
| 19 | ВД-008550 | ЦТП-706 | 0,15 | 0,016 | 1990 | 2 | 40 | 1,34E-05 | 6,3 | 0,000175 | 0,037118 | 0,963562 |

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | пр.Гагарина,178б | ОТВ-001922 | 0,5 | 0,03 | 2027 | 2 | 3 | 3,00E-07 | 12,3 | 0,000187 | 0,000187 | 0,999813 |
| 2 | ОТВ-001922 | УТ-207-100 | 0,5 | 0,015 | 2027 | 2 | 3 | 1,50E-07 | 12,3 | 0,000093 | 0,000280 | 0,999720 |
| 3 | УТ-207-100 | УТ-207-101 | 0,5 | 0,02 | 2020 | 2 | 10 | 2,00E-07 | 12,3 | 0,000125 | 0,000405 | 0,999595 |
| 4 | УТ-207-101 | УТ-207-102 | 0,5 | 0,015 | 2020 | 1 | 10 | 1,50E-07 | 6,7 | 0,000004 | 0,000408 | 0,999592 |
| 5 | УТ-207-102 | ТК-207-102-1 | 0,2 | 0,15 | 2020 | 1 | 10 | 1,50E-06 | 5,3 | 0,000002 | 0,000410 | 0,999590 |
| 6 | ТК-207-102-1 | ТК-207-102-2 | 0,2 | 0,119 | 2009 | 2 | 21 | 1,64E-06 | 7,1 | 0,000066 | 0,000476 | 0,999524 |
| 7 | ТК-207-102-2 | ТК-207-102-3 | 0,2 | 0,19 | 2009 | 2 | 21 | 2,61E-06 | 7,1 | 0,000105 | 0,000581 | 0,999420 |
| 8 | ТК-207-102-3 | ТК-207-102-4 | 0,2 | 0,105 | 2010 | 2 | 20 | 1,35E-06 | 7,1 | 0,000054 | 0,000635 | 0,999366 |
| 9 | ТК-207-102-4 | УТ-207-102-5 | 0,2 | 0,075 | 2010 | 2 | 20 | 9,62E-07 | 7,1 | 0,000039 | 0,000673 | 0,999327 |
| 10 | УТ-207-102-5 | ШО-001125 | 0,2 | 0,383 | 2025 | 1 | 5 | 3,83E-06 | 5,3 | 0,000005 | 0,000678 | 0,999322 |
| 11 | ШО-001125 | ШО-001126 | 0,2 | 0,024 | 2025 | 1 | 5 | 2,40E-07 | 5,3 | 0,000000 | 0,000678 | 0,999322 |
| 12 | ШО-001126 | УТ-207-102-6 | 0,2 | 0,241 | 2025 | 1 | 5 | 2,41E-06 | 5,3 | 0,000003 | 0,000681 | 0,999319 |
| 13 | УТ-207-102-6 | УТ-207-102-7 | 0,2 | 0,307 | 2025 | 1 | 5 | 3,07E-06 | 5,3 | 0,000004 | 0,000685 | 0,999315 |
| 14 | УТ-207-102-7 | ШО-001127 | 0,2 | 0,09 | 2025 | 1 | 5 | 9,00E-07 | 5,3 | 0,000001 | 0,000686 | 0,999314 |
| 15 | ШО-001127 | ШО-001128 | 0,2 | 0,029 | 2026 | 1 | 4 | 2,90E-07 | 5,3 | 0,000000 | 0,000687 | 0,999313 |

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 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-001128 | ТК-207-102-8 | 0,2 | 0,145 | 2026 | 1 | 4 | 1,45E-06 | 5,3 | 0,000002 | 0,000689 | 0,999312 |
| 17 | ТК-207-102-8 | ТК-207-102-9 | 0,15 | 0,06 | 2026 | 2 | 4 | 6,00E-07 | 6,3 | 0,000008 | 0,000697 | 0,999304 |
| 18 | ТК-207-102-9 | ВД-008550 | 0,15 | 0,006 | 2026 | 2 | 4 | 6,00E-08 | 6,3 | 0,000001 | 0,000697 | 0,999303 |
| 19 | ВД-008550 | ЦТП-706 | 0,15 | 0,016 | 2026 | 2 | 4 | 1,60E-07 | 6,3 | 0,000002 | 0,000699 | 0,999301 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 11-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



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

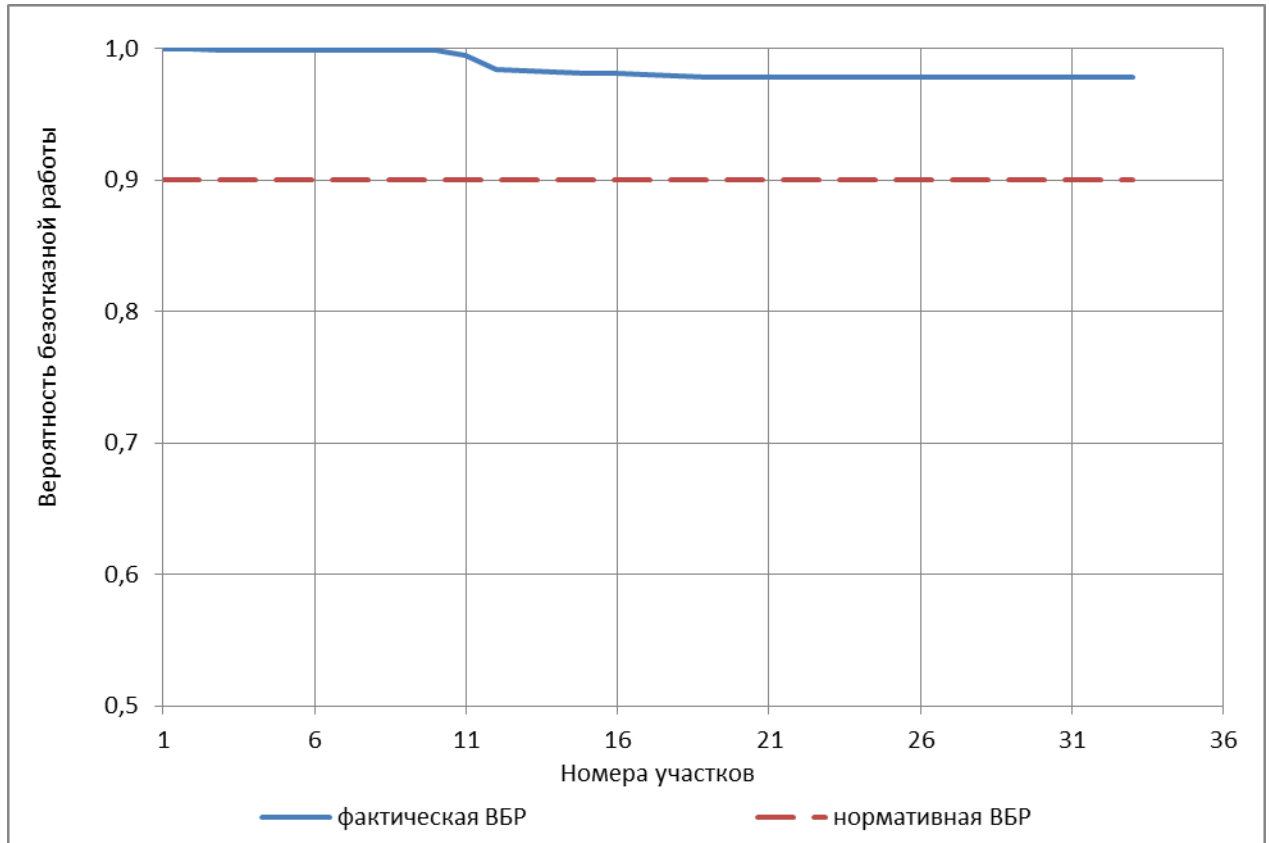


Рисунок 3.61 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 11-1) к 2030 году

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

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

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | ОТВ-005538 | ПТ-Комин,256 э2 | 0,032 | 0,002 | 2005 | 2 | 25 | 7,92E-08 | 4,8 | 0,000000 | 0,022423 | 0,977826 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 11-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



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

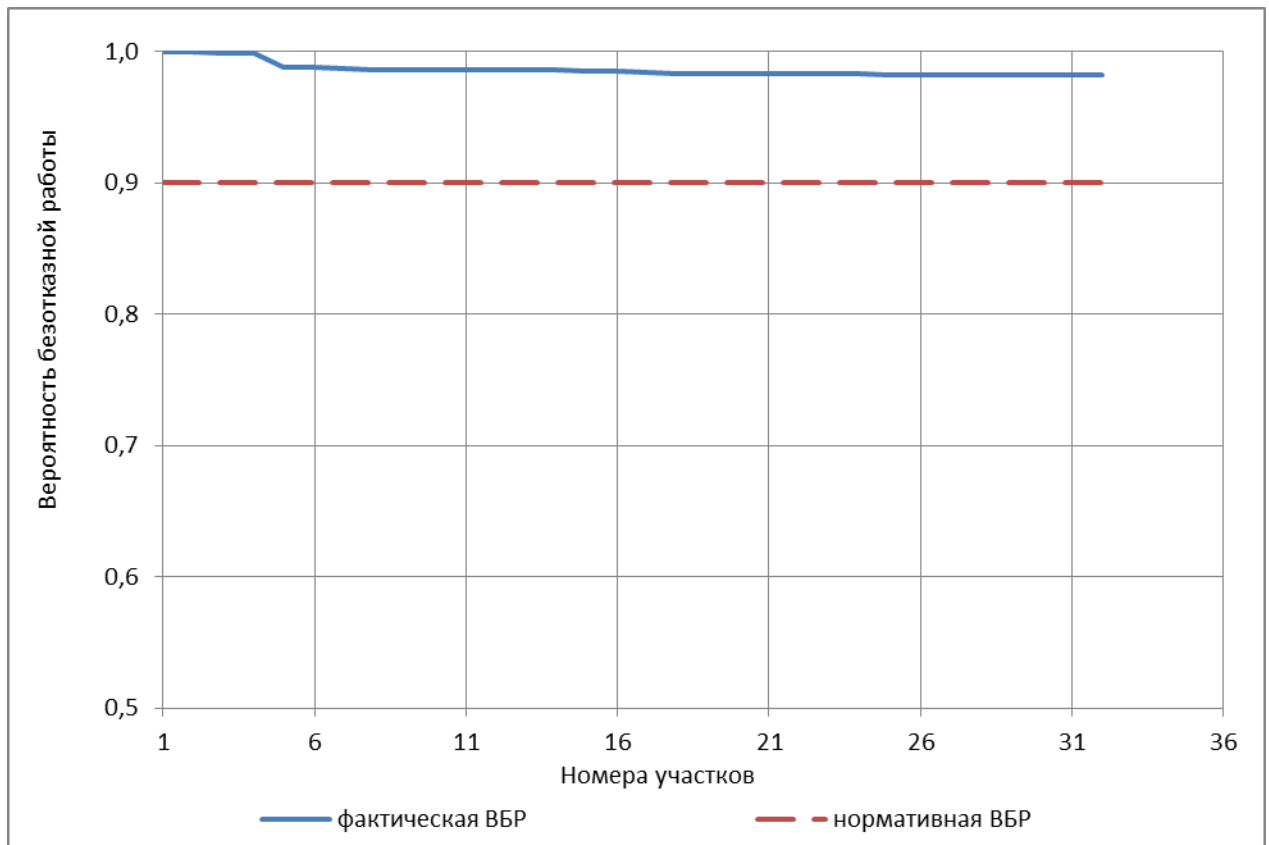


Рисунок 3.63 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Радищ,18» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 11-2) к 2030 году

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | пр.Союзный,43 | ОТВ-002728 | 0,4 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 10,5 | 0,000292 | 0,000292 | 0,999709 |
| 2 | ОТВ-002728 | ВД-009225 | 0,4 | 0,005 | 1990 | 1 | 40 | 4,19E-06 | 6,2 | 0,000047 | 0,000338 | 0,999662 |
| 3 | ВД-009225 | УТ-612-1 | 0,4 | 0,055 | 1990 | 1 | 40 | 4,61E-05 | 6,2 | 0,000515 | 0,000854 | 0,999147 |
| 4 | УТ-612-1 | ТК-612-21 | 0,4 | 0,088 | 2014 | 2 | 16 | 1,76E-06 | 10,5 | 0,000612 | 0,001466 | 0,998535 |
| 5 | ТК-612-21 | ТК-612-22 | 0,35 | 0,05 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-05 | 9,6 | 0,010674 | 0,012139 | 0,987934 |
| 6 | ТК-612-22 | ТК-612-23 | 0,3 | 0,035 | 2003 | 2 | 27 | 1,76E-06 | 8,7 | 0,000260 | 0,012399 | 0,987678 |
| 7 | ТК-612-23 | ТК-612-24 | 0,3 | 0,088 | 2003 | 2 | 27 | 4,43E-06 | 8,7 | 0,000653 | 0,013052 | 0,987033 |
| 8 | ТК-612-24 | ТК-612-25 | 0,25 | 0,122 | 2003 | 2 | 27 | 6,14E-06 | 7,9 | 0,000555 | 0,013607 | 0,986485 |
| 9 | ТК-612-25 | ВД-009229 | 0,25 | 0,032 | 2003 | 2 | 27 | 1,61E-06 | 7,9 | 0,000146 | 0,013752 | 0,986342 |
| 10 | ВД-009229 | ОТВ-003123 | 0,25 | 0,003 | 2003 | 2 | 27 | 1,51E-07 | 7,9 | 0,000014 | 0,013766 | 0,986328 |
| 11 | ОТВ-003123 | ОТВ-003124 | 0,25 | 0,015 | 2003 | 2 | 27 | 7,55E-07 | 7,9 | 0,000068 | 0,013834 | 0,986261 |
| 12 | ОТВ-003124 | ОТВ-003125 | 0,25 | 0,038 | 2003 | 2 | 27 | 1,91E-06 | 7,9 | 0,000173 | 0,014007 | 0,986090 |
| 13 | ОТВ-003125 | ОТВ-003126 | 0,25 | 0,015 | 2003 | 2 | 27 | 7,55E-07 | 7,9 | 0,000068 | 0,014075 | 0,986023 |
| 14 | ОТВ-003126 | ВД-003085 | 0,2 | 0,011 | 2003 | 2 | 27 | 5,53E-07 | 7,1 | 0,000022 | 0,014098 | 0,986001 |
| 15 | ВД-003085 | ВД-008720 | 0,2 | 0,026 | 1990 | 2 | 40 | 2,18E-05 | 7,1 | 0,000873 | 0,014971 | 0,985140 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

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

Теплопровод расчетного 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.

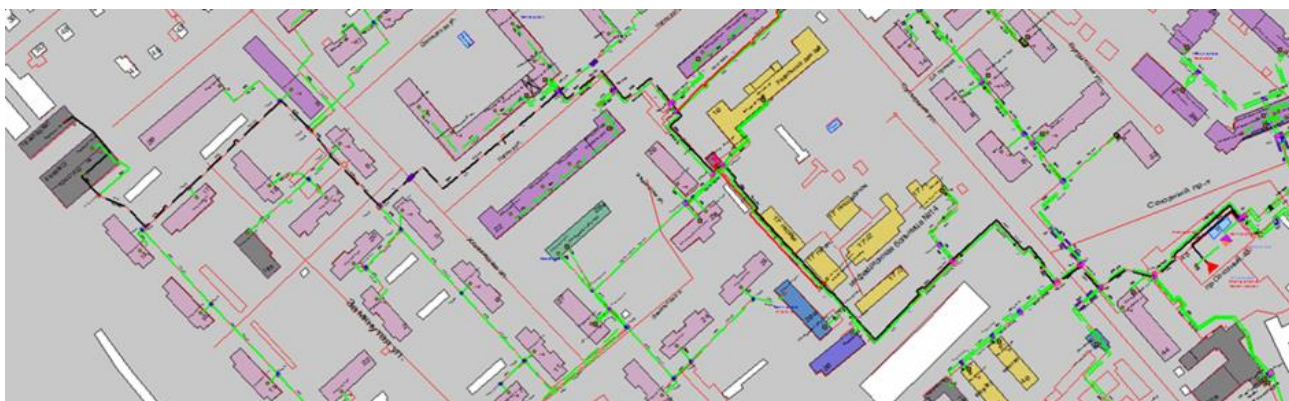


Рисунок 3.64 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного

потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3»

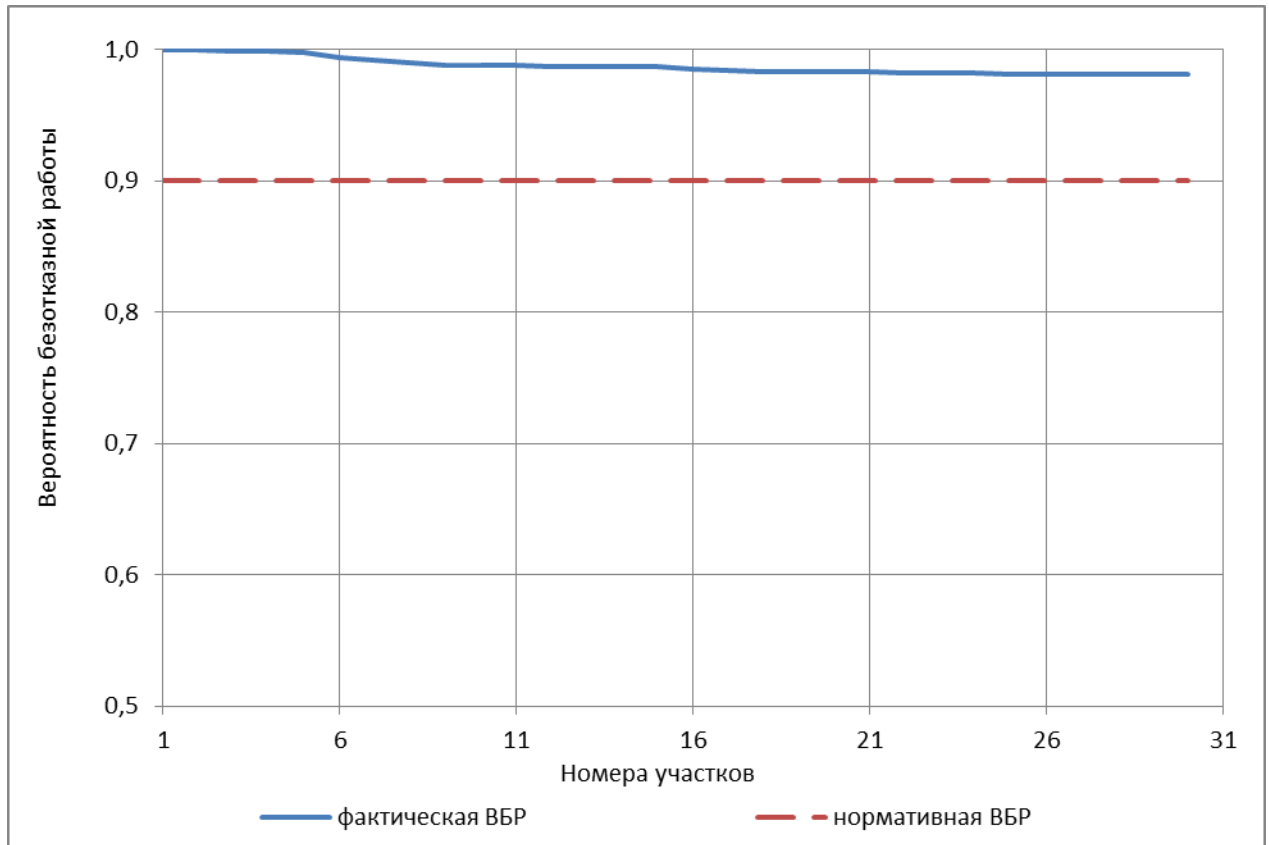


Рисунок 3.65 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 11-3) к 2030 году

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 э5»

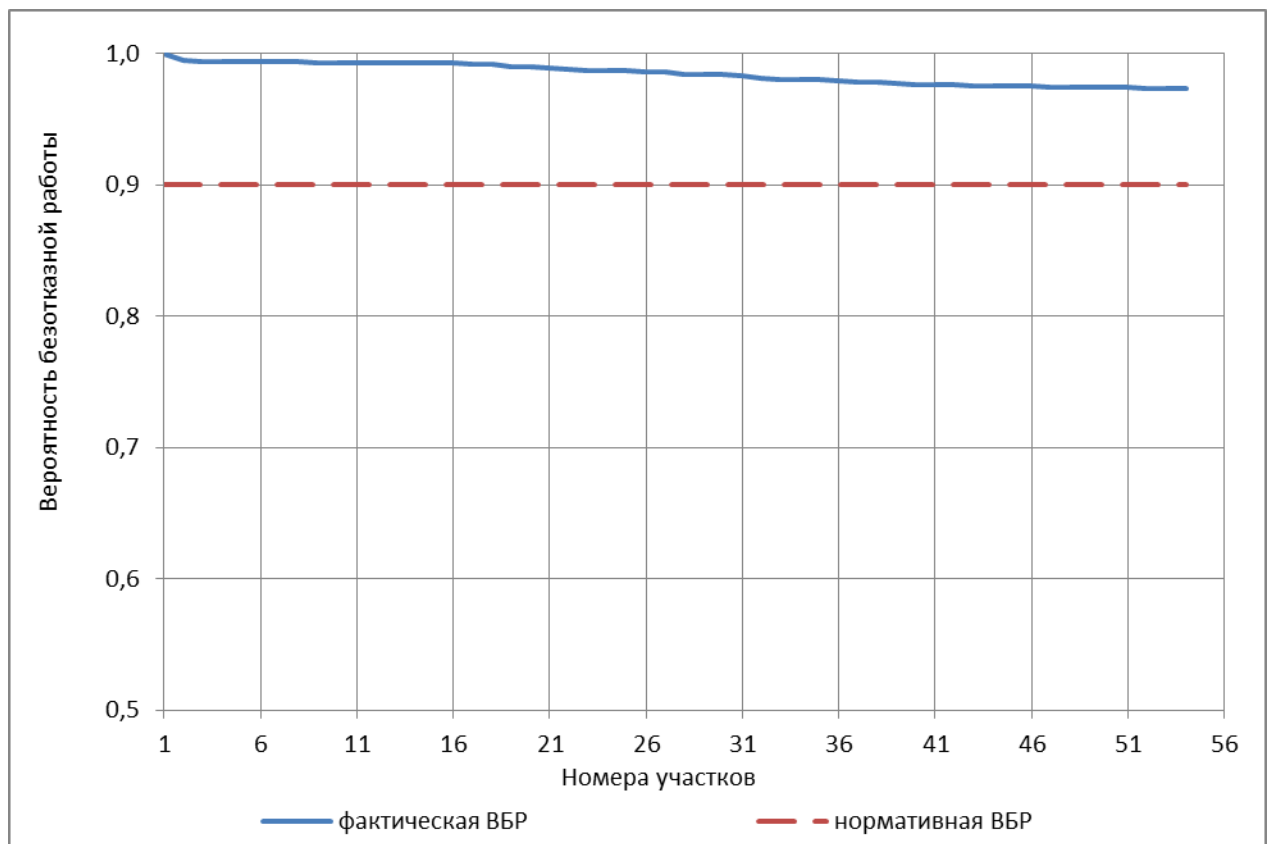


Рисунок 3.67 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Телег,3 э5» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д (расчетный путь 12-1) к 2030 году

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Иванова,14д | ОТВ-006398 | 0,25 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 7,9 | 0,000076 | 0,000076 | 0,999924 |
| 2 | ОТВ-006398 | ПЕР-000653 | 0,25 | 0,071 | 1990 | 2 | 40 | 5,95E-05 | 7,9 | 0,005382 | 0,005458 | 0,994557 |
| 3 | ПЕР-000653 | ВД-009863 | 0,35 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 9,6 | 0,000213 | 0,005671 | 0,994345 |
| 4 | ВД-009863 | ВД-009881 | 0,35 | 0,032 | 2006 | 2 | 24 | 1,14E-06 | 9,6 | 0,000291 | 0,005962 | 0,994056 |
| 5 | ВД-009881 | ОТВ-004108 | 0,35 | 0,001 | 2006 | 2 | 24 | 3,56E-08 | 9,6 | 0,000009 | 0,005971 | 0,994047 |
| 6 | ОТВ-004108 | ОТВ-004041 | 0,3 | 0,004 | 2006 | 2 | 24 | 1,43E-07 | 8,7 | 0,000021 | 0,005992 | 0,994026 |
| 7 | ОТВ-004041 | ВД-009882 | 0,35 | 0,001 | 2006 | 2 | 24 | 3,56E-08 | 9,6 | 0,000009 | 0,006001 | 0,994017 |
| 8 | ВД-009882 | ТК-600-1 | 0,3 | 0,075 | 2006 | 2 | 24 | 2,67E-06 | 8,7 | 0,000394 | 0,006395 | 0,993625 |
| 9 | ТК-600-1 | ТК-600-2 | 0,3 | 0,071 | 2006 | 2 | 24 | 2,53E-06 | 8,7 | 0,000373 | 0,006768 | 0,993255 |
| 10 | ТК-600-2 | ТК-600-3 | 0,3 | 0,079 | 2006 | 2 | 24 | 2,82E-06 | 8,7 | 0,000415 | 0,007184 | 0,992842 |
| 11 | ТК-600-3 | ТК-600-4 | 0,25 | 0,105 | 2006 | 1 | 24 | 3,74E-06 | 5,5 | 0,000008 | 0,007192 | 0,992834 |
| 12 | ТК-600-4 | ШО-001523 | 0,25 | 0,007 | 2006 | 1 | 24 | 2,50E-07 | 5,5 | 0,000001 | 0,007192 | 0,992834 |
| 13 | ШО-001523 | ШО-001509 | 0,25 | 0,087 | 2006 | 2 | 24 | 3,10E-06 | 7,9 | 0,000280 | 0,007473 | 0,992555 |
| 14 | ШО-001509 | ШО-001512 | 0,25 | 0,009 | 2006 | 2 | 24 | 3,21E-07 | 7,9 | 0,000029 | 0,007502 | 0,992526 |
| 15 | ШО-001512 | УТ-600-5 | 0,25 | 0,013 | 2006 | 1 | 24 | 4,63E-07 | 5,5 | 0,000001 | 0,007503 | 0,992525 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока 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»

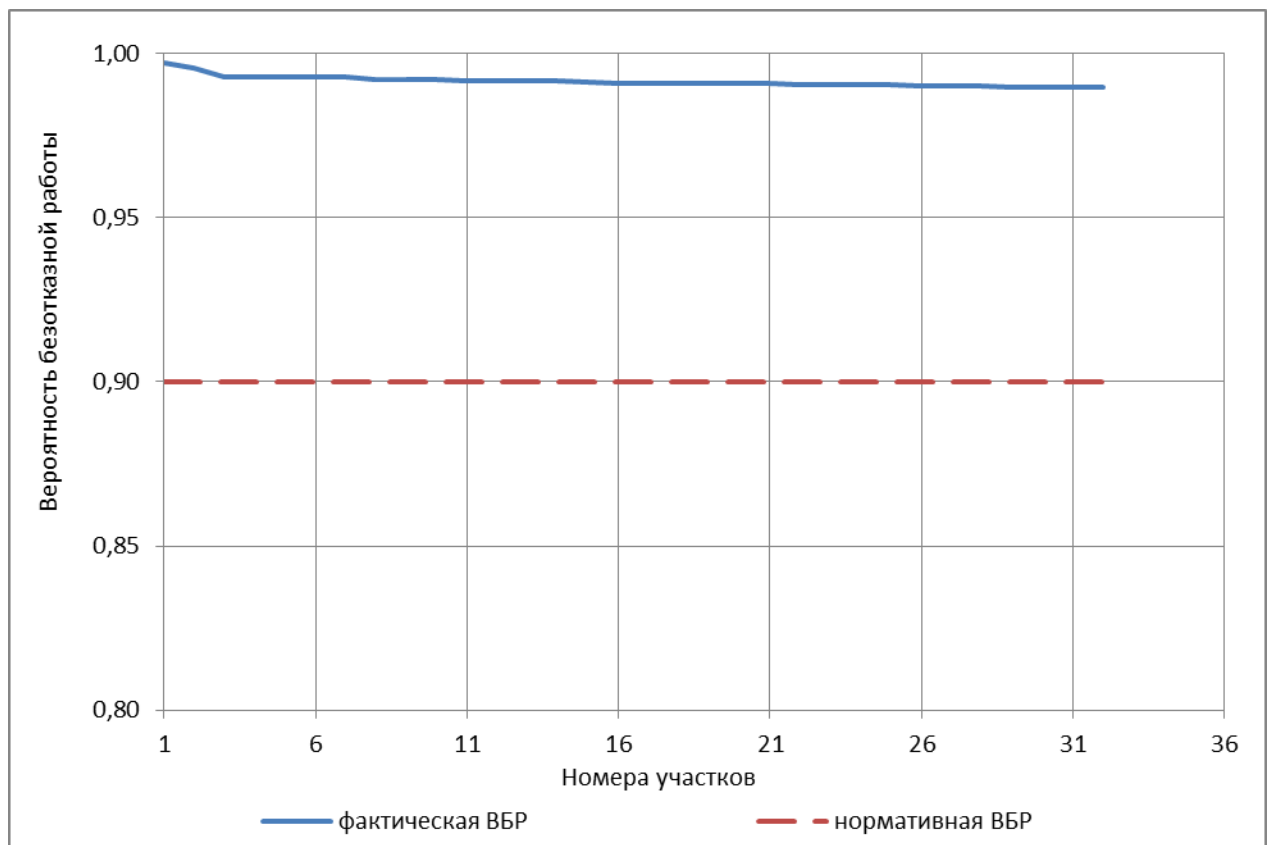


Рисунок 3.69 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 (расчетный путь 13-1) к 2030 году

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 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 14-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



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

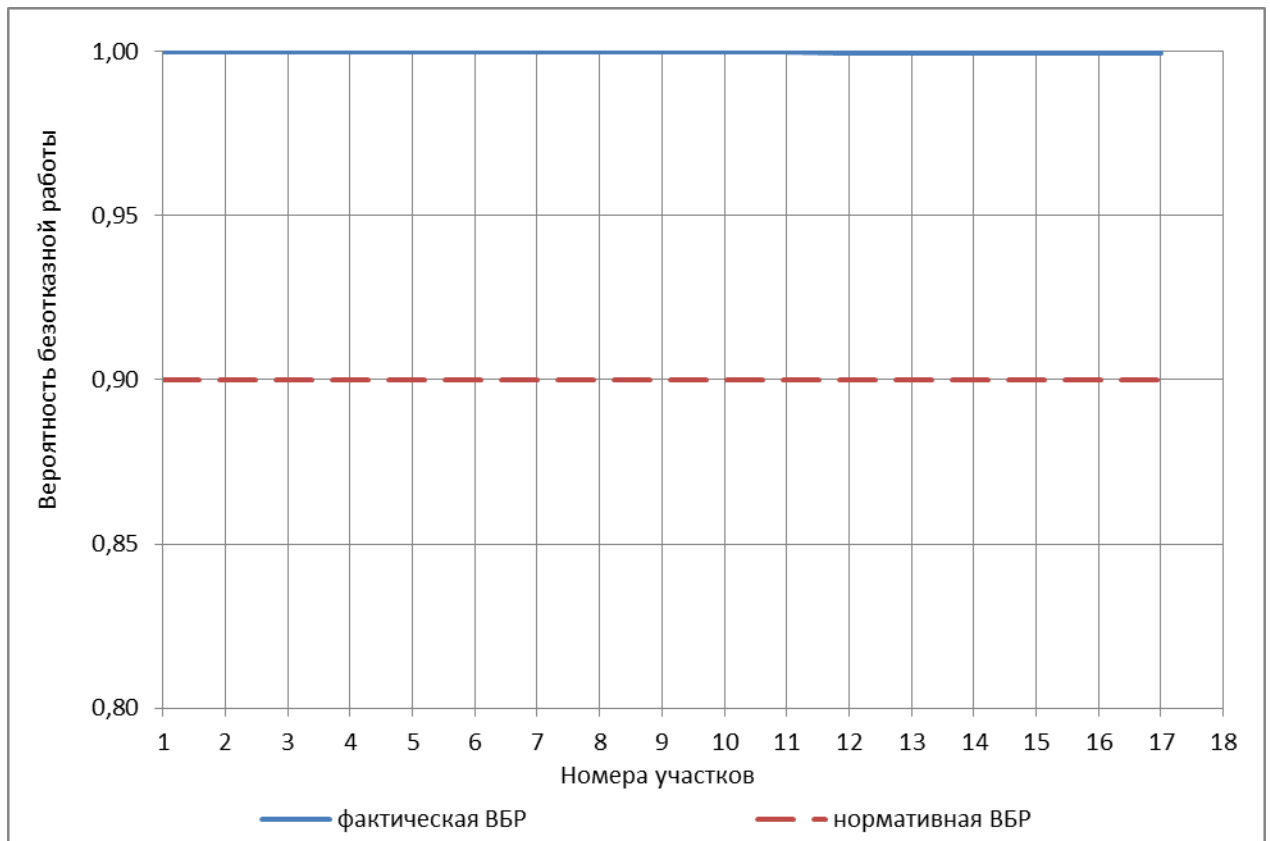


Рисунок 3.71 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Зареч,1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В (расчетный путь 14-1) к 2030 году

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Таллинская,15в | ВД-010029 | 0,5 | 0,001 | 2013 | 2 | 17 | 2,00E-08 | 12,3 | 0,000012 | 0,000012 | 0,999988 |
| 2 | ВД-010029 | УТ-124-1 | 0,5 | 0,042 | 2013 | 1 | 17 | 8,40E-07 | 6,7 | 0,000021 | 0,000034 | 0,999966 |
| 3 | УТ-124-1 | УТ-124-1-1 | 0,3 | 0,12 | 2006 | 1 | 24 | 4,28E-06 | 5,7 | 0,000017 | 0,000051 | 0,999949 |
| 4 | УТ-124-1-1 | УТ-124-1-2 | 0,3 | 0,02 | 2006 | 1 | 24 | 7,13E-07 | 5,7 | 0,000003 | 0,000054 | 0,999946 |
| 5 | УТ-124-1-2 | УТ-124-1-3 | 0,3 | 0,04 | 2006 | 1 | 24 | 1,43E-06 | 5,7 | 0,000006 | 0,000060 | 0,999940 |
| 6 | УТ-124-1-3 | УТ-124-1-4 | 0,3 | 0,025 | 2006 | 1 | 24 | 8,91E-07 | 5,7 | 0,000004 | 0,000064 | 0,999936 |
| 7 | УТ-124-1-4 | УТ-124-1-5 | 0,25 | 0,014 | 2006 | 1 | 24 | 4,99E-07 | 5,5 | 0,000001 | 0,000065 | 0,999935 |
| 8 | УТ-124-1-5 | ТК-124-1-5 | 0,25 | 0,02 | 1990 | 1 | 40 | 1,68E-05 | 5,5 | 0,000036 | 0,000101 | 0,999899 |
| 9 | ТК-124-1-5 | ШО-000415 | 0,25 | 0,015 | 1990 | 1 | 40 | 1,26E-05 | 5,5 | 0,000027 | 0,000128 | 0,999872 |
| 10 | ШО-000415 | УТ-124-1-6 | 0,25 | 0,04 | 1990 | 1 | 40 | 3,35E-05 | 5,5 | 0,000072 | 0,000200 | 0,999800 |
| 11 | УТ-124-1-6 | УТ-124-1-7 | 0,25 | 0,022 | 1990 | 1 | 40 | 1,84E-05 | 5,5 | 0,000040 | 0,000240 | 0,999760 |
| 12 | УТ-124-1-7 | УТ-124-1-8 | 0,25 | 0,038 | 1990 | 1 | 40 | 3,18E-05 | 5,5 | 0,000069 | 0,000309 | 0,999691 |
| 13 | УТ-124-1-8 | УТ-124-1-9 | 0,2 | 0,065 | 1990 | 1 | 40 | 5,45E-05 | 5,3 | 0,000069 | 0,000378 | 0,999622 |
| 14 | УТ-124-1-9 | УТ-124-1-9-2 | 0,2 | 0,006 | 1990 | 1 | 40 | 5,03E-06 | 5,3 | 0,000006 | 0,000385 | 0,999615 |
| 15 | УТ-124-1-9-2 | УТ-124-1-9-3 | 0,2 | 0,029 | 1990 | 1 | 40 | 2,43E-05 | 5,3 | 0,000031 | 0,000416 | 0,999585 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | УТ-124-1-9-3 | ВД-010188 | 0,07 | 0,064 | 1990 | 1 | 40 | 5,36E-05 | 4,8 | 0,000005 | 0,000421 | 0,999580 |
| 17 | ВД-010188 | ПТ-Зареч,1 | 0,08 | 0,002 | 1990 | 1 | 40 | 1,68E-06 | 4,8 | 0,000000 | 0,000421 | 0,999579 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 14-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



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

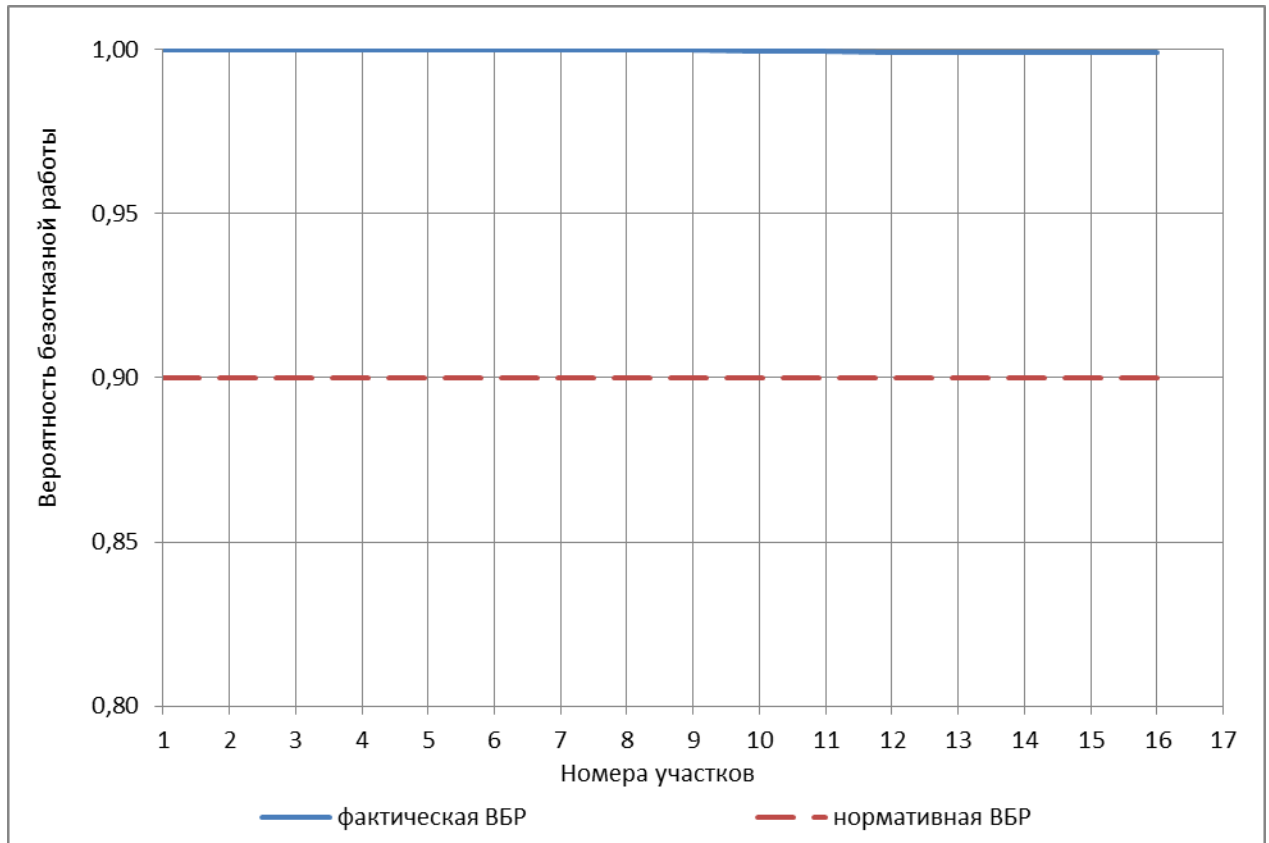


Рисунок 3.73 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-204» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В (расчетный путь 14-2) к 2030 году

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Таллинская,15в | ВД-010029 | 0,5 | 0,001 | 2013 | 2 | 17 | 2,00E-08 | 12,3 | 0,000012 | 0,000012 | 0,999988 |
| 2 | ВД-010029 | УТ-124-1 | 0,5 | 0,042 | 2013 | 1 | 17 | 8,40E-07 | 6,7 | 0,000021 | 0,000034 | 0,999966 |
| 3 | УТ-124-1 | УТ-124-2 | 0,5 | 0,044 | 2013 | 1 | 17 | 8,80E-07 | 6,7 | 0,000022 | 0,000056 | 0,999944 |
| 4 | УТ-124-2 | УТ-124-3 | 0,5 | 0,08 | 2013 | 1 | 17 | 1,60E-06 | 6,7 | 0,000041 | 0,000097 | 0,999903 |
| 5 | УТ-124-3 | УТ-124-4 | 0,4 | 0,098 | 2005 | 1 | 25 | 3,88E-06 | 6,2 | 0,000043 | 0,000140 | 0,999860 |
| 6 | УТ-124-4 | УТ-124-5 | 0,4 | 0,035 | 2005 | 1 | 25 | 1,39E-06 | 6,2 | 0,000015 | 0,000156 | 0,999844 |
| 7 | УТ-124-5 | УТ-124-6 | 0,4 | 0,14 | 2005 | 1 | 25 | 5,54E-06 | 6,2 | 0,000062 | 0,000218 | 0,999782 |
| 8 | УТ-124-6 | УТ-124-7 | 0,4 | 0,046 | 2005 | 1 | 25 | 1,82E-06 | 6,2 | 0,000020 | 0,000238 | 0,999762 |
| 9 | УТ-124-7 | УТ-124-7-1 | 0,3 | 0,09 | 2006 | 1 | 24 | 3,21E-06 | 5,7 | 0,000013 | 0,000251 | 0,999749 |
| 10 | УТ-124-7-1 | УТ-124-7-2 | 0,3 | 0,06 | 1990 | 1 | 40 | 5,03E-05 | 5,7 | 0,000205 | 0,000456 | 0,999544 |
| 11 | УТ-124-7-2 | УТ-124-7-3 | 0,3 | 0,055 | 1990 | 1 | 40 | 4,61E-05 | 5,7 | 0,000188 | 0,000644 | 0,999356 |
| 12 | УТ-124-7-3 | УТ-124-7-4 | 0,3 | 0,03 | 1990 | 1 | 40 | 2,51E-05 | 5,7 | 0,000102 | 0,000746 | 0,999254 |
| 13 | УТ-124-7-4 | УТ-124-7-5 | 0,3 | 0,05 | 2005 | 1 | 25 | 1,98E-06 | 5,7 | 0,000008 | 0,000754 | 0,999246 |
| 14 | УТ-124-7-5 | УТ-124-7-6 | 0,3 | 0,092 | 1990 | 1 | 40 | 7,71E-05 | 5,7 | 0,000314 | 0,001068 | 0,998932 |
| 15 | УТ-124-7-6 | ВД-010001 | 0,15 | 0,032 | 2006 | 1 | 24 | 1,14E-06 | 5,1 | 0,000000 | 0,001069 | 0,998932 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | ВД-010001 | ЦТП-204 | 0,15 | 0,003 | 2006 | 1 | 24 | 1,07E-07 | 5,1 | 0,000000 | 0,001069 | 0,998932 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 15-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



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

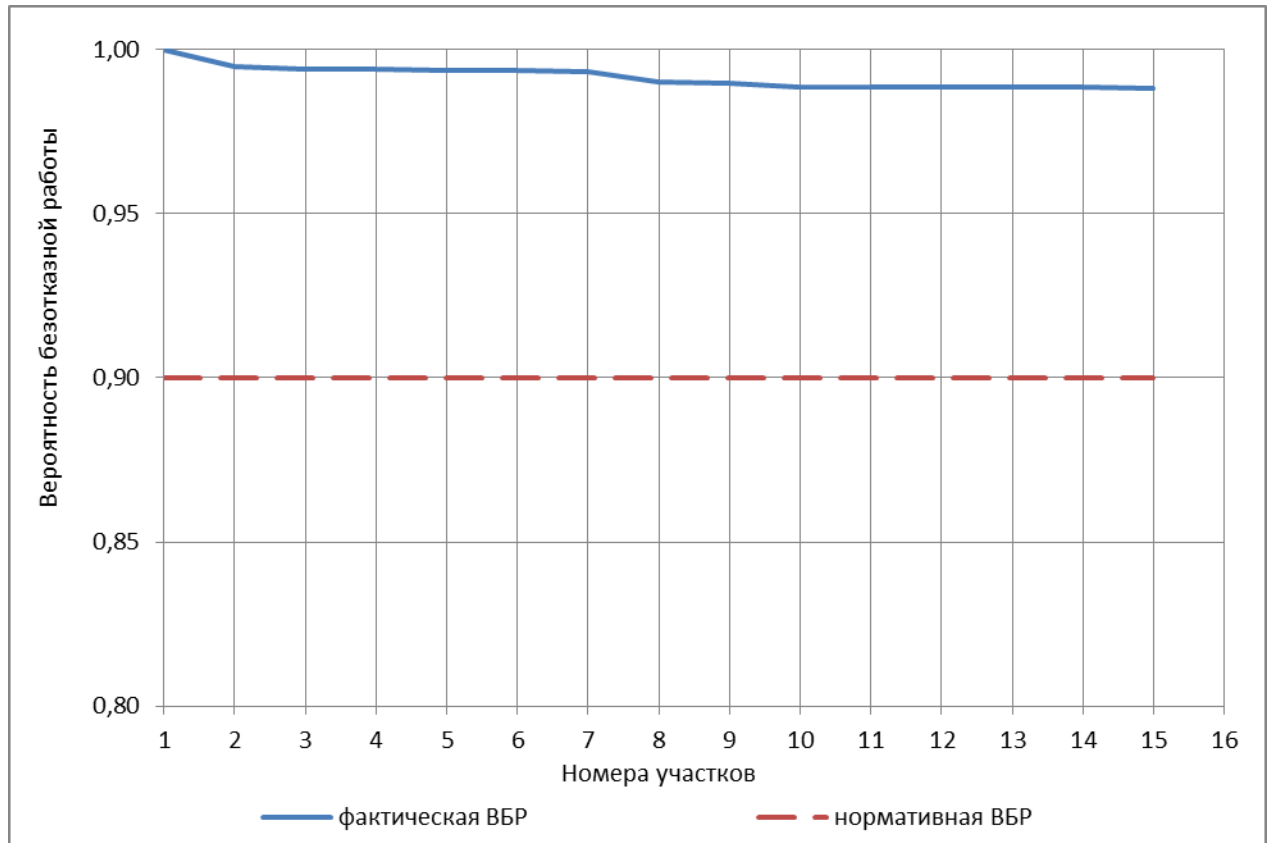


Рисунок 3.75 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Судостр,28» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 (расчетный путь 15-1) к 2030 году

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Пугачева,1 | ОТВ-003330 | 0,4 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 10,5 | 0,000292 | 0,000292 | 0,999709 |
| 2 | ОТВ-003330 | ОТВ-008058 | 0,4 | 0,017 | 1990 | 2 | 40 | 1,42E-05 | 10,5 | 0,004956 | 0,005248 | 0,994766 |
| 3 | ОТВ-008058 | ВД-007116 | 0,4 | 0,003 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-06 | 10,5 | 0,000875 | 0,006122 | 0,993897 |
| 4 | ВД-007116 | ТК-621-1 | 0,4 | 0,007 | 2014 | 2 | 16 | 1,40E-07 | 10,5 | 0,000049 | 0,006171 | 0,993848 |
| 5 | ТК-621-1 | ТК-622-2-0 | 0,3 | 0,04 | 2014 | 2 | 16 | 8,00E-07 | 8,7 | 0,000118 | 0,006289 | 0,993731 |
| 6 | ТК-622-2-0 | ТК-622-3 | 0,2 | 0,25 | 1990 | 1 | 40 | 2,10E-04 | 5,3 | 0,000267 | 0,006555 | 0,993466 |
| 7 | ТК-622-3 | ТК-622-4 | 0,2 | 0,022 | 1990 | 1 | 40 | 1,84E-05 | 5,3 | 0,000023 | 0,006579 | 0,993443 |
| 8 | ТК-622-4 | ТК-622-5 | 0,2 | 0,105 | 1990 | 2 | 40 | 8,80E-05 | 7,1 | 0,003527 | 0,010106 | 0,989945 |
| 9 | ТК-622-5 | ТК-622-6 | 0,2 | 0,007 | 1990 | 2 | 40 | 5,87E-06 | 7,1 | 0,000235 | 0,010341 | 0,989712 |
| 10 | ТК-622-6 | ШО-001200 | 0,15 | 0,118 | 1990 | 2 | 40 | 9,89E-05 | 6,3 | 0,001293 | 0,011635 | 0,988433 |
| 11 | ШО-001200 | УТ-622-6-2 | 0,15 | 0,11 | 1990 | 1 | 40 | 9,22E-05 | 5,1 | 0,000033 | 0,011668 | 0,988400 |
| 12 | УТ-622-6-2 | УТ-622-6-3 | 0,15 | 0,409 | 2001 | 1 | 29 | 2,73E-05 | 5,1 | 0,000010 | 0,011678 | 0,988390 |
| 13 | УТ-622-6-3 | ТК-622-6-3-1 | 0,15 | 0,043 | 2001 | 1 | 29 | 2,87E-06 | 5,1 | 0,000001 | 0,011679 | 0,988389 |
| 14 | ТК-622-6-3-1 | ВД-001558 | 0,1 | 0,04 | 1990 | 1 | 40 | 3,35E-05 | 4,9 | 0,000004 | 0,011683 | 0,988385 |
| 15 | ВД-001558 | ПТ-Судостр,28 | 0,1 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 5,6 | 0,000066 | 0,011749 | 0,988320 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 15-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

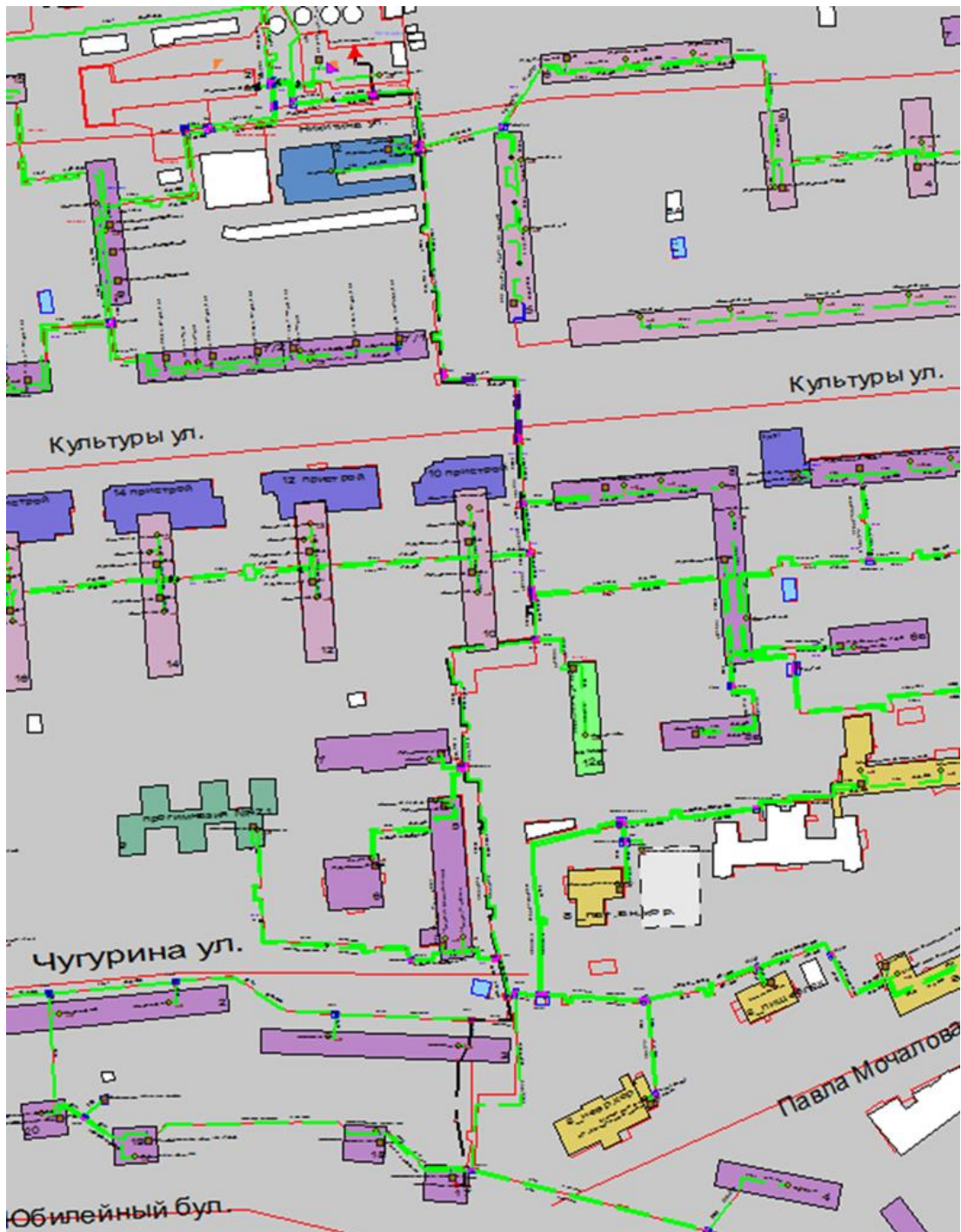


Рисунок 3.76 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17»

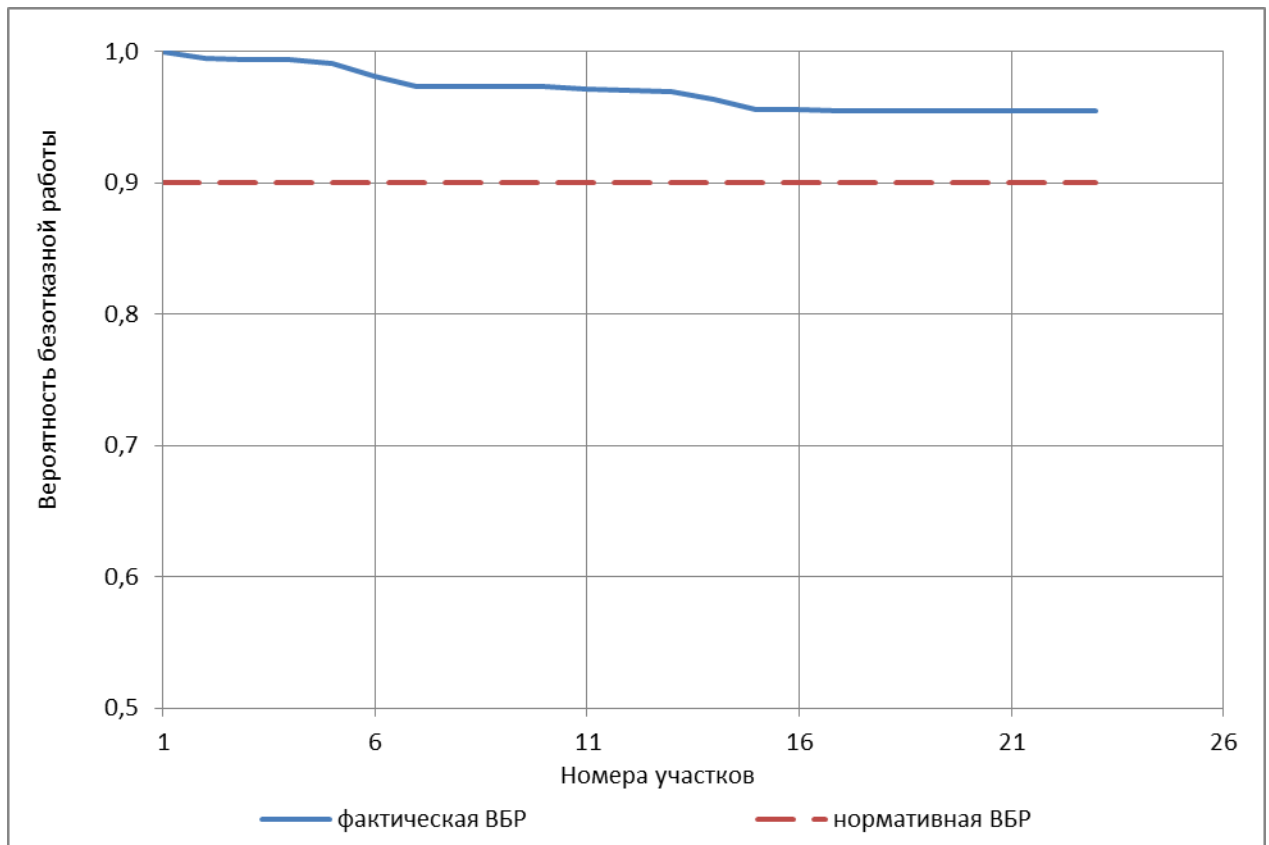


Рисунок 3.77 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 (расчетный путь 15-2) к 2030 году

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Пугачева,1 | ОТВ-003330 | 0,4 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 10,5 | 0,000292 | 0,000292 | 0,999709 |
| 2 | ОТВ-003330 | ОТВ-008058 | 0,4 | 0,017 | 1990 | 2 | 40 | 1,42E-05 | 10,5 | 0,004956 | 0,005248 | 0,994766 |
| 3 | ОТВ-008058 | ВД-007116 | 0,4 | 0,003 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-06 | 10,5 | 0,000875 | 0,006122 | 0,993897 |
| 4 | ВД-007116 | ТК-621-1 | 0,4 | 0,007 | 2014 | 2 | 16 | 1,40E-07 | 10,5 | 0,000049 | 0,006171 | 0,993848 |
| 5 | ТК-621-1 | ТК-621-2 | 0,25 | 0,044 | 1990 | 2 | 40 | 3,69E-05 | 7,9 | 0,003335 | 0,009506 | 0,990539 |
| 6 | ТК-621-2 | ТК-621-3 | 0,25 | 0,12 | 1990 | 2 | 40 | 1,01E-04 | 7,9 | 0,009096 | 0,018603 | 0,981569 |
| 7 | ТК-621-3 | ТК-621-4 | 0,3 | 0,066 | 1990 | 2 | 40 | 5,53E-05 | 8,7 | 0,008156 | 0,026758 | 0,973597 |
| 8 | ТК-621-4 | ТК-621-5 | 0,3 | 0,032 | 2013 | 2 | 17 | 6,40E-07 | 8,7 | 0,000094 | 0,026853 | 0,973505 |
| 9 | ТК-621-5 | ТК-621-6 | 0,3 | 0,023 | 2013 | 2 | 17 | 4,60E-07 | 8,7 | 0,000068 | 0,026921 | 0,973439 |
| 10 | ТК-621-6 | ТК-621-7 | 0,3 | 0,02 | 2013 | 2 | 17 | 4,00E-07 | 8,7 | 0,000059 | 0,026979 | 0,973381 |
| 11 | ТК-621-7 | ТК-621-8 | 0,25 | 0,025 | 1990 | 2 | 40 | 2,10E-05 | 7,9 | 0,001895 | 0,028875 | 0,971538 |
| 12 | ТК-621-8 | ВД-013382 | 0,25 | 0,018 | 1990 | 2 | 40 | 1,51E-05 | 7,9 | 0,001364 | 0,030239 | 0,970214 |
| 13 | ВД-013382 | ВД-013383 | 0,25 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 7,9 | 0,001137 | 0,031376 | 0,969111 |
| 14 | ВД-013383 | ТК-621-8-1 | 0,25 | 0,074 | 1990 | 2 | 40 | 6,20E-05 | 7,9 | 0,005609 | 0,036986 | 0,963690 |
| 15 | ТК-621-8-1 | ТК-621-9 | 0,25 | 0,104 | 1990 | 2 | 40 | 8,72E-05 | 7,9 | 0,007884 | 0,044869 | 0,956123 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | ТК-621-9 | ТК-621-10 | 0,2 | 0,018 | 1990 | 2 | 40 | 1,51E-05 | 7,1 | 0,000605 | 0,045474 | 0,955545 |
| 17 | ТК-621-10 | ТК-621-11 | 0,15 | 0,031 | 1990 | 2 | 40 | 2,60E-05 | 6,3 | 0,000340 | 0,045814 | 0,955220 |
| 18 | ТК-621-11 | ВД-013419 | 0,1 | 0,008 | 1990 | 2 | 40 | 6,70E-06 | 5,6 | 0,000018 | 0,045831 | 0,955203 |
| 19 | ВД-013419 | ОТВ-003327 | 0,1 | 0,005 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-06 | 5,6 | 0,000011 | 0,045842 | 0,955193 |
| 20 | ОТВ-003327 | ВД-003028 | 0,1 | 0,008 | 1990 | 2 | 40 | 6,70E-06 | 5,6 | 0,000018 | 0,045860 | 0,955176 |
| 21 | ВД-003028 | ВД-003029 | 0,1 | 0,05 | 2009 | 2 | 21 | 1,37E-06 | 5,6 | 0,000004 | 0,045863 | 0,955172 |
| 22 | ВД-003029 | ОТВ-003328 | 0,1 | 0,001 | 2009 | 2 | 21 | 2,75E-08 | 5,6 | 0,000000 | 0,045863 | 0,955172 |
| 23 | ОТВ-003328 | ПТ-Юбилейн. б-р,17 | 0,08 | 0,01 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-06 | 5,4 | 0,000013 | 0,045877 | 0,955160 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 16-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

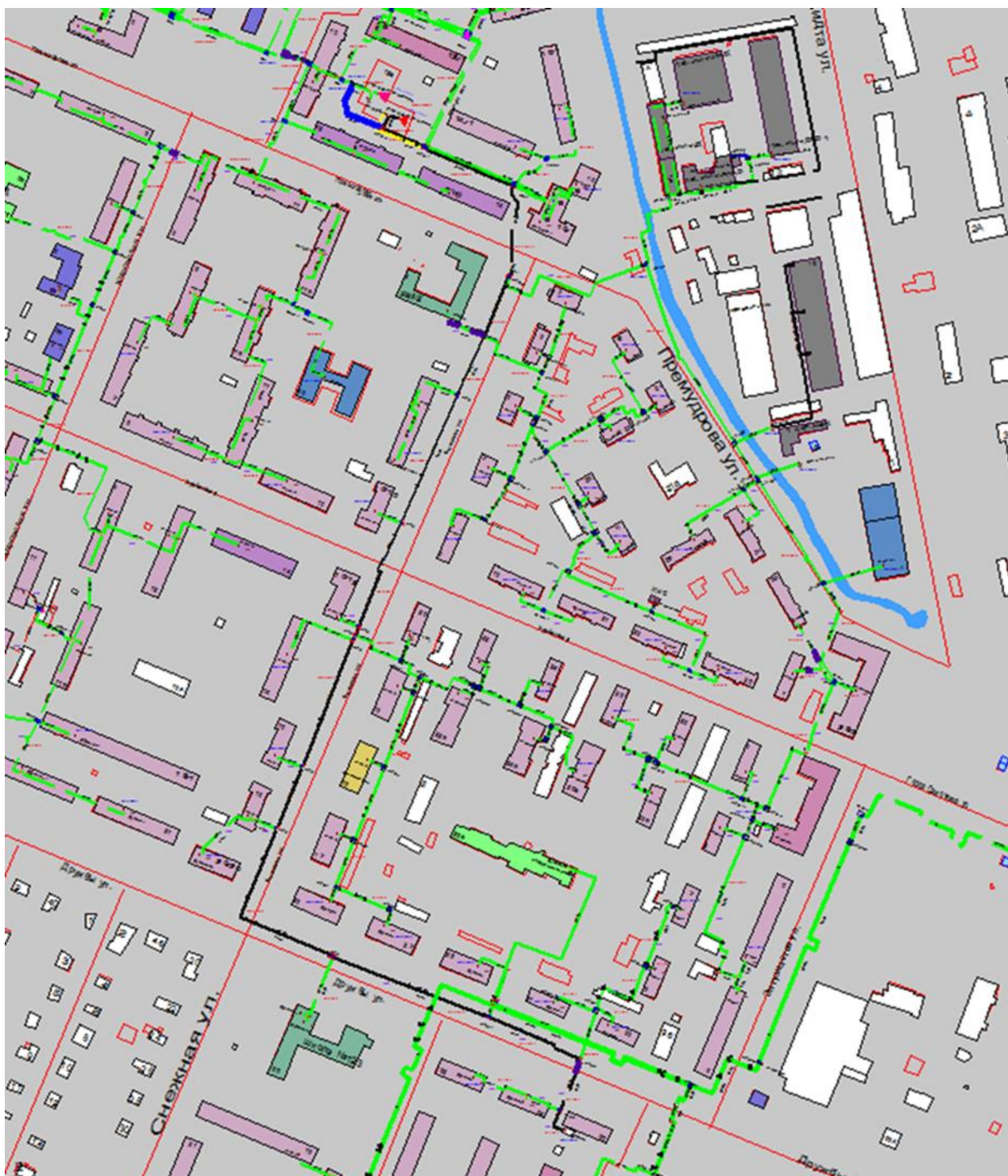


Рисунок 3.78 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56»

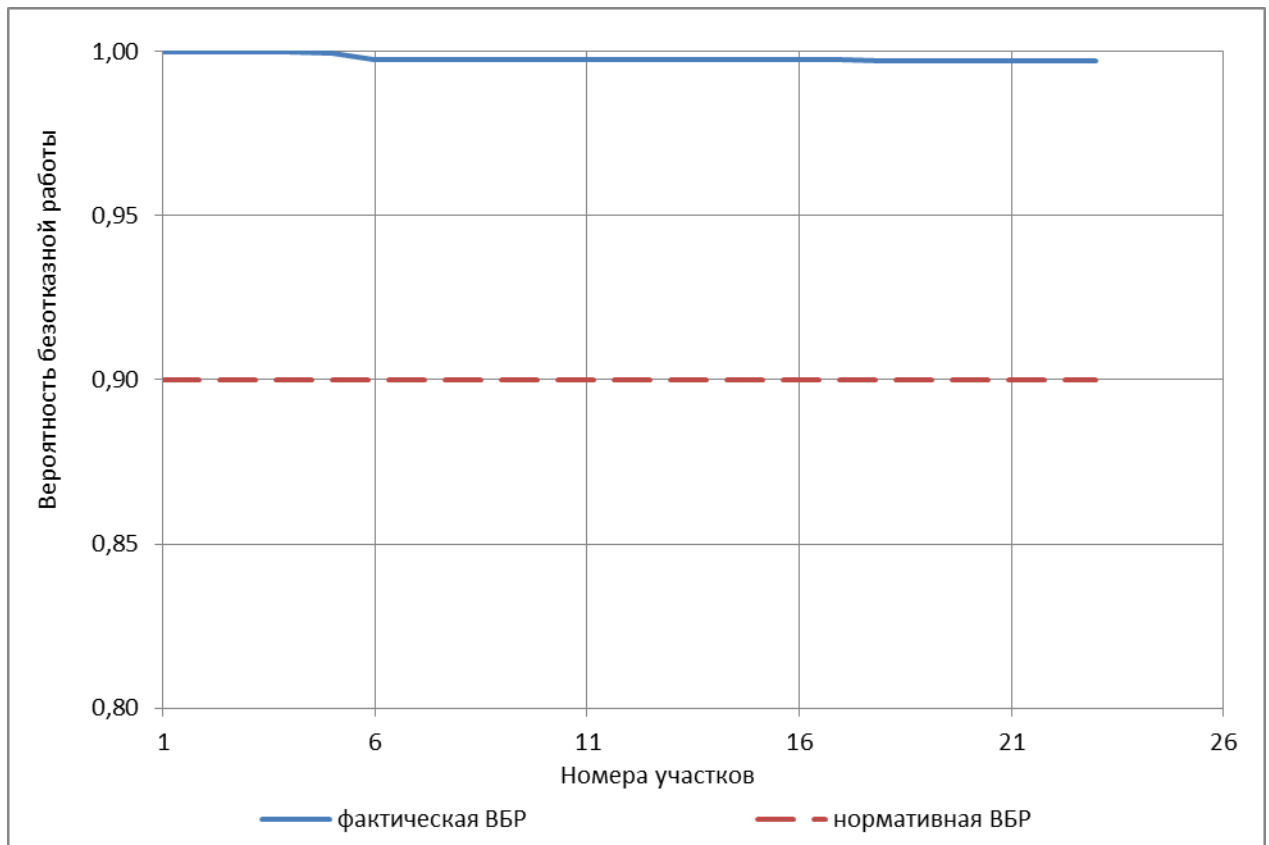


Рисунок 3.79 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-1) к 2030 году

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

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | УТ-321-16 | УТ-321-17 | 0,15 | 0,105 | 1990 | 1 | 40 | 8,80E-05 | 5,1 | 0,000032 | 0,002604 | 0,997399 |
| 17 | УТ-321-17 | УТ-321-18 | 0,15 | 0,057 | 1990 | 1 | 40 | 4,78E-05 | 5,1 | 0,000017 | 0,002621 | 0,997382 |
| 18 | УТ-321-18 | УТ-321-19 | 0,15 | 0,161 | 1990 | 1 | 40 | 1,35E-04 | 5,1 | 0,000049 | 0,002670 | 0,997333 |
| 19 | УТ-321-19 | УТ-321-19-1 | 0,15 | 0,136 | 2009 | 1 | 21 | 3,74E-06 | 5,1 | 0,000001 | 0,002672 | 0,997332 |
| 20 | УТ-321-19-1 | УТ-321-19-2 | 0,15 | 0,085 | 2009 | 1 | 21 | 2,34E-06 | 5,1 | 0,000001 | 0,002672 | 0,997331 |
| 21 | УТ-321-19-2 | ТК-321-19-6 | 0,1 | 0,044 | 2007 | 2 | 23 | 1,43E-06 | 5,6 | 0,000004 | 0,002676 | 0,997327 |
| 22 | ТК-321-19-6 | ВД-013795 | 0,07 | 0,019 | 2007 | 2 | 23 | 6,16E-07 | 5,2 | 0,000001 | 0,002677 | 0,997327 |
| 23 | ВД-013795 | ПТ-Дружбы,56 | 0,07 | 0,001 | 2007 | 2 | 23 | 3,24E-08 | 5,2 | 0,000000 | 0,002677 | 0,997327 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 16-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



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

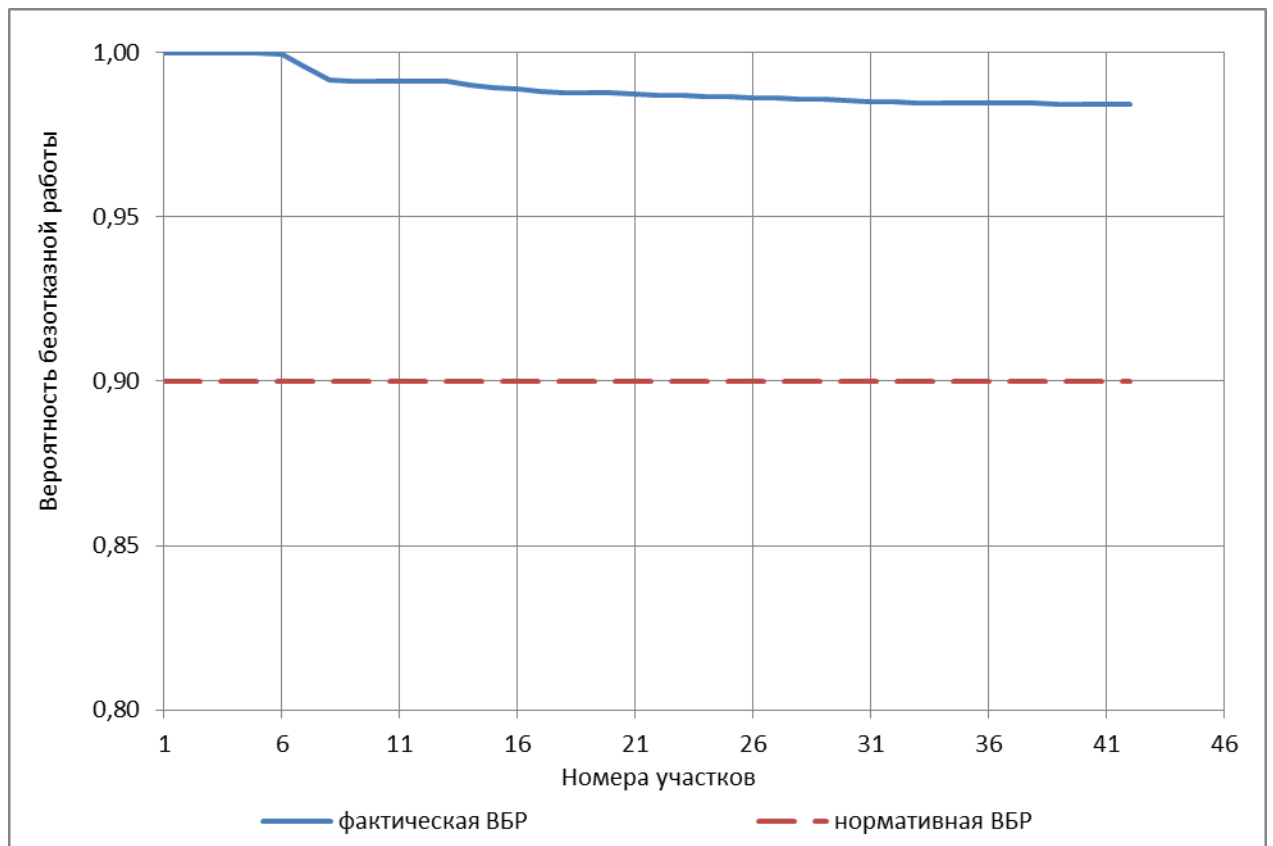


Рисунок 3.81 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-2) к 2030 году

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

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | ВД-008585 | ТК-321-8-3 | 0,15 | 0,014 | 1990 | 2 | 40 | 1,17E-05 | 6,3 | 0,000153 | 0,015322 | 0,984794 |
| 34 | ТК-321-8-3 | ВД-008584 | 0,15 | 0,01 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-06 | 6,3 | 0,000110 | 0,015432 | 0,984687 |
| 35 | ВД-008584 | ОТВ-004842 | 0,15 | 0,005 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-06 | 6,3 | 0,000055 | 0,015487 | 0,984633 |
| 36 | ОТВ-004842 | ВД-008583 | 0,1 | 0,035 | 1990 | 2 | 40 | 2,93E-05 | 5,6 | 0,000077 | 0,015564 | 0,984557 |
| 37 | ВД-008583 | ТК-321-8-4 | 0,1 | 0,014 | 1990 | 2 | 40 | 1,17E-05 | 5,6 | 0,000031 | 0,015595 | 0,984526 |
| 38 | ТК-321-8-4 | ВД-008582 | 0,1 | 0,005 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-06 | 5,6 | 0,000011 | 0,015606 | 0,984516 |
| 39 | ВД-008582 | ОТВ-004843 | 0,1 | 0,025 | 1990 | 2 | 40 | 2,10E-05 | 5,6 | 0,000055 | 0,015661 | 0,984461 |
| 40 | ОТВ-004843 | ОТВ-004844 | 0,1 | 0,025 | 1990 | 2 | 40 | 2,10E-05 | 5,6 | 0,000055 | 0,015716 | 0,984407 |
| 41 | ОТВ-004844 | ОТВ-004845 | 0,08 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 5,4 | 0,000026 | 0,015742 | 0,984381 |
| 42 | ОТВ-004845 | ПТ-Днепр, 16 э4 | 0,07 | 0,027 | 1990 | 2 | 40 | 2,26E-05 | 5,2 | 0,000023 | 0,015765 | 0,984359 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 16-3 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

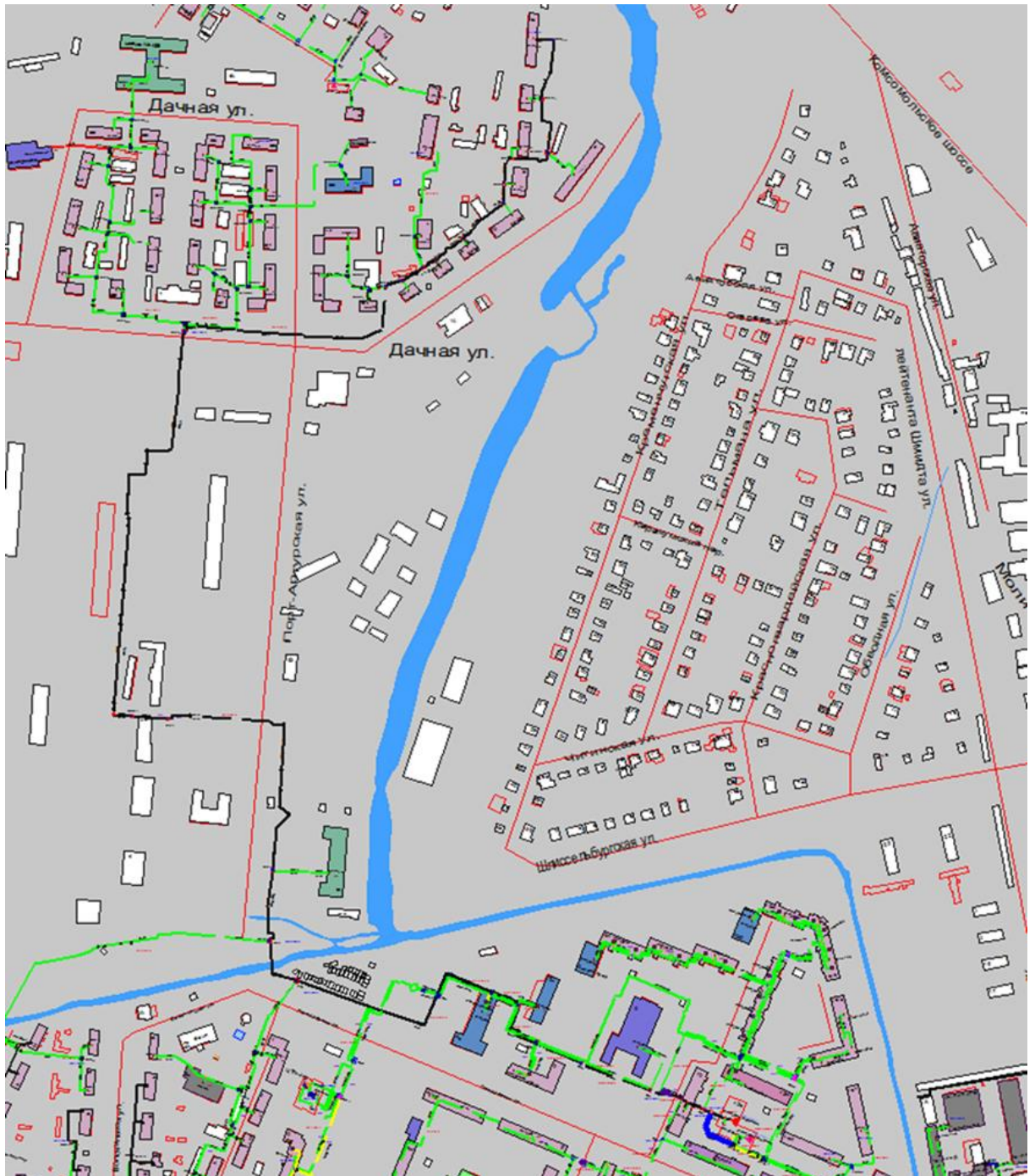


Рисунок 3.82 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дачная,14»

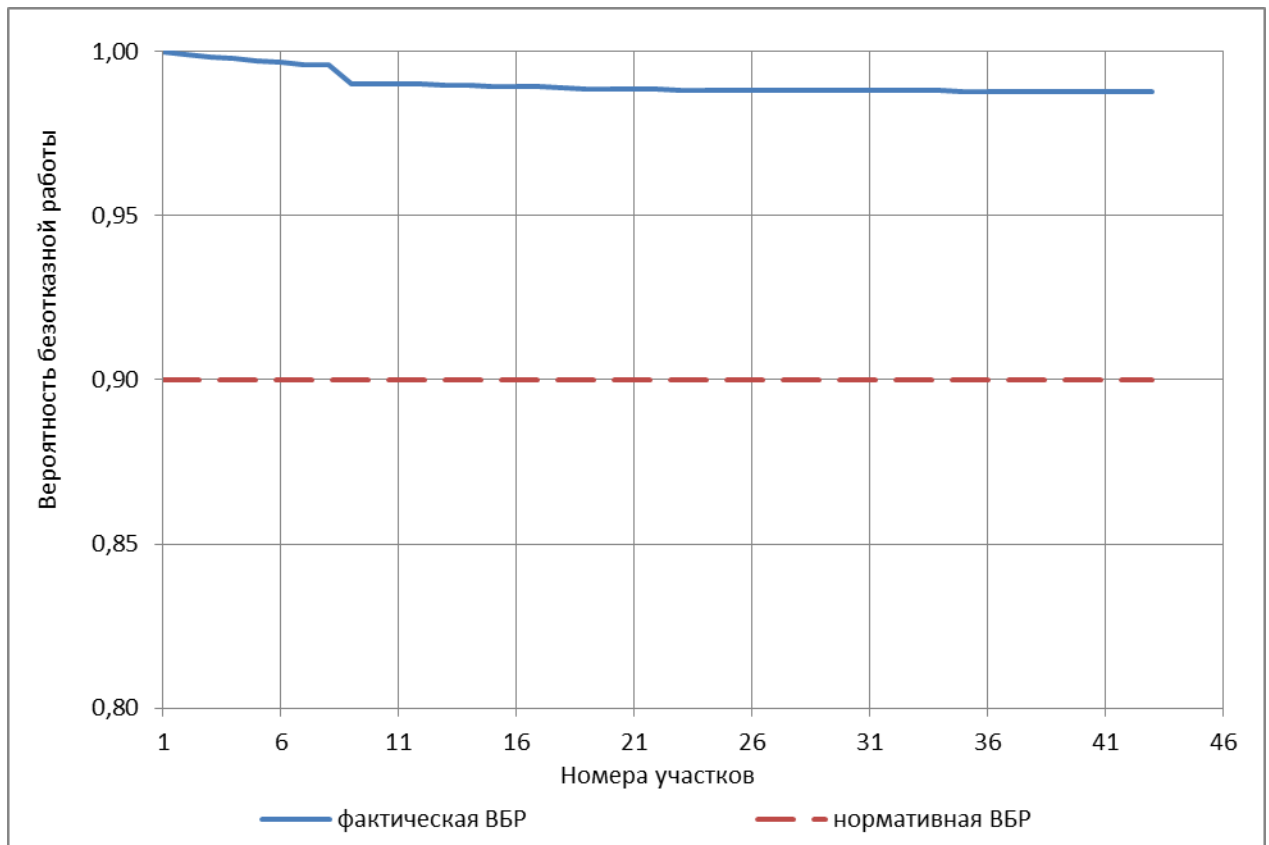


Рисунок 3.83 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дачная, 14» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-3) к 2030 года

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

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

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | УТ-321-9Б-3а | УТ-321-9Б-4 | 0,15 | 0,028 | 1990 | 1 | 40 | 2,35E-05 | 5,1 | 0,000008 | 0,012071 | 0,988002 |
| 34 | УТ-321-9Б-4 | УТ-321-9Б-5 | 0,15 | 0,02 | 1990 | 1 | 40 | 1,68E-05 | 5,1 | 0,000006 | 0,012077 | 0,987996 |
| 35 | УТ-321-9Б-5 | УТ-321-9Б-6 | 0,15 | 0,038 | 1990 | 1 | 40 | 3,18E-05 | 5,1 | 0,000011 | 0,012088 | 0,987984 |
| 36 | УТ-321-9Б-6 | УТ-321-9Б-7 | 0,15 | 0,065 | 1990 | 1 | 40 | 5,45E-05 | 5,1 | 0,000020 | 0,012108 | 0,987965 |
| 37 | УТ-321-9Б-7 | УТ-321-9Б-8 | 0,1 | 0,021 | 1990 | 1 | 40 | 1,76E-05 | 4,9 | 0,000002 | 0,012110 | 0,987963 |
| 38 | УТ-321-9Б-8 | УТ-321-9Б-9 | 0,1 | 0,04 | 1990 | 1 | 40 | 3,35E-05 | 4,9 | 0,000004 | 0,012115 | 0,987958 |
| 39 | УТ-321-9Б-9 | УТ-321-9Б-10 | 0,1 | 0,048 | 1990 | 1 | 40 | 4,02E-05 | 4,9 | 0,000005 | 0,012120 | 0,987953 |
| 40 | УТ-321-9Б-10 | УТ-321-9Б-11 | 0,08 | 0,063 | 1990 | 1 | 40 | 5,28E-05 | 4,8 | 0,000006 | 0,012126 | 0,987947 |
| 41 | УТ-321-9Б-11 | УТ-321-9Б-11а | 0,05 | 0,071 | 1990 | 1 | 40 | 5,95E-05 | 4,7 | 0,000004 | 0,012130 | 0,987944 |
| 42 | УТ-321-9Б-11а | ВД-013670 | 0,05 | 0,023 | 1990 | 1 | 40 | 1,93E-05 | 4,7 | 0,000001 | 0,012131 | 0,987942 |
| 43 | ВД-013670 | ПТ-Дачная,14 | 0,05 | 0,003 | 1990 | 1 | 40 | 2,51E-06 | 4,7 | 0,000000 | 0,012131 | 0,987942 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 16-4 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

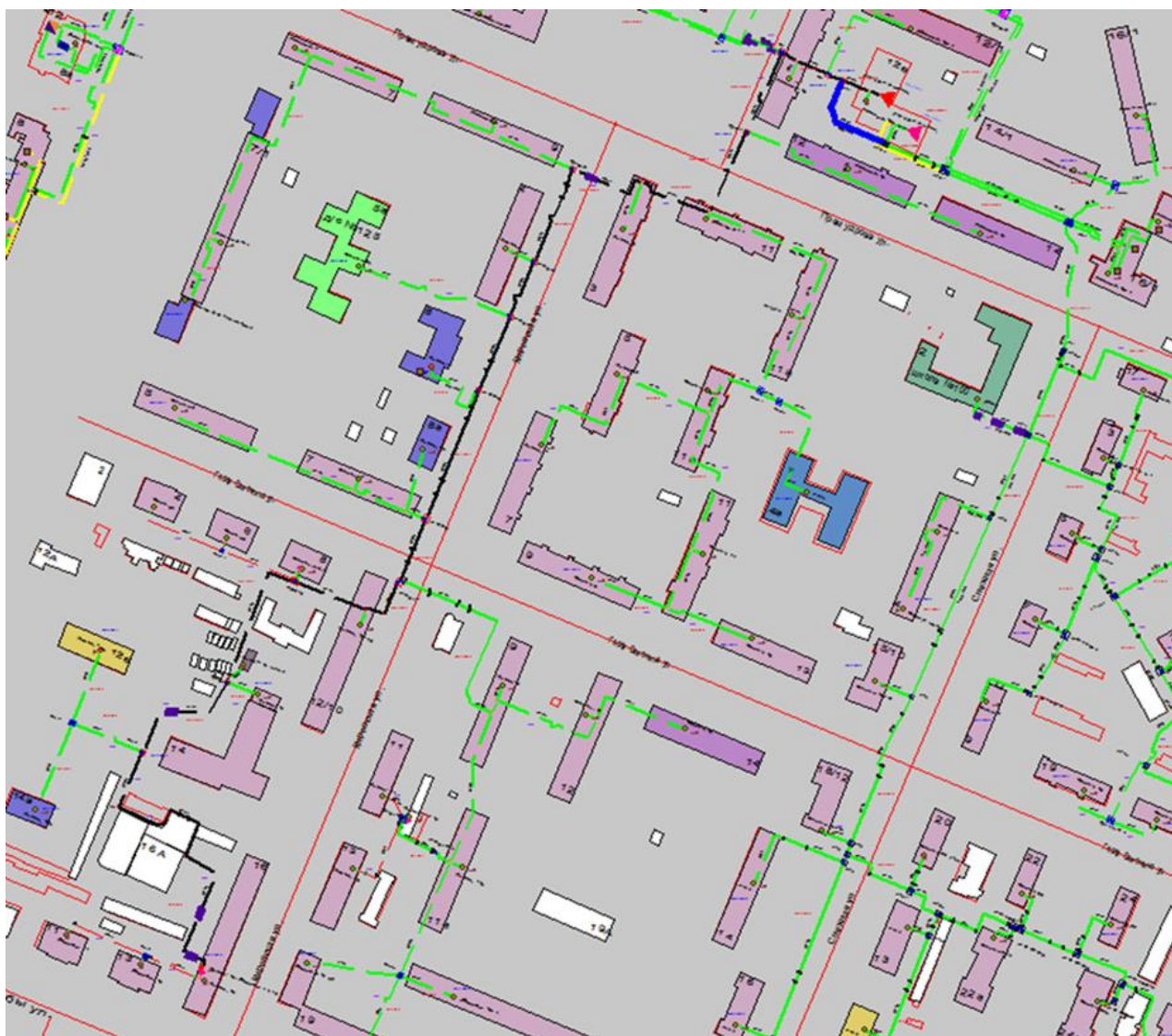


Рисунок 3.84 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11»

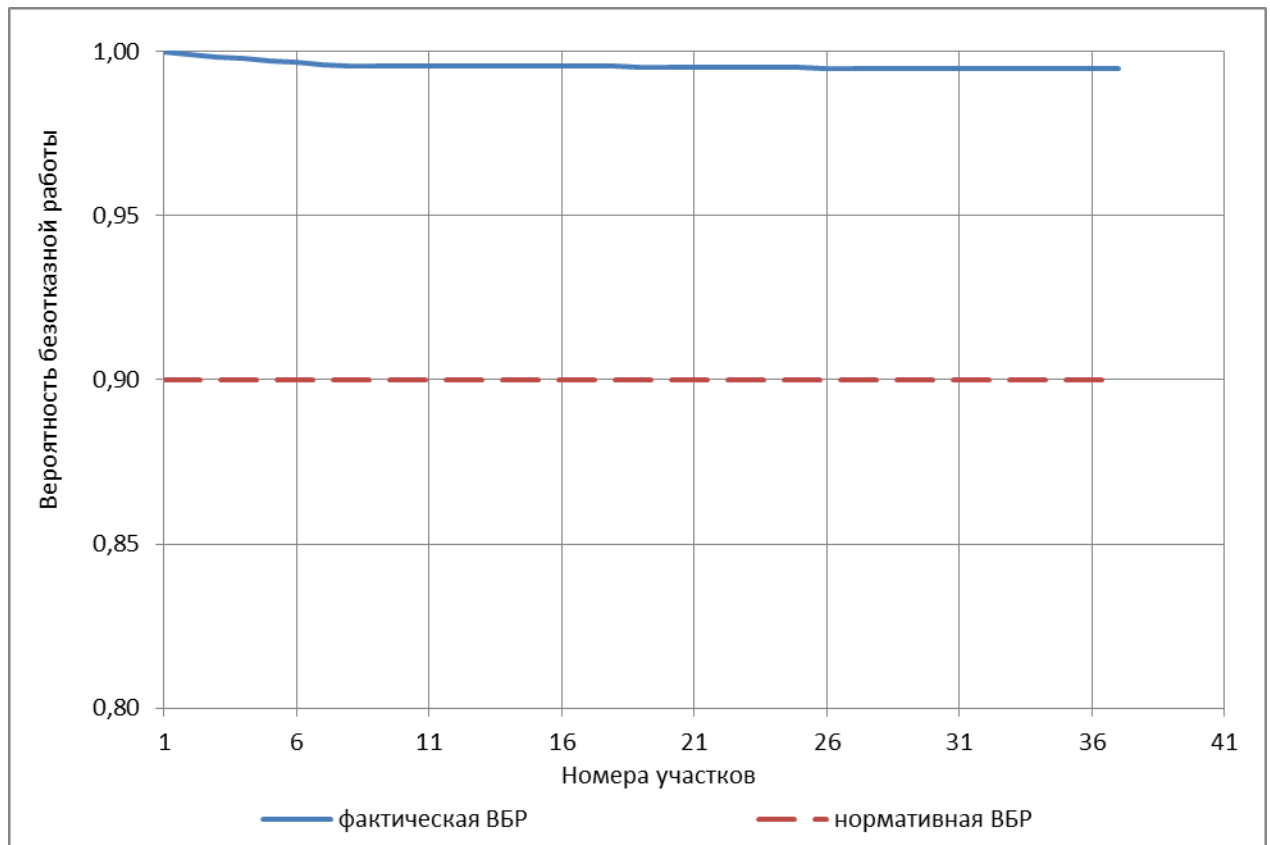


Рисунок 3.85 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 16-4) к 2030 году

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

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

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | ОТВ-008580 | ПЕР-001260 | 0,05 | 0,005 | 2009 | 2 | 21 | 1,37E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,005022 | 0,994990 |
| 34 | ПЕР-001260 | ВД-006829 | 0,07 | 0,002 | 2009 | 2 | 21 | 5,50E-08 | 5,2 | 0,000000 | 0,005022 | 0,994990 |
| 35 | ВД-006829 | ТК-321-3-12 | 0,07 | 0,032 | 2014 | 2 | 16 | 6,40E-07 | 5,2 | 0,000001 | 0,005023 | 0,994990 |
| 36 | ТК-321-3-12 | ВД-006826 | 0,05 | 0,05 | 2014 | 2 | 16 | 1,00E-06 | 5,0 | 0,000000 | 0,005023 | 0,994990 |
| 37 | ВД-006826 | ПТ-Дружбы, 11 | 0,05 | 0,003 | 2014 | 2 | 16 | 6,00E-08 | 5,0 | 0,000000 | 0,005023 | 0,994990 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 17-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

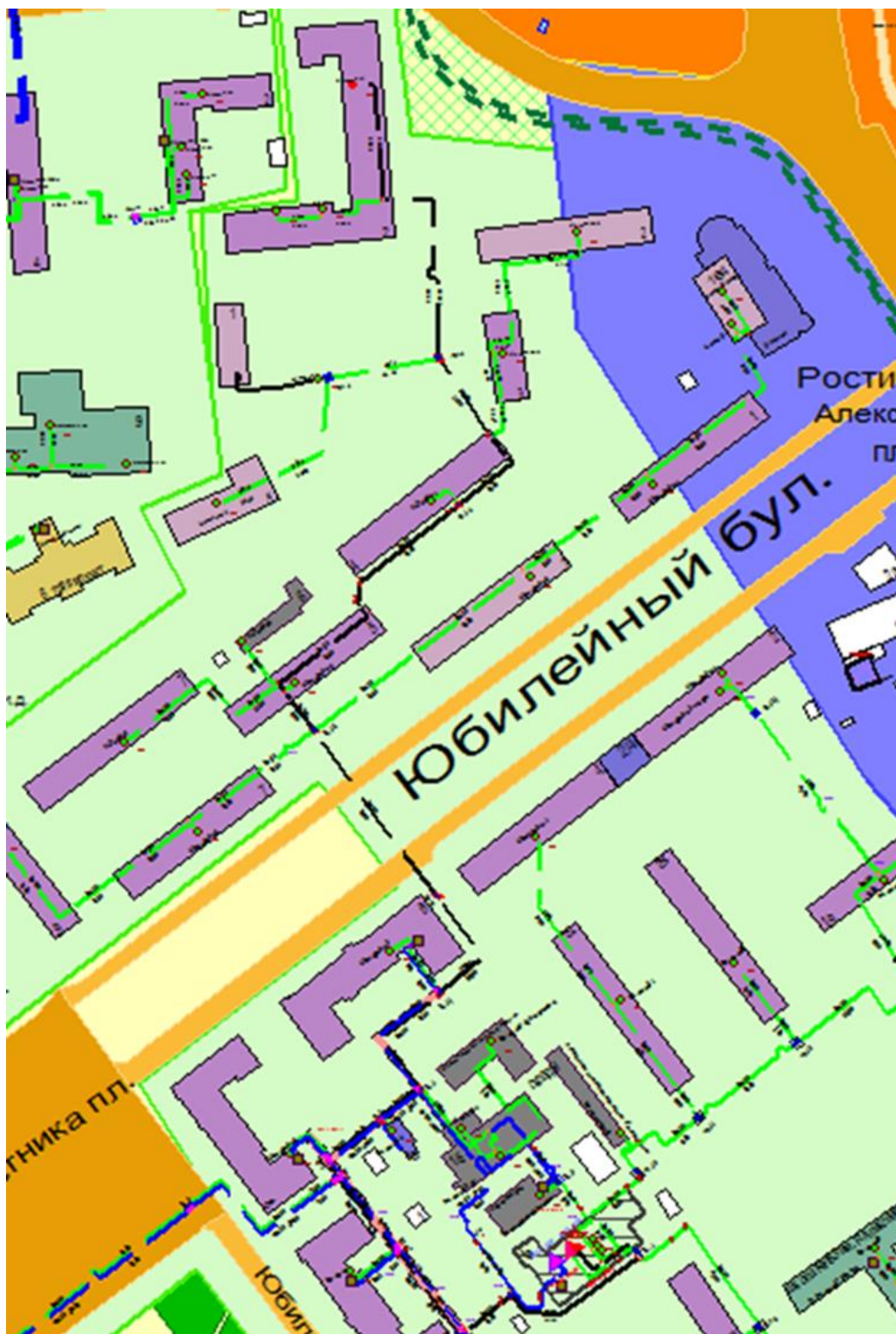


Рисунок 3.98 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1»

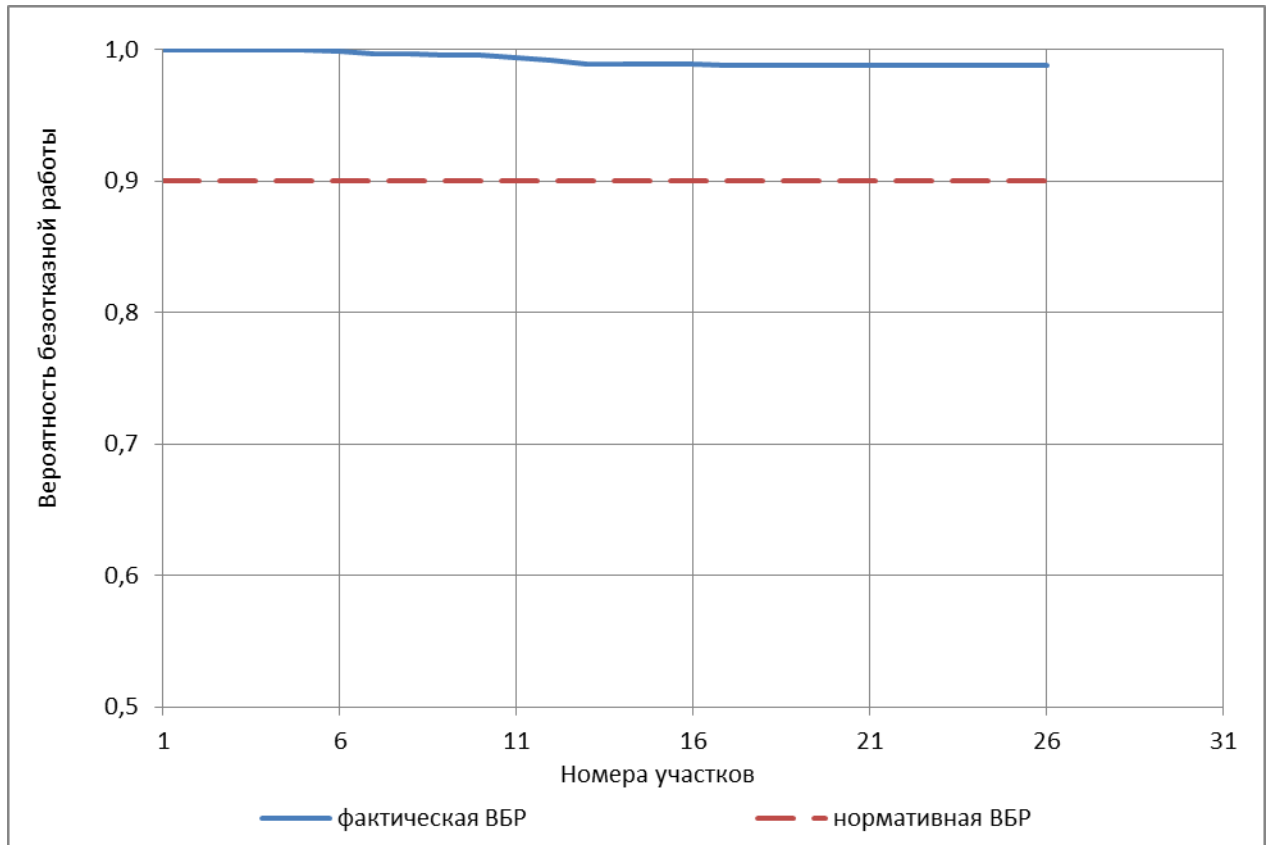


Рисунок 3.99 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 17-1) к 2030 году

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Энгельса,1в вых.1 | ОТВ-006601 | 0,25 | 0,01 | 2014 | 2 | 16 | 2,00E-07 | 7,9 | 0,000018 | 0,000018 | 0,999982 |
| 2 | ОТВ-006601 | ВД-007119 | 0,25 | 0,015 | 2014 | 2 | 16 | 3,00E-07 | 7,9 | 0,000027 | 0,000045 | 0,999955 |
| 3 | ВД-007119 | ТК-606-1 | 0,25 | 0,004 | 2014 | 2 | 16 | 8,00E-08 | 7,9 | 0,000007 | 0,000052 | 0,999948 |
| 4 | ТК-606-1 | УТ-606-1-1 | 0,25 | 0,06 | 1990 | 1 | 40 | 5,03E-05 | 5,5 | 0,000109 | 0,000161 | 0,999839 |
| 5 | УТ-606-1-1 | ТК-626-4-2 | 0,25 | 0,025 | 2014 | 2 | 16 | 5,00E-07 | 7,9 | 0,000045 | 0,000206 | 0,999794 |
| 6 | ТК-626-4-2 | ТК-626-4-1 | 0,2 | 0,04 | 1990 | 2 | 40 | 3,35E-05 | 7,1 | 0,001344 | 0,001550 | 0,998451 |
| 7 | ТК-626-4 | ТК-626-4-1 | 0,2 | 0,036 | 1990 | 2 | 40 | 3,02E-05 | 7,1 | 0,001209 | 0,002759 | 0,997245 |
| 8 | ТК-626-3 | ТК-626-4 | 0,2 | 0,007 | 1990 | 2 | 40 | 5,87E-06 | 7,1 | 0,000235 | 0,002994 | 0,997010 |
| 9 | ТК-626-2 | ТК-626-3 | 0,2 | 0,029 | 1990 | 2 | 40 | 2,43E-05 | 7,1 | 0,000974 | 0,003968 | 0,996039 |
| 10 | ТК-626-1 | ТК-626-2 | 0,2 | 0,019 | 1990 | 2 | 40 | 1,59E-05 | 7,1 | 0,000638 | 0,004607 | 0,995404 |
| 11 | ТК-626-1 | ТК-626-1-1 | 0,2 | 0,055 | 1990 | 2 | 40 | 4,61E-05 | 7,1 | 0,001848 | 0,006454 | 0,993567 |
| 12 | ТК-626-1-1 | ТК-626-1-2 | 0,2 | 0,055 | 1990 | 2 | 40 | 4,61E-05 | 7,1 | 0,001848 | 0,008302 | 0,991733 |
| 13 | ТК-626-1-2 | ТК-626-1-3 | 0,2 | 0,08 | 1990 | 2 | 40 | 6,70E-05 | 7,1 | 0,002687 | 0,010989 | 0,989071 |
| 14 | ТК-626-1-3 | ВД-005786 | 0,15 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 6,3 | 0,000164 | 0,011154 | 0,988908 |
| 15 | ВД-005786 | ОТВ-003739 | 0,15 | 0,005 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-06 | 6,3 | 0,000055 | 0,011208 | 0,988854 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | ОТВ-003739 | ОТВ-003740 | 0,15 | 0,005 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-06 | 6,3 | 0,000055 | 0,011263 | 0,988800 |
| 17 | ОТВ-003740 | ВД-005846 | 0,15 | 0,05 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-05 | 6,3 | 0,000548 | 0,011811 | 0,988258 |
| 18 | ВД-005846 | ШО-000164 | 0,15 | 0,002 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-06 | 6,3 | 0,000022 | 0,011833 | 0,988237 |
| 19 | ШО-000164 | УТ-626-1-4 | 0,15 | 0,063 | 1990 | 1 | 40 | 5,28E-05 | 5,1 | 0,000019 | 0,011852 | 0,988218 |
| 20 | УТ-626-1-4 | ВД-005847 | 0,15 | 0,03 | 1990 | 1 | 40 | 2,51E-05 | 5,1 | 0,000009 | 0,011861 | 0,988209 |
| 21 | ВД-005847 | ОТВ-003742 | 0,15 | 0,01 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-06 | 6,3 | 0,000110 | 0,011971 | 0,988100 |
| 22 | ОТВ-003742 | ПЕР-001010 | 0,15 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 6,3 | 0,000011 | 0,011982 | 0,988090 |
| 23 | ПЕР-001010 | ТК-626-1-5 | 0,1 | 0,035 | 1990 | 2 | 40 | 2,93E-05 | 5,6 | 0,000077 | 0,012059 | 0,988014 |
| 24 | ТК-626-1-5 | ВД-005854 | 0,1 | 0,082 | 1990 | 2 | 40 | 6,87E-05 | 5,6 | 0,000180 | 0,012239 | 0,987835 |
| 25 | ВД-005854 | ОТВ-003743 | 0,1 | 0,002 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-06 | 5,6 | 0,000004 | 0,012244 | 0,987831 |
| 26 | ОТВ-003743 | ПТ-Ефрем,2 э1 | 0,08 | 0,06 | 1990 | 2 | 40 | 5,03E-05 | 5,4 | 0,000079 | 0,012322 | 0,987753 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 17-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

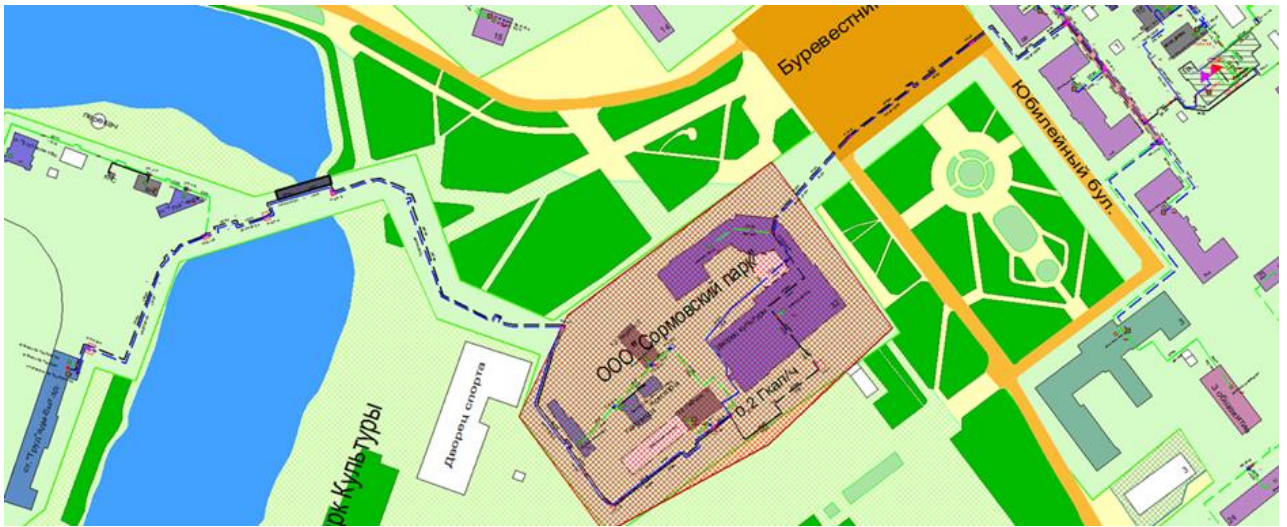


Рисунок 3.100 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд" АБК»

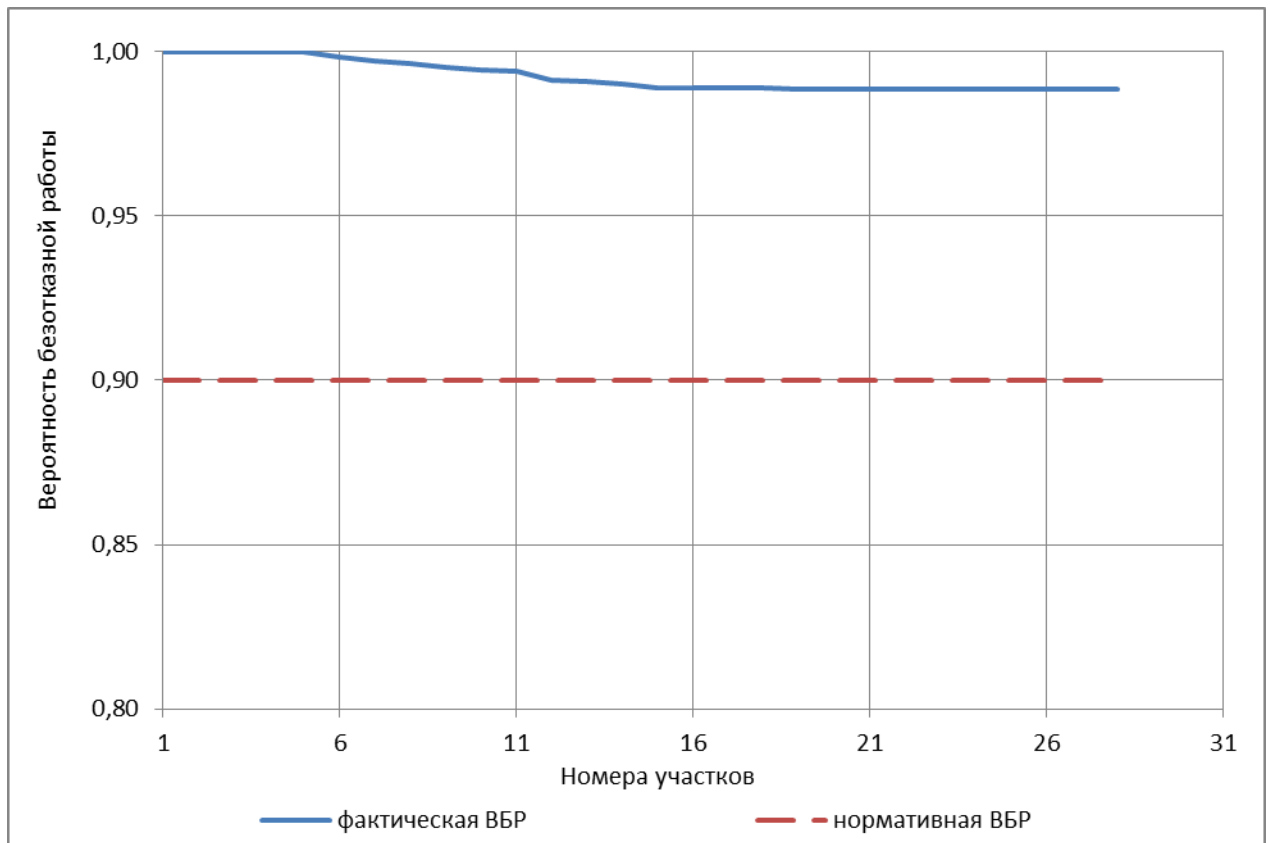


Рисунок 3.101 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд" АБК» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 17-2) к 2030 году

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Энгельса,1в вых.1 | ОТВ-006601 | 0,25 | 0,01 | 2014 | 2 | 16 | 2,00E-07 | 7,9 | 0,000018 | 0,000018 | 0,999982 |
| 2 | ОТВ-006601 | ВД-007119 | 0,25 | 0,015 | 2014 | 2 | 16 | 3,00E-07 | 7,9 | 0,000027 | 0,000045 | 0,999955 |
| 3 | ВД-007119 | ТК-606-1 | 0,25 | 0,004 | 2014 | 2 | 16 | 8,00E-08 | 7,9 | 0,000007 | 0,000052 | 0,999948 |
| 4 | ТК-606-1 | УТ-606-1-1 | 0,25 | 0,06 | 1990 | 1 | 40 | 5,03E-05 | 5,5 | 0,000109 | 0,000161 | 0,999839 |
| 5 | УТ-606-1-1 | ТК-626-4-2 | 0,25 | 0,025 | 2014 | 2 | 16 | 5,00E-07 | 7,9 | 0,000045 | 0,000206 | 0,999794 |
| 6 | ТК-626-4-2 | ТК-626-4-1 | 0,2 | 0,04 | 1990 | 2 | 40 | 3,35E-05 | 7,1 | 0,001344 | 0,001550 | 0,998451 |
| 7 | ТК-626-4 | ТК-626-4-1 | 0,2 | 0,036 | 1990 | 2 | 40 | 3,02E-05 | 7,1 | 0,001209 | 0,002759 | 0,997245 |
| 8 | ТК-626-4 | ТК-626-5 | 0,15 | 0,082 | 1990 | 2 | 40 | 6,87E-05 | 6,3 | 0,000899 | 0,003658 | 0,996349 |
| 9 | ТК-626-5 | ТК-626-6 | 0,15 | 0,098 | 1990 | 2 | 40 | 8,21E-05 | 6,3 | 0,001074 | 0,004732 | 0,995279 |
| 10 | ТК-626-6 | ВД-005928 | 0,15 | 0,076 | 1990 | 2 | 40 | 6,37E-05 | 6,3 | 0,000833 | 0,005565 | 0,994450 |
| 11 | ВД-005928 | ОТВ-003727 | 0,2 | 0,01 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-06 | 7,1 | 0,000336 | 0,005901 | 0,994116 |
| 12 | ОТВ-003727 | ОТВ-003728 | 0,2 | 0,08 | 1990 | 2 | 40 | 6,70E-05 | 7,1 | 0,002687 | 0,008589 | 0,991448 |
| 13 | ОТВ-003728 | ВД-005929 | 0,2 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 7,1 | 0,000672 | 0,009260 | 0,990782 |
| 14 | ВД-005929 | ТК-626-7 | 0,2 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 7,1 | 0,000672 | 0,009932 | 0,990117 |
| 15 | ТК-626-7 | ШО-001354 | 0,2 | 0,035 | 1990 | 2 | 40 | 2,93E-05 | 7,1 | 0,001176 | 0,011108 | 0,988954 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | ШО-001354 | УТ-626-8 | 0,2 | 0,05 | 1990 | 1 | 40 | 4,19E-05 | 5,3 | 0,000053 | 0,011161 | 0,988901 |
| 17 | УТ-626-8 | УТ-626-9 | 0,2 | 0,012 | 1990 | 1 | 40 | 1,01E-05 | 5,3 | 0,000013 | 0,011174 | 0,988888 |
| 18 | УТ-626-9 | УТ-626-10 | 0,2 | 0,08 | 1990 | 1 | 40 | 6,70E-05 | 5,3 | 0,000085 | 0,011259 | 0,988804 |
| 19 | УТ-626-10 | ТК-626-11 | 0,15 | 0,141 | 1990 | 1 | 40 | 1,18E-04 | 5,1 | 0,000043 | 0,011302 | 0,988762 |
| 20 | ТК-626-11 | ТК-626-12 | 0,15 | 0,073 | 2002 | 2 | 28 | 4,21E-06 | 6,3 | 0,000055 | 0,011357 | 0,988707 |
| 21 | ТК-626-12 | ТК-626-13 | 0,15 | 0,13 | 2002 | 2 | 28 | 7,49E-06 | 6,3 | 0,000098 | 0,011455 | 0,988610 |
| 22 | ТК-626-13 | ШО-001346 | 0,15 | 0,045 | 2002 | 1 | 28 | 2,59E-06 | 5,1 | 0,000001 | 0,011456 | 0,988609 |
| 23 | ШО-001346 | ТК-626-14 | 0,15 | 0,008 | 2002 | 2 | 28 | 4,61E-07 | 6,3 | 0,000006 | 0,011462 | 0,988604 |
| 24 | ТК-626-14 | ТК-626-15 | 0,15 | 0,043 | 2002 | 2 | 28 | 2,48E-06 | 6,3 | 0,000032 | 0,011494 | 0,988571 |
| 25 | ТК-626-15 | ТК-626-15-1 | 0,15 | 0,12 | 2002 | 2 | 28 | 6,91E-06 | 6,3 | 0,000090 | 0,011585 | 0,988482 |
| 26 | ТК-626-15-1 | ВД-001668 | 0,08 | 0,015 | 2002 | 2 | 28 | 8,64E-07 | 5,4 | 0,000001 | 0,011586 | 0,988481 |
| 27 | ВД-001668 | ОТВ-006653 | 0,1 | 0,003 | 2002 | 2 | 28 | 1,73E-07 | 5,6 | 0,000000 | 0,011587 | 0,988480 |
| 28 | ОТВ-006653 | ПТ-Юбилейн.б-р "Труд"АБК | 0,1 | 0,003 | 2002 | 2 | 28 | 1,73E-07 | 5,6 | 0,000000 | 0,011587 | 0,988480 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 17-3 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



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

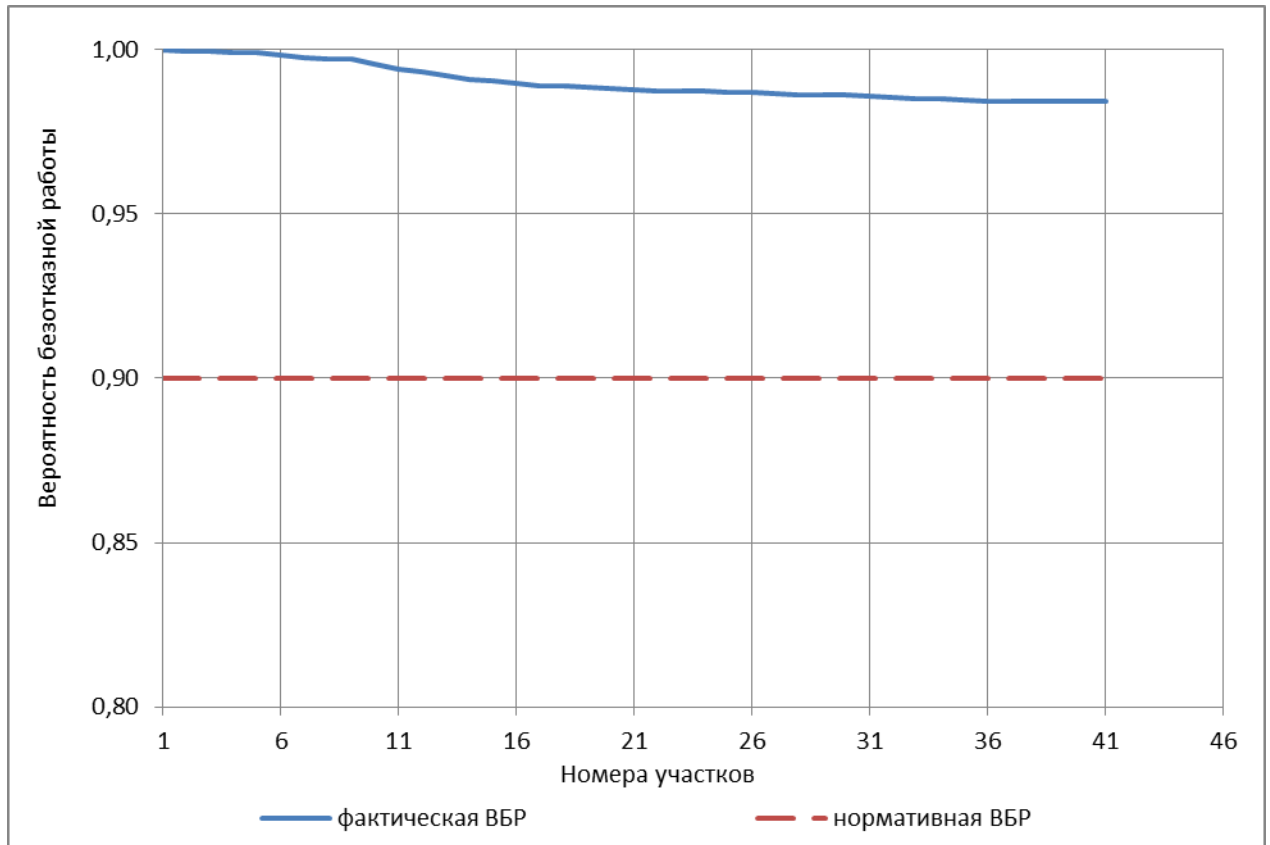


Рисунок 3.103 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Больш,7» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 17-3) к 2030 году

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Энгельса,1в вых.2 | ВД-005859 | 0,25 | 0,025 | 2014 | 2 | 16 | 5,00E-07 | 7,9 | 0,000045 | 0,000045 | 0,999955 |
| 2 | ВД-005859 | ТК-606-1 | 0,3 | 0,004 | 1990 | 2 | 40 | 3,35E-06 | 8,7 | 0,000494 | 0,000540 | 0,999461 |
| 3 | ТК-606-1 | УТ-606-2 | 0,25 | 0,078 | 1990 | 1 | 40 | 6,54E-05 | 5,5 | 0,000141 | 0,000681 | 0,999320 |
| 4 | УТ-606-2 | УТ-606-3 | 0,25 | 0,054 | 1990 | 1 | 40 | 4,53E-05 | 5,5 | 0,000098 | 0,000778 | 0,999222 |
| 5 | УТ-606-3 | ШО-000253 | 0,2 | 0,015 | 1990 | 1 | 40 | 1,26E-05 | 5,3 | 0,000016 | 0,000794 | 0,999206 |
| 6 | ШО-000253 | ТК-606-4 | 0,2 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 7,1 | 0,001008 | 0,001802 | 0,998200 |
| 7 | ТК-606-4 | ШО-000254 | 0,2 | 0,024 | 1990 | 2 | 40 | 2,01E-05 | 7,1 | 0,000806 | 0,002608 | 0,997395 |
| 8 | ШО-000254 | УТ-606-5 | 0,2 | 0,044 | 1990 | 1 | 40 | 3,69E-05 | 5,3 | 0,000047 | 0,002655 | 0,997348 |
| 9 | УТ-606-5 | ВД-001643 | 0,2 | 0,02 | 1990 | 1 | 40 | 1,68E-05 | 5,3 | 0,000021 | 0,002676 | 0,997327 |
| 10 | ВД-001643 | ОТВ-003690 | 0,2 | 0,056 | 1990 | 2 | 40 | 4,69E-05 | 7,1 | 0,001881 | 0,004558 | 0,995453 |
| 11 | ОТВ-003690 | ВД-001644 | 0,2 | 0,04 | 1990 | 2 | 40 | 3,35E-05 | 7,1 | 0,001344 | 0,005901 | 0,994116 |
| 12 | ВД-001644 | ТК-606-6 | 0,2 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 7,1 | 0,001008 | 0,006909 | 0,993115 |
| 13 | ТК-606-6 | ВД-001645 | 0,2 | 0,032 | 1990 | 2 | 40 | 2,68E-05 | 7,1 | 0,001075 | 0,007984 | 0,992048 |
| 14 | ВД-001645 | ОТВ-003691 | 0,2 | 0,036 | 1990 | 2 | 40 | 3,02E-05 | 7,1 | 0,001209 | 0,009193 | 0,990849 |
| 15 | ОТВ-003691 | ОТВ-003692 | 0,2 | 0,004 | 1990 | 2 | 40 | 3,35E-06 | 7,1 | 0,000134 | 0,009328 | 0,990716 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | ВД-005900 | ОТВ-003700 | 0,15 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 6,3 | 0,000329 | 0,014979 | 0,985133 |
| 34 | ОТВ-003700 | ОТВ-003701 | 0,15 | 0,005 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-06 | 6,3 | 0,000055 | 0,015034 | 0,985079 |
| 35 | ОТВ-003701 | ВД-005901 | 0,15 | 0,04 | 1990 | 2 | 40 | 3,35E-05 | 6,3 | 0,000438 | 0,015472 | 0,984647 |
| 36 | ВД-005901 | ПЕР-001012 | 0,15 | 0,016 | 1990 | 2 | 40 | 1,34E-05 | 6,3 | 0,000175 | 0,015647 | 0,984474 |
| 37 | ПЕР-001012 | ОТВ-003702 | 0,1 | 0,036 | 1990 | 2 | 40 | 3,02E-05 | 5,6 | 0,000079 | 0,015727 | 0,984396 |
| 38 | ОТВ-003702 | ОТВ-003703 | 0,1 | 0,005 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-06 | 5,6 | 0,000011 | 0,015738 | 0,984386 |
| 39 | ОТВ-003703 | ВД-005904 | 0,05 | 0,037 | 1990 | 2 | 40 | 3,10E-05 | 5,0 | 0,000005 | 0,015743 | 0,984380 |
| 40 | ВД-005904 | ВД-005905 | 0,05 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 5,0 | 0,000004 | 0,015747 | 0,984376 |
| 41 | ВД-005905 | ПТ-Больш,7 | 0,05 | 0,002 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-06 | 5,0 | 0,000000 | 0,015747 | 0,984376 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

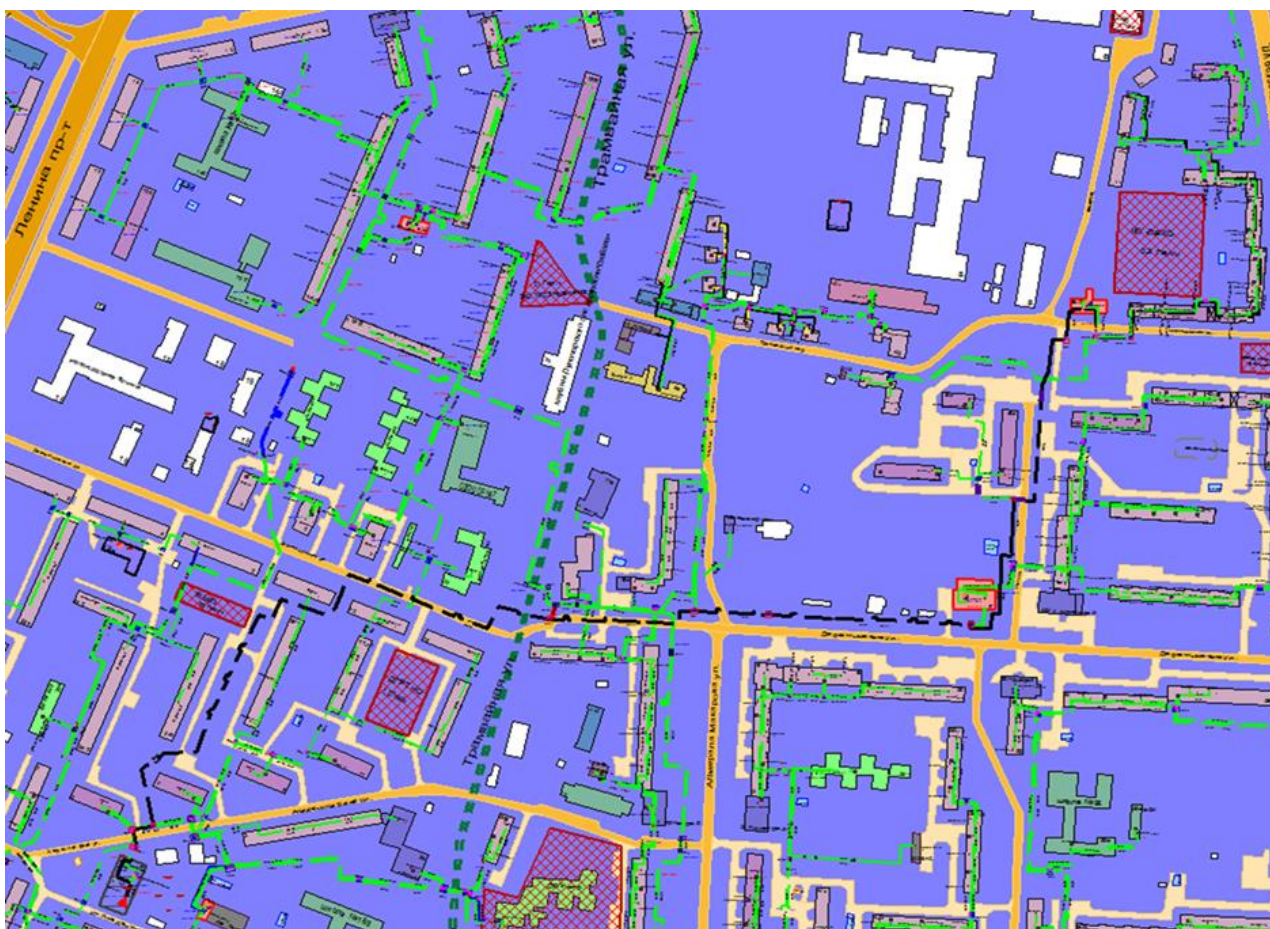


Рисунок 3.104 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Мотал,6»

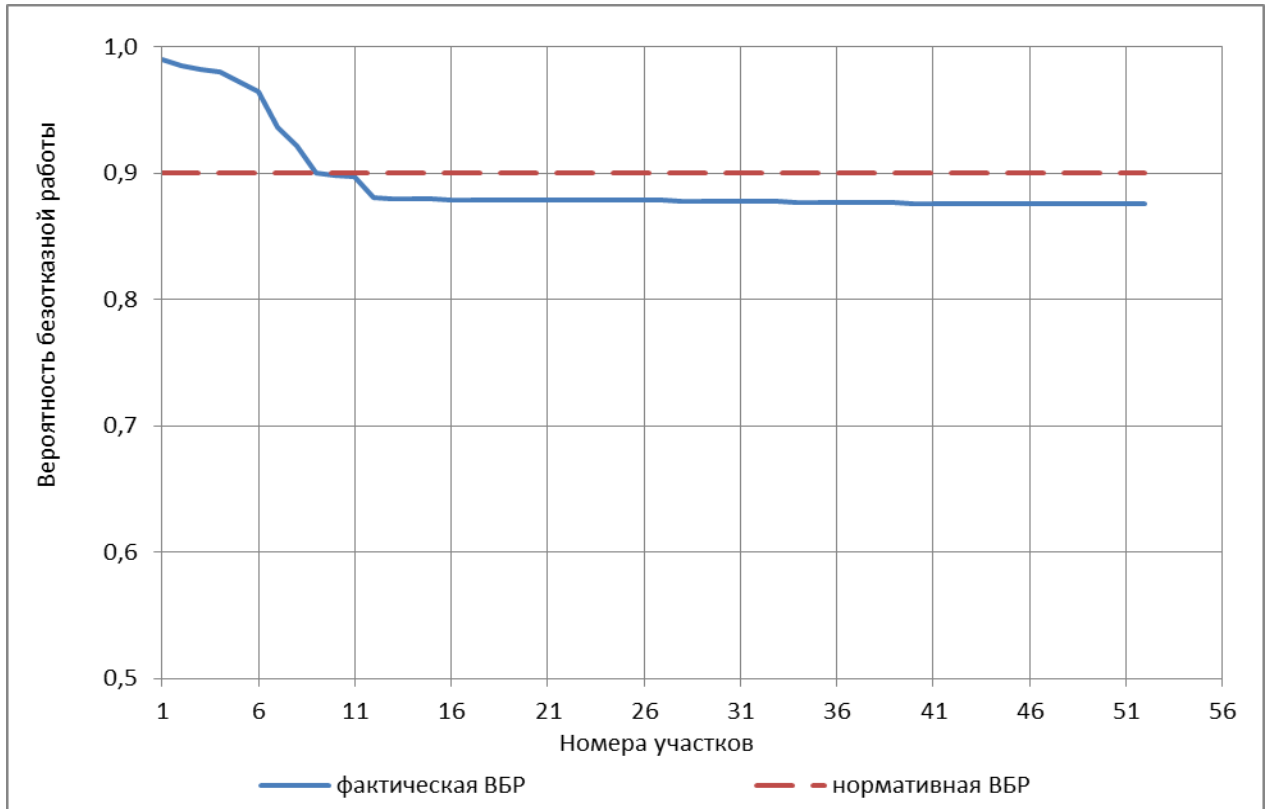


Рисунок 3.105 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мотал,6» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

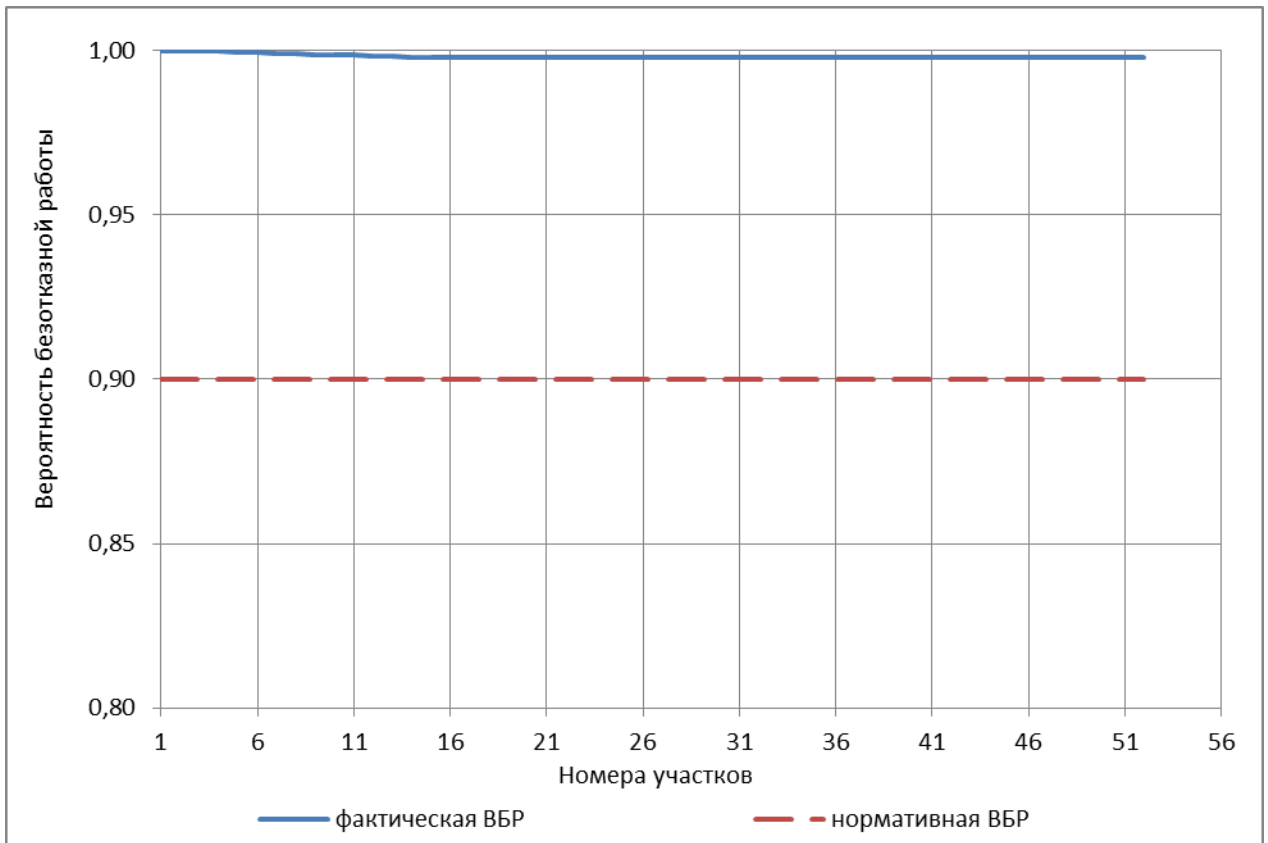


Рисунок 3.106 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мотал,6» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Академика Баха,4 | ОТВ-003264 | 0,4 | 0,035 | 1990 | 2 | 40 | 2,93E-05 | 10,5 | 0,010204 | 0,010204 | 0,989848 |
| 2 | ОТВ-003264 | ОТВ-003265 | 0,4 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 10,5 | 0,004373 | 0,014576 | 0,985529 |
| 3 | ОТВ-003265 | ВД-010177 | 0,4 | 0,01 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-06 | 10,5 | 0,002915 | 0,017492 | 0,982660 |
| 4 | ВД-010177 | ТК-311-1 | 0,4 | 0,01 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-06 | 10,5 | 0,002915 | 0,020407 | 0,979800 |
| 5 | ТК-311-1 | ТК-311-2 | 0,5 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 12,3 | 0,007826 | 0,028233 | 0,972161 |
| 6 | ТК-311-2 | ТК-311-3 | 0,5 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 12,3 | 0,007826 | 0,036060 | 0,964583 |
| 7 | ТК-311-3 | ТК-311-3-2 | 0,3 | 0,238 | 1990 | 2 | 40 | 1,99E-04 | 8,7 | 0,029410 | 0,065470 | 0,936627 |
| 8 | ТК-311-3-2 | ТК-311-3а | 0,3 | 0,134 | 1990 | 2 | 40 | 1,12E-04 | 8,7 | 0,016559 | 0,082028 | 0,921246 |
| 9 | ТК-311-3а | ТК-311-3б | 0,3 | 0,184 | 1990 | 2 | 40 | 1,54E-04 | 8,7 | 0,022737 | 0,104765 | 0,900536 |
| 10 | ТК-311-3б | ТК-311-3в | 0,3 | 0,024 | 1990 | 2 | 40 | 2,01E-05 | 8,7 | 0,002966 | 0,107731 | 0,897869 |
| 11 | ТК-311-3в | ТК-311-3г | 0,3 | 0,007 | 1990 | 2 | 40 | 5,87E-06 | 8,7 | 0,000865 | 0,108596 | 0,897093 |
| 12 | ТК-311-3г | ТК-311-4 | 0,3 | 0,152 | 1990 | 2 | 40 | 1,27E-04 | 8,7 | 0,018783 | 0,127379 | 0,880400 |
| 13 | ТК-311-4 | ТК-311-5 | 0,3 | 0,074 | 2009 | 2 | 21 | 2,03E-06 | 8,7 | 0,000300 | 0,127679 | 0,880136 |
| 14 | ТК-311-5 | ТК-311-6 | 0,3 | 0,202 | 2009 | 2 | 21 | 5,55E-06 | 8,7 | 0,000819 | 0,128498 | 0,879415 |
| 15 | ТК-311-6 | ШО-001105 | 0,25 | 0,005 | 1990 | 1 | 40 | 4,19E-06 | 5,5 | 0,000009 | 0,128507 | 0,879407 |

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

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 50 | УТ-311-7 к6 | ШО-001026 | 0,05 | 0,071 | 2008 | 1 | 22 | 2,11E-06 | 4,7 | 0,000000 | 0,133098 | 0,875380 |
| 51 | ШО-001026 | ШО-001025 | 0,05 | 0,078 | 2008 | 2 | 22 | 2,32E-06 | 5,0 | 0,000000 | 0,133098 | 0,875379 |
| 52 | ШО-001025 | ПТ-Мотал,6 | 0,05 | 0,03 | 2008 | 2 | 22 | 8,91E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,133098 | 0,875379 |

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Академика Баха,4 | ОТВ-003264 | 0,4 | 0,035 | 2022 | 2 | 8 | 3,50E-07 | 10,5 | 0,000122 | 0,000122 | 0,999878 |
| 2 | ОТВ-003264 | ОТВ-003265 | 0,4 | 0,015 | 2022 | 2 | 8 | 1,50E-07 | 10,5 | 0,000052 | 0,000174 | 0,999826 |
| 3 | ОТВ-003265 | ВД-010177 | 0,4 | 0,01 | 2022 | 2 | 8 | 1,00E-07 | 10,5 | 0,000035 | 0,000209 | 0,999791 |
| 4 | ВД-010177 | ТК-311-1 | 0,4 | 0,01 | 2022 | 2 | 8 | 1,00E-07 | 10,5 | 0,000035 | 0,000243 | 0,999757 |
| 5 | ТК-311-1 | ТК-311-2 | 0,5 | 0,015 | 2022 | 2 | 8 | 1,50E-07 | 12,3 | 0,000093 | 0,000337 | 0,999663 |
| 6 | ТК-311-2 | ТК-311-3 | 0,5 | 0,015 | 2022 | 2 | 8 | 1,50E-07 | 12,3 | 0,000093 | 0,000430 | 0,999570 |
| 7 | ТК-311-3 | ТК-311-3-2 | 0,3 | 0,238 | 2023 | 2 | 7 | 2,38E-06 | 8,7 | 0,000351 | 0,000781 | 0,999219 |
| 8 | ТК-311-3-2 | ТК-311-3а | 0,3 | 0,134 | 2023 | 2 | 7 | 1,34E-06 | 8,7 | 0,000198 | 0,000979 | 0,999022 |
| 9 | ТК-311-3а | ТК-311-3б | 0,3 | 0,184 | 2023 | 2 | 7 | 1,84E-06 | 8,7 | 0,000271 | 0,001250 | 0,998751 |
| 10 | ТК-311-3б | ТК-311-3в | 0,3 | 0,024 | 2023 | 2 | 7 | 2,40E-07 | 8,7 | 0,000035 | 0,001285 | 0,998715 |
| 11 | ТК-311-3в | ТК-311-3г | 0,3 | 0,007 | 2023 | 2 | 7 | 7,00E-08 | 8,7 | 0,000010 | 0,001296 | 0,998705 |
| 12 | ТК-311-3г | ТК-311-4 | 0,3 | 0,152 | 2023 | 2 | 7 | 1,52E-06 | 8,7 | 0,000224 | 0,001520 | 0,998481 |
| 13 | ТК-311-4 | ТК-311-5 | 0,3 | 0,074 | 2009 | 2 | 21 | 1,02E-06 | 8,7 | 0,000150 | 0,001670 | 0,998332 |
| 14 | ТК-311-5 | ТК-311-6 | 0,3 | 0,202 | 2009 | 2 | 21 | 2,78E-06 | 8,7 | 0,000409 | 0,002079 | 0,997923 |
| 15 | ТК-311-6 | ШО-001105 | 0,25 | 0,005 | 2024 | 1 | 6 | 5,00E-08 | 5,5 | 0,000000 | 0,002079 | 0,997923 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | ШО-001105 | ТК-311-7 | 0,25 | 0,16 | 2024 | 1 | 6 | 1,60E-06 | 5,5 | 0,000003 | 0,002083 | 0,997919 |
| 17 | ТК-311-7 | ШО-001106 | 0,25 | 0,128 | 2024 | 1 | 6 | 1,28E-06 | 5,5 | 0,000003 | 0,002086 | 0,997917 |
| 18 | ШО-001106 | ВД-008530 | 0,25 | 0,092 | 2024 | 1 | 6 | 9,20E-07 | 5,5 | 0,000002 | 0,002088 | 0,997915 |
| 19 | ВД-008530 | РД-ЦТП-409 | 0,25 | 0,007 | 2024 | 1 | 6 | 7,00E-08 | 5,5 | 0,000000 | 0,002088 | 0,997914 |
| 20 | РД-ЦТП-409 | ВД-008533 | 0,15 | 0,01 | 2011 | 2 | 19 | 1,21E-07 | 6,3 | 0,000002 | 0,002089 | 0,997913 |
| 21 | ВД-008533 | ТК-311-7 к1 | 0,15 | 0,022 | 2011 | 2 | 19 | 2,65E-07 | 6,3 | 0,000003 | 0,002093 | 0,997909 |
| 22 | ТК-311-7 к1 | ТК-311-7 к2 | 0,15 | 0,032 | 2011 | 2 | 19 | 3,86E-07 | 6,3 | 0,000005 | 0,002098 | 0,997904 |
| 23 | ТК-311-7 к2 | ВД-008712 | 0,15 | 0,02 | 2025 | 2 | 5 | 2,00E-07 | 6,3 | 0,000003 | 0,002100 | 0,997902 |
| 24 | ВД-008712 | ОТВ-003085 | 0,15 | 0,01 | 2025 | 2 | 5 | 1,00E-07 | 6,3 | 0,000001 | 0,002102 | 0,997900 |
| 25 | ОТВ-003085 | ВД-008714 | 0,15 | 0,015 | 2025 | 2 | 5 | 1,50E-07 | 6,3 | 0,000002 | 0,002104 | 0,997899 |
| 26 | ВД-008714 | ОТВ-003087 | 0,15 | 0,002 | 2025 | 2 | 5 | 2,00E-08 | 6,3 | 0,000000 | 0,002104 | 0,997898 |
| 27 | ОТВ-003087 | ОТВ-003088 | 0,15 | 0,003 | 2025 | 2 | 5 | 3,00E-08 | 6,3 | 0,000000 | 0,002104 | 0,997898 |
| 28 | ОТВ-003088 | ВД-008716 | 0,15 | 0,04 | 2025 | 2 | 5 | 4,00E-07 | 6,3 | 0,000005 | 0,002110 | 0,997893 |
| 29 | ВД-008716 | ТК-311-7 к3 | 0,15 | 0,01 | 2025 | 2 | 5 | 1,00E-07 | 6,3 | 0,000001 | 0,002111 | 0,997891 |
| 30 | ТК-311-7 к3 | ВД-008717 | 0,15 | 0,015 | 2025 | 2 | 5 | 1,50E-07 | 6,3 | 0,000002 | 0,002113 | 0,997889 |
| 31 | ВД-008717 | ОТВ-003089 | 0,15 | 0,025 | 2025 | 2 | 5 | 2,50E-07 | 6,3 | 0,000003 | 0,002116 | 0,997886 |
| 32 | ОТВ-003089 | ВД-008718 | 0,15 | 0,005 | 2025 | 2 | 5 | 5,00E-08 | 6,3 | 0,000001 | 0,002117 | 0,997885 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | ВД-008718 | ОТВ-003090 | 0,15 | 0,01 | 2025 | 2 | 5 | 1,00E-07 | 6,3 | 0,000001 | 0,002118 | 0,997884 |
| 34 | ОТВ-003090 | ВД-007916 | 0,15 | 0,031 | 2026 | 2 | 4 | 3,10E-07 | 6,3 | 0,000004 | 0,002122 | 0,997880 |
| 35 | ВД-007916 | ОТВ-003091 | 0,15 | 0,006 | 2026 | 2 | 4 | 6,00E-08 | 6,3 | 0,000001 | 0,002123 | 0,997879 |
| 36 | ОТВ-003091 | ОТВ-003092 | 0,15 | 0,003 | 2026 | 2 | 4 | 3,00E-08 | 6,3 | 0,000000 | 0,002123 | 0,997879 |
| 37 | ОТВ-003092 | ВД-007919 | 0,15 | 0,045 | 2026 | 2 | 4 | 4,50E-07 | 6,3 | 0,000006 | 0,002129 | 0,997873 |
| 38 | ВД-007919 | ОТВ-003093 | 0,15 | 0,006 | 2026 | 2 | 4 | 6,00E-08 | 6,3 | 0,000001 | 0,002130 | 0,997872 |
| 39 | ОТВ-003093 | ОТВ-003094 | 0,15 | 0,006 | 2026 | 2 | 4 | 6,00E-08 | 6,3 | 0,000001 | 0,002131 | 0,997872 |
| 40 | ОТВ-003094 | ВД-008719 | 0,15 | 0,04 | 2026 | 2 | 4 | 4,00E-07 | 6,3 | 0,000005 | 0,002136 | 0,997866 |
| 41 | ВД-008719 | ОТВ-003095 | 0,15 | 0,03 | 2026 | 2 | 4 | 3,00E-07 | 6,3 | 0,000004 | 0,002140 | 0,997862 |
| 42 | ОТВ-003095 | ОТВ-003096 | 0,125 | 0,04 | 2026 | 2 | 4 | 4,00E-07 | 6,0 | 0,000003 | 0,002143 | 0,997859 |
| 43 | ОТВ-003096 | ВД-008515 | 0,1 | 0,01 | 2026 | 2 | 4 | 1,00E-07 | 5,6 | 0,000000 | 0,002143 | 0,997859 |
| 44 | ВД-008515 | ТК-311-7 к4 | 0,1 | 0,015 | 2026 | 2 | 4 | 1,50E-07 | 5,6 | 0,000000 | 0,002144 | 0,997859 |
| 45 | ТК-311-7 к4 | ТК-311-7 к5 | 0,1 | 0,009 | 2026 | 2 | 4 | 9,00E-08 | 5,6 | 0,000000 | 0,002144 | 0,997858 |
| 46 | ТК-311-7 к5 | ВД-002244 | 0,05 | 0,005 | 2008 | 2 | 22 | 7,43E-08 | 5,0 | 0,000000 | 0,002144 | 0,997858 |
| 47 | ВД-002244 | ВД-002245 | 0,05 | 0,011 | 2008 | 2 | 22 | 1,63E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,002144 | 0,997858 |
| 48 | ВД-002245 | ШО-001028 | 0,05 | 0,008 | 2008 | 2 | 22 | 1,19E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,002144 | 0,997858 |
| 49 | ШО-001028 | УТ-311-7 к6 | 0,05 | 0,048 | 2008 | 1 | 22 | 7,13E-07 | 4,7 | 0,000000 | 0,002144 | 0,997858 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 50 | УТ-311-7 к6 | ШО-001026 | 0,05 | 0,071 | 2008 | 1 | 22 | 1,05E-06 | 4,7 | 0,000000 | 0,002144 | 0,997858 |
| 51 | ШО-001026 | ШО-001025 | 0,05 | 0,078 | 2008 | 2 | 22 | 1,16E-06 | 5,0 | 0,000000 | 0,002144 | 0,997858 |
| 52 | ШО-001025 | ПТ-Мотал,6 | 0,05 | 0,03 | 2008 | 2 | 22 | 4,46E-07 | 5,0 | 0,000000 | 0,002144 | 0,997858 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

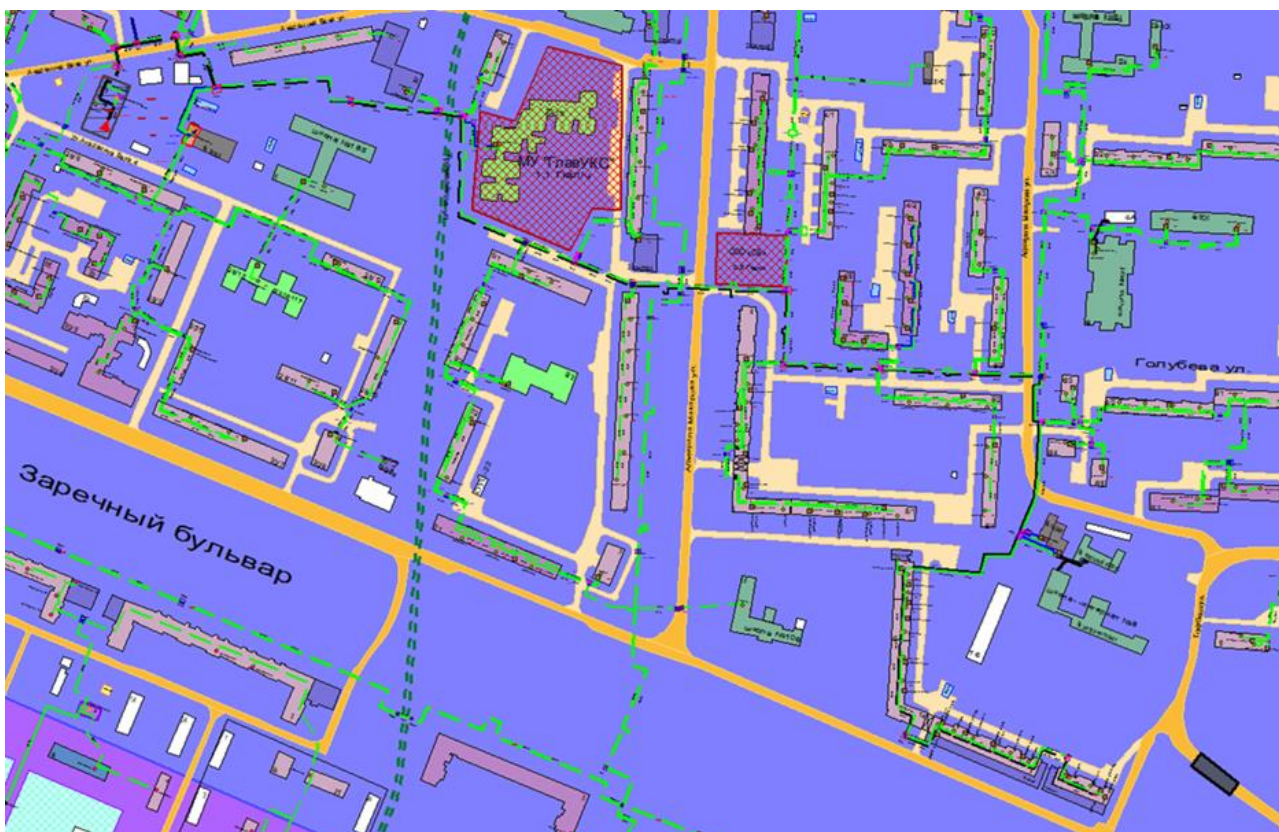


Рисунок 3.107 – Трассировка теплотрасса от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2»

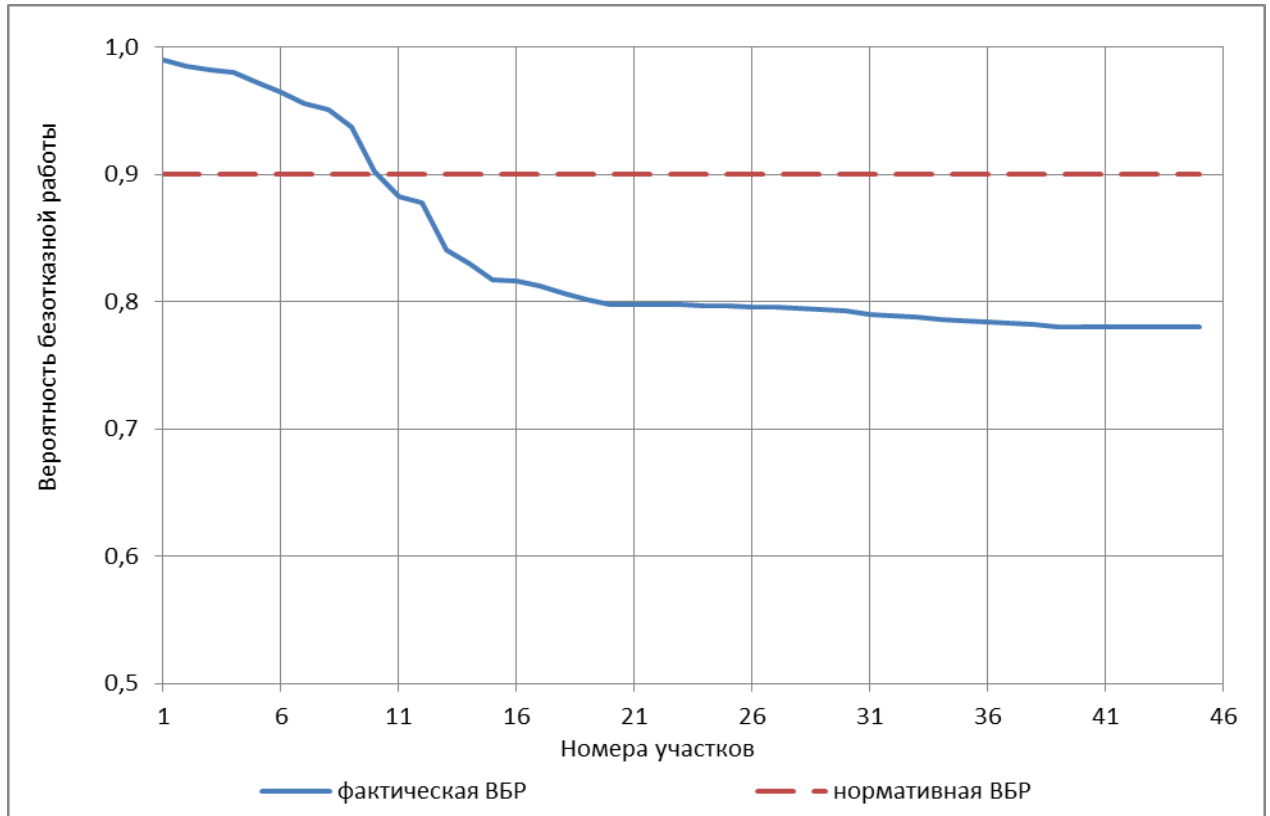


Рисунок 3.108 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

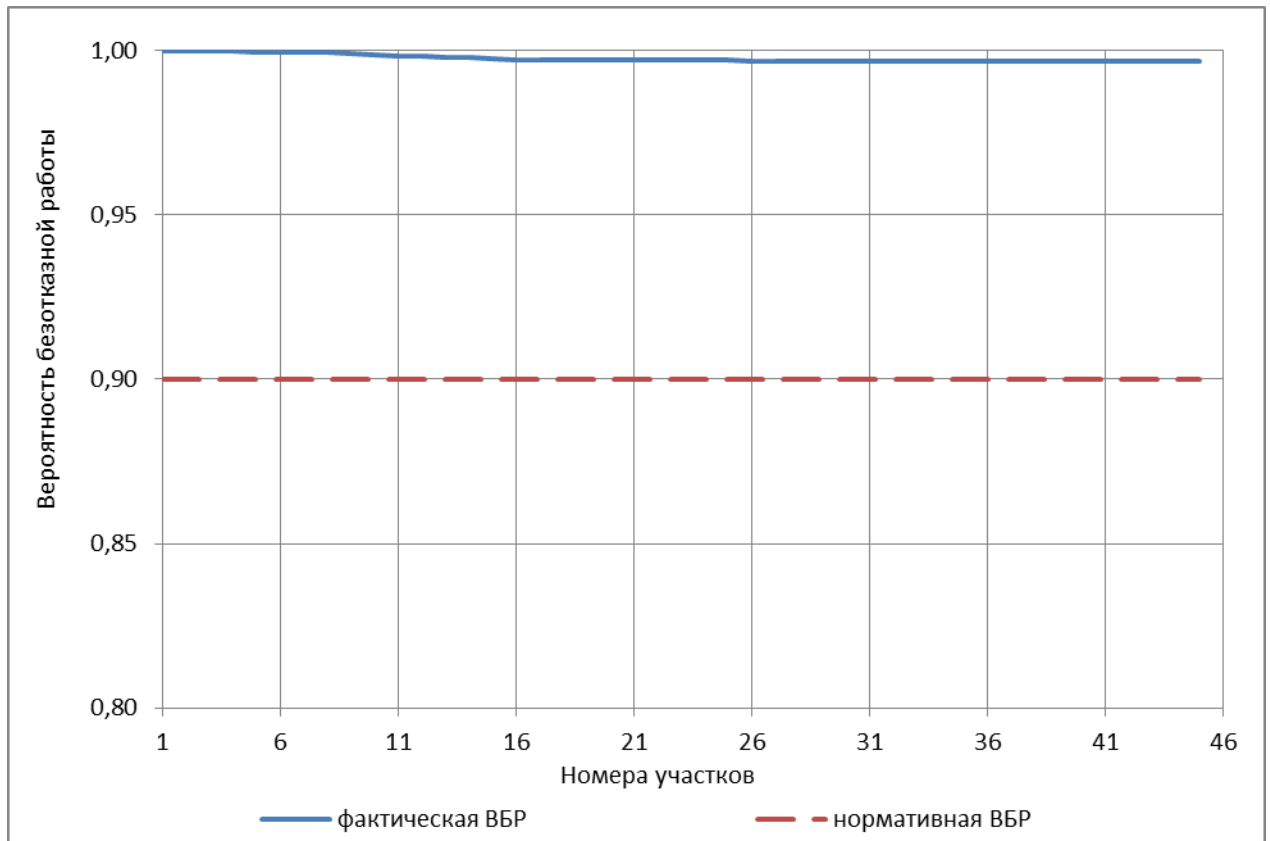


Рисунок 3.109 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 18-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Академика Баха,4 | ОТВ-003264 | 0,4 | 0,035 | 1990 | 2 | 40 | 2,93E-05 | 10,5 | 0,010204 | 0,010204 | 0,989848 |
| 2 | ОТВ-003264 | ОТВ-003265 | 0,4 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 10,5 | 0,004373 | 0,014576 | 0,985529 |
| 3 | ОТВ-003265 | ВД-010177 | 0,4 | 0,01 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-06 | 10,5 | 0,002915 | 0,017492 | 0,982660 |
| 4 | ВД-010177 | ТК-311-1 | 0,4 | 0,01 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-06 | 10,5 | 0,002915 | 0,020407 | 0,979800 |
| 5 | ТК-311-1 | ТК-311-2 | 0,5 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 12,3 | 0,007826 | 0,028233 | 0,972161 |
| 6 | ТК-311-2 | ТК-311-3 | 0,5 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 12,3 | 0,007826 | 0,036060 | 0,964583 |
| 7 | ТК-311-3 | ТК-311-3-1 | 0,4 | 0,032 | 1990 | 2 | 40 | 2,68E-05 | 10,5 | 0,009329 | 0,045389 | 0,955626 |
| 8 | ТК-311-3-1 | ТК-311-9 | 0,4 | 0,017 | 1990 | 2 | 40 | 1,42E-05 | 10,5 | 0,004956 | 0,050345 | 0,950902 |
| 9 | ТК-311-9 | ТК-311-10 | 0,4 | 0,051 | 1990 | 2 | 40 | 4,27E-05 | 10,5 | 0,014868 | 0,065213 | 0,936868 |
| 10 | ТК-311-10 | ТК-311-10-1 | 0,4 | 0,13 | 1990 | 2 | 40 | 1,09E-04 | 10,5 | 0,037899 | 0,103111 | 0,902027 |
| 11 | ТК-311-10-1 | ТК-311-11 | 0,4 | 0,073 | 1990 | 2 | 40 | 6,12E-05 | 10,5 | 0,021282 | 0,124393 | 0,883033 |
| 12 | ТК-311-11 | ТК-311-12 | 0,4 | 0,022 | 1990 | 2 | 40 | 1,84E-05 | 10,5 | 0,006414 | 0,130807 | 0,877387 |
| 13 | ТК-311-12 | ТК-311-13 | 0,4 | 0,147 | 1990 | 2 | 40 | 1,23E-04 | 10,5 | 0,042855 | 0,173661 | 0,840581 |
| 14 | ТК-311-13 | ТК-311-14 | 0,4 | 0,044 | 1990 | 2 | 40 | 3,69E-05 | 10,5 | 0,012827 | 0,186489 | 0,829868 |
| 15 | ТК-311-14 | ТК-311-15 | 0,4 | 0,053 | 1990 | 2 | 40 | 4,44E-05 | 10,5 | 0,015451 | 0,201940 | 0,817144 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | ТК-311-15 | ТК-311-16 | 0,3 | 0,152 | 2008 | 2 | 22 | 4,52E-06 | 8,7 | 0,000666 | 0,202606 | 0,816600 |
| 17 | ТК-311-16 | ТК-311-17 | 0,25 | 0,065 | 1990 | 2 | 40 | 5,45E-05 | 7,9 | 0,004927 | 0,207533 | 0,812587 |
| 18 | ТК-311-17 | ТК-311-18 | 0,25 | 0,092 | 1990 | 2 | 40 | 7,71E-05 | 7,9 | 0,006974 | 0,214507 | 0,806939 |
| 19 | ТК-311-18 | ТК-311-19 | 0,25 | 0,09 | 1990 | 2 | 40 | 7,54E-05 | 7,9 | 0,006822 | 0,221329 | 0,801453 |
| 20 | ТК-311-19 | ТК-311-20 | 0,25 | 0,062 | 1990 | 2 | 40 | 5,20E-05 | 7,9 | 0,004700 | 0,226029 | 0,797695 |
| 21 | ТК-311-20 | УТ-311-26 | 0,25 | 0,048 | 1990 | 1 | 40 | 4,02E-05 | 5,5 | 0,000087 | 0,226116 | 0,797626 |
| 22 | УТ-311-26 | УТ-311-30 | 0,25 | 0,113 | 1990 | 1 | 40 | 9,47E-05 | 5,5 | 0,000204 | 0,226320 | 0,797463 |
| 23 | УТ-311-30 | ШО-001339 | 0,2 | 0,1 | 1990 | 1 | 40 | 8,38E-05 | 5,3 | 0,000107 | 0,226427 | 0,797378 |
| 24 | ШО-001339 | ВД-009622 | 0,2 | 0,018 | 1990 | 2 | 40 | 1,51E-05 | 7,1 | 0,000605 | 0,227032 | 0,796896 |
| 25 | ВД-009622 | ОТВ-003410 | 0,2 | 0,007 | 1990 | 2 | 40 | 5,87E-06 | 7,1 | 0,000235 | 0,227267 | 0,796708 |
| 26 | ОТВ-003410 | ОТВ-003411 | 0,2 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 7,1 | 0,001008 | 0,228274 | 0,795906 |
| 27 | ОТВ-003411 | ОТВ-003417 | 0,2 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 7,1 | 0,000504 | 0,228778 | 0,795505 |
| 28 | ОТВ-003417 | ОТВ-003412 | 0,2 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 7,1 | 0,001008 | 0,229786 | 0,794704 |
| 29 | ОТВ-003413 | ОТВ-003412 | 0,25 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 7,9 | 0,001516 | 0,231302 | 0,793500 |
| 30 | ОТВ-003413 | ОТВ-003415 | 0,25 | 0,014 | 1990 | 2 | 40 | 1,17E-05 | 7,9 | 0,001061 | 0,232363 | 0,792658 |
| 31 | ОТВ-003415 | ВД-005067 | 0,25 | 0,045 | 1990 | 2 | 40 | 3,77E-05 | 7,9 | 0,003411 | 0,235775 | 0,789959 |
| 32 | ВД-005067 | ТК-311-30-1 | 0,25 | 0,011 | 1990 | 2 | 40 | 9,22E-06 | 7,9 | 0,000834 | 0,236608 | 0,789300 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | ТК-311-30-1 | ВД-009634 | 0,25 | 0,026 | 1990 | 2 | 40 | 2,18E-05 | 7,9 | 0,001971 | 0,238579 | 0,787746 |
| 34 | ВД-009634 | ОТВ-003416 | 0,25 | 0,022 | 1990 | 2 | 40 | 1,84E-05 | 7,9 | 0,001668 | 0,240247 | 0,786434 |
| 35 | ОТВ-003416 | ОТВ-003414 | 0,25 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 7,9 | 0,001516 | 0,241763 | 0,785242 |
| 36 | ОТВ-003414 | ОТВ-003422 | 0,25 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 7,9 | 0,001516 | 0,243279 | 0,784053 |
| 37 | ОТВ-003422 | ОТВ-003424 | 0,25 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 7,9 | 0,001516 | 0,244795 | 0,782865 |
| 38 | ОТВ-003424 | ОТВ-003423 | 0,25 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 7,9 | 0,001516 | 0,246311 | 0,781679 |
| 39 | ОТВ-003423 | ОТВ-003429 | 0,25 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 7,9 | 0,001516 | 0,247827 | 0,780495 |
| 40 | ОТВ-003429 | ВД-004923 | 0,1 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 5,6 | 0,000033 | 0,247860 | 0,780469 |
| 41 | ВД-004923 | ТК-311-30-2 | 0,1 | 0,032 | 1990 | 2 | 40 | 2,68E-05 | 5,6 | 0,000070 | 0,247931 | 0,780414 |
| 42 | ТК-311-30-2 | ВД-004925 | 0,1 | 0,009 | 1990 | 2 | 40 | 7,54E-06 | 5,6 | 0,000020 | 0,247951 | 0,780399 |
| 43 | ВД-004925 | ОТВ-003425 | 0,1 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 5,6 | 0,000033 | 0,247984 | 0,780373 |
| 44 | ОТВ-003425 | ОТВ-003426 | 0,07 | 0,038 | 1990 | 2 | 40 | 3,18E-05 | 5,2 | 0,000032 | 0,248016 | 0,780348 |
| 45 | ОТВ-003426 | ПТ-Макар, 18 э2 | 0,05 | 0,005 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-06 | 5,0 | 0,000001 | 0,248016 | 0,780347 |

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Академика Баха,4 | ОТВ-003264 | 0,4 | 0,035 | 2022 | 2 | 8 | 3,50E-07 | 10,5 | 0,000122 | 0,000122 | 0,999878 |
| 2 | ОТВ-003264 | ОТВ-003265 | 0,4 | 0,015 | 2022 | 2 | 8 | 1,50E-07 | 10,5 | 0,000052 | 0,000174 | 0,999826 |
| 3 | ОТВ-003265 | ВД-010177 | 0,4 | 0,01 | 2022 | 2 | 8 | 1,00E-07 | 10,5 | 0,000035 | 0,000209 | 0,999791 |
| 4 | ВД-010177 | ТК-311-1 | 0,4 | 0,01 | 2022 | 2 | 8 | 1,00E-07 | 10,5 | 0,000035 | 0,000243 | 0,999757 |
| 5 | ТК-311-1 | ТК-311-2 | 0,5 | 0,015 | 2022 | 2 | 8 | 1,50E-07 | 12,3 | 0,000093 | 0,000337 | 0,999663 |
| 6 | ТК-311-2 | ТК-311-3 | 0,5 | 0,015 | 2022 | 2 | 8 | 1,50E-07 | 12,3 | 0,000093 | 0,000430 | 0,999570 |
| 7 | ТК-311-3 | ТК-311-3-1 | 0,4 | 0,032 | 2023 | 2 | 7 | 3,20E-07 | 10,5 | 0,000111 | 0,000542 | 0,999459 |
| 8 | ТК-311-3-1 | ТК-311-9 | 0,4 | 0,017 | 2023 | 2 | 7 | 1,70E-07 | 10,5 | 0,000059 | 0,000601 | 0,999399 |
| 9 | ТК-311-9 | ТК-311-10 | 0,4 | 0,051 | 2023 | 2 | 7 | 5,10E-07 | 10,5 | 0,000177 | 0,000778 | 0,999222 |
| 10 | ТК-311-10 | ТК-311-10-1 | 0,4 | 0,13 | 2023 | 2 | 7 | 1,30E-06 | 10,5 | 0,000452 | 0,001230 | 0,998770 |
| 11 | ТК-311-10-1 | ТК-311-11 | 0,4 | 0,073 | 2023 | 2 | 7 | 7,30E-07 | 10,5 | 0,000254 | 0,001484 | 0,998517 |
| 12 | ТК-311-11 | ТК-311-12 | 0,4 | 0,022 | 2023 | 2 | 7 | 2,20E-07 | 10,5 | 0,000077 | 0,001561 | 0,998440 |
| 13 | ТК-311-12 | ТК-311-13 | 0,4 | 0,147 | 2023 | 2 | 7 | 1,47E-06 | 10,5 | 0,000511 | 0,002072 | 0,997930 |
| 14 | ТК-311-13 | ТК-311-14 | 0,4 | 0,044 | 2023 | 2 | 7 | 4,40E-07 | 10,5 | 0,000153 | 0,002225 | 0,997777 |
| 15 | ТК-311-14 | ТК-311-15 | 0,4 | 0,053 | 2023 | 2 | 7 | 5,30E-07 | 10,5 | 0,000184 | 0,002409 | 0,997593 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | ТК-311-30-1 | ВД-009634 | 0,25 | 0,026 | 2025 | 2 | 5 | 2,60E-07 | 7,9 | 0,000024 | 0,003172 | 0,996833 |
| 34 | ВД-009634 | ОТВ-003416 | 0,25 | 0,022 | 2025 | 2 | 5 | 2,20E-07 | 7,9 | 0,000020 | 0,003192 | 0,996814 |
| 35 | ОТВ-003416 | ОТВ-003414 | 0,25 | 0,02 | 2025 | 2 | 5 | 2,00E-07 | 7,9 | 0,000018 | 0,003210 | 0,996795 |
| 36 | ОТВ-003414 | ОТВ-003422 | 0,25 | 0,02 | 2025 | 2 | 5 | 2,00E-07 | 7,9 | 0,000018 | 0,003228 | 0,996777 |
| 37 | ОТВ-003422 | ОТВ-003424 | 0,25 | 0,02 | 2025 | 2 | 5 | 2,00E-07 | 7,9 | 0,000018 | 0,003246 | 0,996759 |
| 38 | ОТВ-003424 | ОТВ-003423 | 0,25 | 0,02 | 2025 | 2 | 5 | 2,00E-07 | 7,9 | 0,000018 | 0,003264 | 0,996741 |
| 39 | ОТВ-003423 | ОТВ-003429 | 0,25 | 0,02 | 2025 | 2 | 5 | 2,00E-07 | 7,9 | 0,000018 | 0,003282 | 0,996723 |
| 40 | ОТВ-003429 | ВД-004923 | 0,1 | 0,015 | 2026 | 2 | 4 | 1,50E-07 | 5,6 | 0,000000 | 0,003282 | 0,996723 |
| 41 | ВД-004923 | ТК-311-30-2 | 0,1 | 0,032 | 2026 | 2 | 4 | 3,20E-07 | 5,6 | 0,000001 | 0,003283 | 0,996722 |
| 42 | ТК-311-30-2 | ВД-004925 | 0,1 | 0,009 | 2026 | 2 | 4 | 9,00E-08 | 5,6 | 0,000000 | 0,003283 | 0,996722 |
| 43 | ВД-004925 | ОТВ-003425 | 0,1 | 0,015 | 2026 | 2 | 4 | 1,50E-07 | 5,6 | 0,000000 | 0,003284 | 0,996722 |
| 44 | ОТВ-003425 | ОТВ-003426 | 0,07 | 0,038 | 2026 | 2 | 4 | 3,80E-07 | 5,2 | 0,000000 | 0,003284 | 0,996721 |
| 45 | ОТВ-003426 | ПТ-Макар, 18 э2 | 0,05 | 0,005 | 2026 | 2 | 4 | 5,00E-08 | 5,0 | 0,000000 | 0,003284 | 0,996721 |

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

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

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 19-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



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

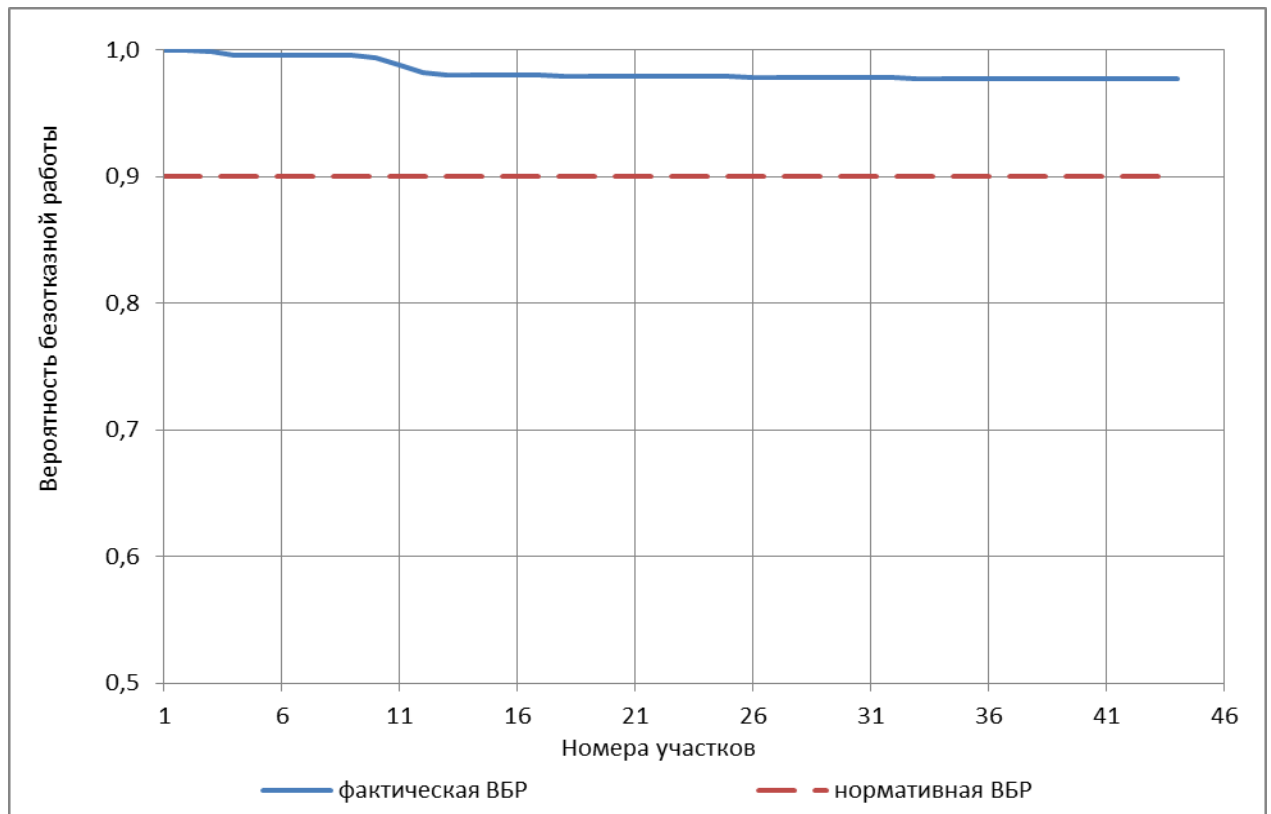


Рисунок 3.111 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 (расчетный путь 19-1) к 2030 году

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

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Военных Комиссаров,9 | ОТВ-002263 | 0,3 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 8,7 | 0,000124 | 0,000124 | 0,999876 |
| 2 | ОТВ-002263 | ОТВ-002269 | 0,3 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 8,7 | 0,000124 | 0,000247 | 0,999753 |
| 3 | ОТВ-002269 | ТК-022-1 | 0,3 | 0,009 | 1990 | 2 | 40 | 7,54E-06 | 8,7 | 0,001112 | 0,001359 | 0,998642 |
| 4 | ТК-022-1 | УТ-022-2 | 0,3 | 0,022 | 1990 | 2 | 40 | 1,84E-05 | 8,7 | 0,002719 | 0,004078 | 0,995930 |
| 5 | УТ-022-2 | УТ-022-3 | 0,3 | 0,04 | 1990 | 1 | 40 | 3,35E-05 | 5,7 | 0,000137 | 0,004214 | 0,995794 |
| 6 | УТ-022-3 | УТ-022-4 | 0,3 | 0,02 | 1990 | 1 | 40 | 1,68E-05 | 5,7 | 0,000068 | 0,004283 | 0,995726 |
| 7 | УТ-022-4 | УТ-022-5 | 0,3 | 0,005 | 1990 | 1 | 40 | 4,19E-06 | 5,7 | 0,000017 | 0,004300 | 0,995709 |
| 8 | УТ-022-5 | УТ-022-5А | 0,3 | 0,035 | 1990 | 1 | 40 | 2,93E-05 | 5,7 | 0,000119 | 0,004419 | 0,995590 |
| 9 | УТ-022-5А | ШО-000805 | 0,3 | 0,024 | 1990 | 1 | 40 | 2,01E-05 | 5,7 | 0,000082 | 0,004501 | 0,995509 |
| 10 | ШО-000805 | ТК-022-6 | 0,3 | 0,0164 | 1990 | 2 | 40 | 1,37E-05 | 8,7 | 0,002027 | 0,006528 | 0,993493 |
| 11 | ТК-022-6 | ТК-022-7 | 0,3 | 0,041 | 1990 | 2 | 40 | 3,44E-05 | 8,7 | 0,005066 | 0,011594 | 0,988473 |
| 12 | ТК-022-7 | ТК-022-8 | 0,3 | 0,048 | 1990 | 2 | 40 | 4,02E-05 | 8,7 | 0,005931 | 0,017526 | 0,982627 |
| 13 | ТК-022-8 | ТК-022-9 | 0,3 | 0,018 | 1990 | 2 | 40 | 1,51E-05 | 8,7 | 0,002224 | 0,019750 | 0,980444 |
| 14 | ТК-022-9 | УТ-022-9А | 0,3 | 0,025 | 2007 | 1 | 23 | 8,10E-07 | 5,7 | 0,000003 | 0,019753 | 0,980441 |
| 15 | УТ-022-9А | УТ-022-10 | 0,3 | 0,009 | 2007 | 1 | 23 | 2,92E-07 | 5,7 | 0,000001 | 0,019754 | 0,980439 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | УТ-022-10 | УТ-022-11 | 0,25 | 0,093 | 1990 | 1 | 40 | 7,79E-05 | 5,5 | 0,000168 | 0,019923 | 0,980274 |
| 17 | УТ-022-11 | ШО-000815 | 0,25 | 0,047 | 1990 | 1 | 40 | 3,94E-05 | 5,5 | 0,000085 | 0,020008 | 0,980191 |
| 18 | ШО-000815 | ШО-000813 | 0,25 | 0,011 | 1990 | 2 | 40 | 9,22E-06 | 7,9 | 0,000834 | 0,020842 | 0,979374 |
| 19 | ШО-000813 | УТ-022-12 | 0,25 | 0,012 | 1990 | 1 | 40 | 1,01E-05 | 5,5 | 0,000022 | 0,020863 | 0,979353 |
| 20 | УТ-022-12 | УТ-022-13 | 0,25 | 0,05 | 1990 | 1 | 40 | 4,19E-05 | 5,5 | 0,000090 | 0,020954 | 0,979264 |
| 21 | УТ-022-13 | ТК-022-14 | 0,2 | 0,07 | 1990 | 1 | 40 | 5,87E-05 | 5,3 | 0,000075 | 0,021028 | 0,979191 |
| 22 | ТК-022-14 | УТ-022-14А | 0,2 | 0,004 | 1990 | 1 | 40 | 3,35E-06 | 5,3 | 0,000004 | 0,021033 | 0,979187 |
| 23 | УТ-022-14А | УТ-022-15 | 0,2 | 0,072 | 1990 | 1 | 40 | 6,03E-05 | 5,3 | 0,000077 | 0,021109 | 0,979112 |
| 24 | УТ-022-15 | УТ-022-16 | 0,2 | 0,07 | 1990 | 1 | 40 | 5,87E-05 | 5,3 | 0,000075 | 0,021184 | 0,979039 |
| 25 | УТ-022-16 | ВД-007981 | 0,2 | 0,089 | 2011 | 1 | 19 | 2,15E-06 | 5,3 | 0,000003 | 0,021187 | 0,979036 |
| 26 | ВД-007981 | ОТВ-002204 | 0,2 | 0,0099 | 1990 | 2 | 40 | 8,30E-06 | 7,1 | 0,000333 | 0,021519 | 0,978711 |
| 27 | ОТВ-002204 | ОТВ-002205 | 0,2 | 0,004 | 1990 | 2 | 40 | 3,35E-06 | 7,1 | 0,000134 | 0,021654 | 0,978579 |
| 28 | ОТВ-002205 | ОТВ-002206 | 0,15 | 0,045 | 1990 | 2 | 40 | 3,77E-05 | 6,3 | 0,000493 | 0,022147 | 0,978097 |
| 29 | ОТВ-002206 | ВД-000582 | 0,15 | 0,021 | 1990 | 2 | 40 | 1,76E-05 | 6,3 | 0,000230 | 0,022377 | 0,977871 |
| 30 | ВД-000582 | УТ-022-17 | 0,15 | 0,005 | 1990 | 1 | 40 | 4,19E-06 | 5,1 | 0,000002 | 0,022379 | 0,977870 |
| 31 | УТ-022-17 | ВД-007966 | 0,125 | 0,06 | 1990 | 1 | 40 | 5,03E-05 | 5,0 | 0,000008 | 0,022387 | 0,977862 |
| 32 | ВД-007966 | ОТВ-002208 | 0,125 | 0,002 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-06 | 6,0 | 0,000013 | 0,022400 | 0,977849 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | ОТВ-002208 | ОТВ-002212 | 0,1 | 0,035 | 1990 | 2 | 40 | 2,93E-05 | 5,6 | 0,000077 | 0,022477 | 0,977773 |
| 34 | ОТВ-002212 | ОТВ-002214 | 0,1 | 0,035 | 1990 | 2 | 40 | 2,93E-05 | 5,6 | 0,000077 | 0,022554 | 0,977698 |
| 35 | ОТВ-002214 | ВД-000586 | 0,1 | 0,054 | 1990 | 2 | 40 | 4,53E-05 | 5,6 | 0,000119 | 0,022673 | 0,977582 |
| 36 | ВД-000586 | ТК-022-21 | 0,1 | 0,033 | 1990 | 2 | 40 | 2,77E-05 | 5,6 | 0,000073 | 0,022746 | 0,977511 |
| 37 | ТК-022-21 | ШО-000486 | 0,1 | 0,008 | 1990 | 2 | 40 | 6,70E-06 | 5,6 | 0,000018 | 0,022764 | 0,977494 |
| 38 | ШО-000486 | УТ-022-22 | 0,1 | 0,032 | 1990 | 1 | 40 | 2,68E-05 | 4,9 | 0,000004 | 0,022767 | 0,977490 |
| 39 | УТ-022-22 | УТ-022-22-1 | 0,1 | 0,025 | 1990 | 1 | 40 | 2,10E-05 | 4,9 | 0,000003 | 0,022770 | 0,977487 |
| 40 | УТ-022-22-1 | УТ-022-22-2 | 0,1 | 0,022 | 1990 | 1 | 40 | 1,84E-05 | 4,9 | 0,000002 | 0,022772 | 0,977485 |
| 41 | УТ-022-22-2 | ВД-006847 | 0,1 | 0,033 | 1990 | 1 | 40 | 2,77E-05 | 4,9 | 0,000004 | 0,022776 | 0,977481 |
| 42 | ВД-006847 | ОТВ-002220 | 0,07 | 0,002 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-06 | 5,2 | 0,000002 | 0,022778 | 0,977480 |
| 43 | ОТВ-002220 | ВД-007967 | 0,07 | 0,017 | 1990 | 2 | 40 | 1,42E-05 | 5,2 | 0,000014 | 0,022792 | 0,977466 |
| 44 | ВД-007967 | ПТ-Гагар.пр,226 пристр | 0,07 | 0,035 | 1990 | 2 | 40 | 2,93E-05 | 5,2 | 0,000030 | 0,022822 | 0,977437 |

3.43.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а» (расчетный путь 19-2)

Теплопровод расчетного пути 19-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а».

На рисунке 3.112 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 19-2).

В таблице 3.66 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.113 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 19-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

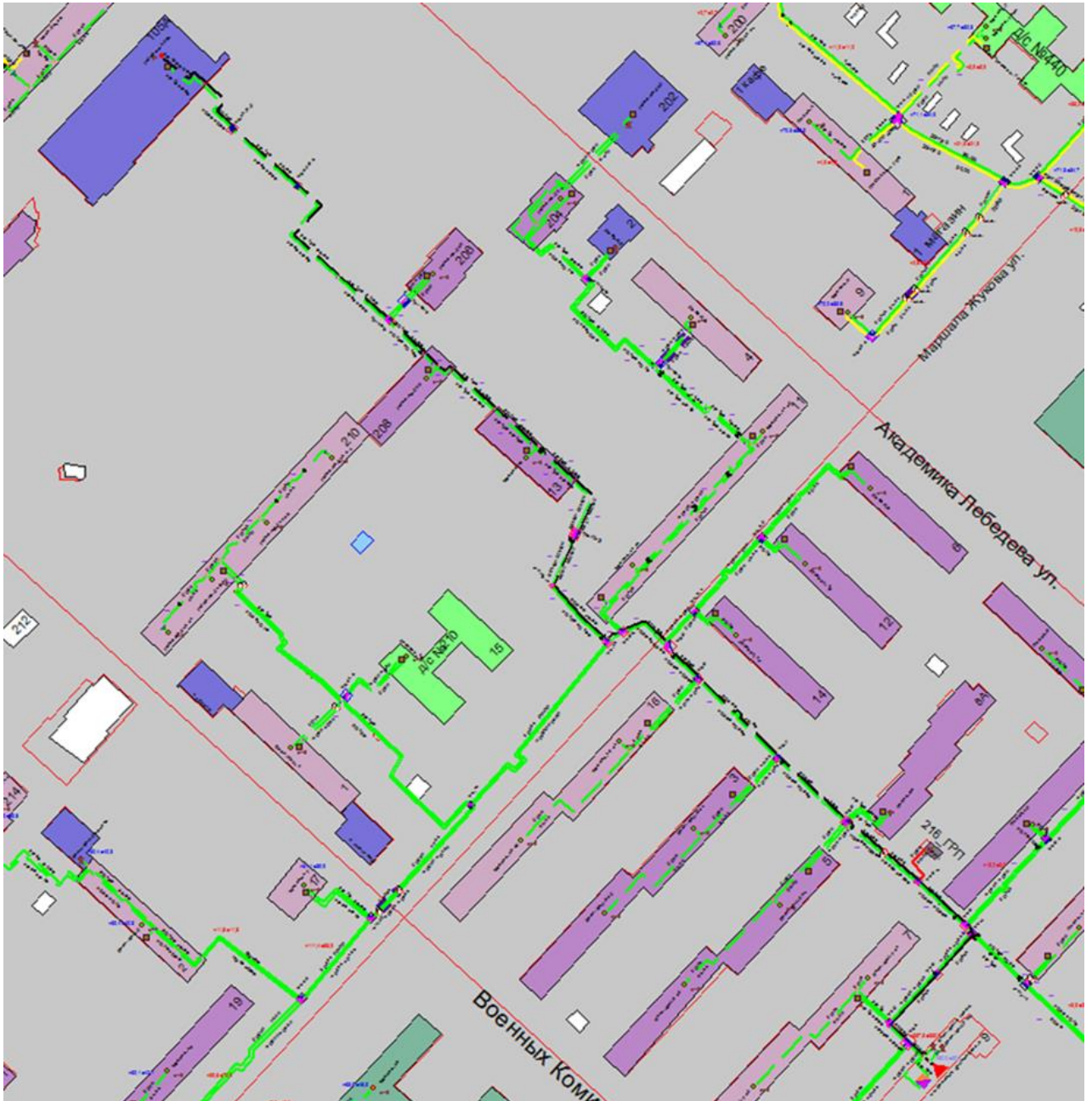


Рисунок 3.112 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а»

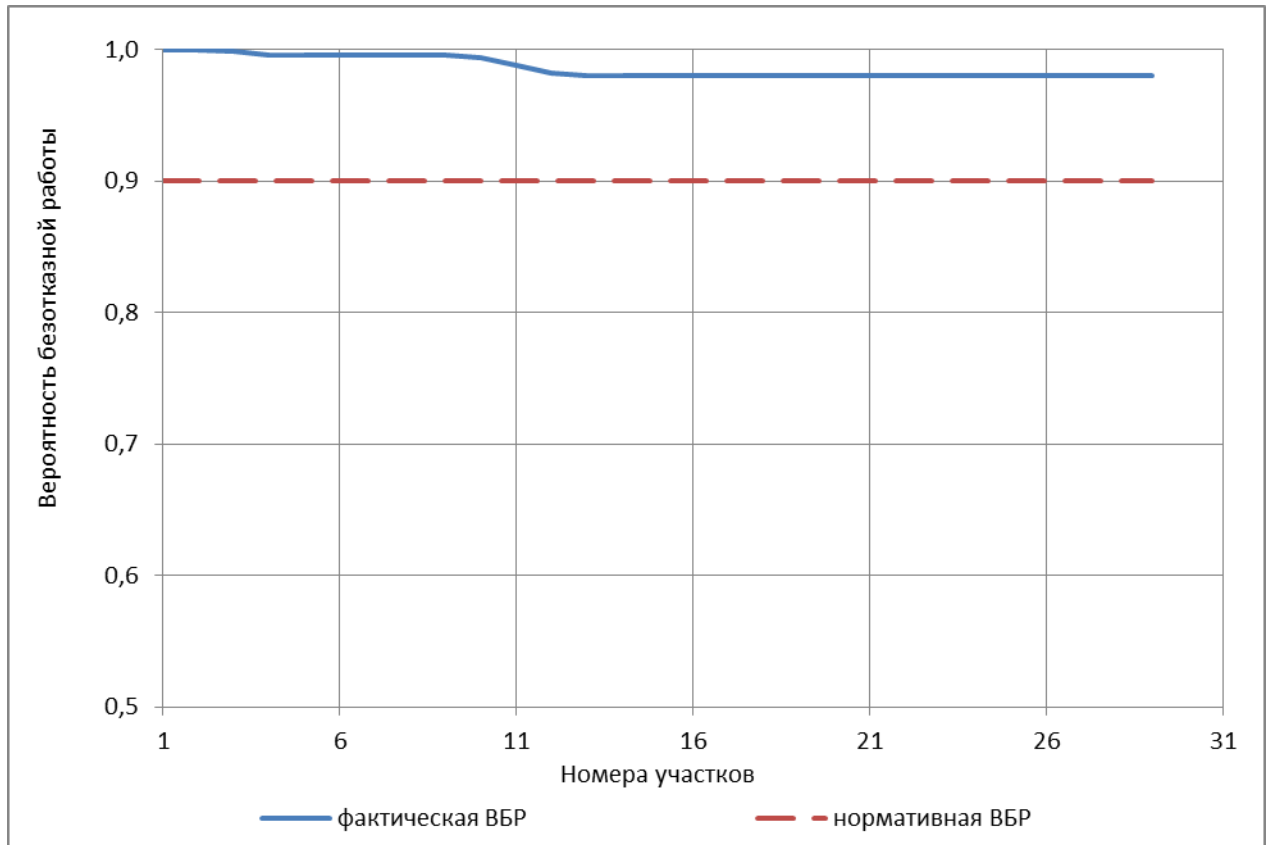


Рисунок 3.113 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 (расчетный путь 19-2) к 2030 году

Таблица 3.66 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а» (расчетный путь 19-2) к 2030 году

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Военных Комиссаров,9 | ОТВ-002263 | 0,3 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 8,7 | 0,000124 | 0,000124 | 0,999876 |
| 2 | ОТВ-002263 | ОТВ-002269 | 0,3 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 8,7 | 0,000124 | 0,000247 | 0,999753 |
| 3 | ОТВ-002269 | ТК-022-1 | 0,3 | 0,009 | 1990 | 2 | 40 | 7,54E-06 | 8,7 | 0,001112 | 0,001359 | 0,998642 |
| 4 | ТК-022-1 | УТ-022-2 | 0,3 | 0,022 | 1990 | 2 | 40 | 1,84E-05 | 8,7 | 0,002719 | 0,004078 | 0,995930 |
| 5 | УТ-022-2 | УТ-022-3 | 0,3 | 0,04 | 1990 | 1 | 40 | 3,35E-05 | 5,7 | 0,000137 | 0,004214 | 0,995794 |
| 6 | УТ-022-3 | УТ-022-4 | 0,3 | 0,02 | 1990 | 1 | 40 | 1,68E-05 | 5,7 | 0,000068 | 0,004283 | 0,995726 |
| 7 | УТ-022-4 | УТ-022-5 | 0,3 | 0,005 | 1990 | 1 | 40 | 4,19E-06 | 5,7 | 0,000017 | 0,004300 | 0,995709 |
| 8 | УТ-022-5 | УТ-022-5А | 0,3 | 0,035 | 1990 | 1 | 40 | 2,93E-05 | 5,7 | 0,000119 | 0,004419 | 0,995590 |
| 9 | УТ-022-5А | ШО-000805 | 0,3 | 0,024 | 1990 | 1 | 40 | 2,01E-05 | 5,7 | 0,000082 | 0,004501 | 0,995509 |
| 10 | ШО-000805 | ТК-022-6 | 0,3 | 0,0164 | 1990 | 2 | 40 | 1,37E-05 | 8,7 | 0,002027 | 0,006528 | 0,993493 |
| 11 | ТК-022-6 | ТК-022-7 | 0,3 | 0,041 | 1990 | 2 | 40 | 3,44E-05 | 8,7 | 0,005066 | 0,011594 | 0,988473 |
| 12 | ТК-022-7 | ТК-022-8 | 0,3 | 0,048 | 1990 | 2 | 40 | 4,02E-05 | 8,7 | 0,005931 | 0,017526 | 0,982627 |
| 13 | ТК-022-8 | ТК-022-9 | 0,3 | 0,018 | 1990 | 2 | 40 | 1,51E-05 | 8,7 | 0,002224 | 0,019750 | 0,980444 |
| 14 | ТК-022-9 | УТ-022-9А | 0,3 | 0,025 | 2007 | 1 | 23 | 8,10E-07 | 5,7 | 0,000003 | 0,019753 | 0,980441 |
| 15 | УТ-022-9А | УТ-022-10 | 0,3 | 0,009 | 2007 | 1 | 23 | 2,92E-07 | 5,7 | 0,000001 | 0,019754 | 0,980439 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | УТ-022-10 | УТ-022-10-1 | 0,2 | 0,04 | 2007 | 1 | 23 | 1,30E-06 | 5,3 | 0,000002 | 0,019756 | 0,980438 |
| 17 | ТК-022-10-2 | УТ-022-10-1 | 0,2 | 0,028 | 2007 | 2 | 23 | 9,07E-07 | 7,1 | 0,000036 | 0,019792 | 0,980402 |
| 18 | ТК-022-10-2 | ВД-000559 | 0,2 | 0,027 | 2007 | 2 | 23 | 8,75E-07 | 7,1 | 0,000035 | 0,019827 | 0,980368 |
| 19 | ВД-000559 | ОТВ-002189 | 0,2 | 0,021 | 2007 | 2 | 23 | 6,80E-07 | 7,1 | 0,000027 | 0,019855 | 0,980341 |
| 20 | ОТВ-002189 | ВД-000558 | 0,15 | 0,025 | 2007 | 2 | 23 | 8,10E-07 | 6,3 | 0,000011 | 0,019865 | 0,980331 |
| 21 | ВД-000558 | ВД-005464 | 0,15 | 0,024 | 2007 | 2 | 23 | 7,78E-07 | 6,3 | 0,000010 | 0,019876 | 0,980321 |
| 22 | ВД-005464 | ОТВ-002190 | 0,15 | 0,007 | 2007 | 2 | 23 | 2,27E-07 | 6,3 | 0,000003 | 0,019878 | 0,980318 |
| 23 | ОТВ-002190 | ВД-000560 | 0,15 | 0,007 | 2007 | 2 | 23 | 2,27E-07 | 6,3 | 0,000003 | 0,019881 | 0,980315 |
| 24 | ВД-000560 | ТК-022-10-3 | 0,15 | 0,022 | 2007 | 2 | 23 | 7,13E-07 | 6,3 | 0,000009 | 0,019891 | 0,980306 |
| 25 | ТК-022-10-3 | ВД-000627 | 0,125 | 0,027 | 2006 | 2 | 24 | 9,62E-07 | 6,0 | 0,000008 | 0,019898 | 0,980298 |
| 26 | ВД-000627 | ТК-022-10-3-1 | 0,125 | 0,058 | 2006 | 2 | 24 | 2,07E-06 | 6,0 | 0,000016 | 0,019915 | 0,980282 |
| 27 | ТК-022-10-3-1 | ТК-022-10-3-2 | 0,125 | 0,042 | 2006 | 2 | 24 | 1,50E-06 | 6,0 | 0,000012 | 0,019927 | 0,980271 |
| 28 | ТК-022-10-3-2 | ВД-000643 | 0,125 | 0,026 | 2006 | 2 | 24 | 9,27E-07 | 6,0 | 0,000007 | 0,019934 | 0,980263 |
| 29 | ВД-000643 | ПТ-Гагар.пр,105а | 0,125 | 0,027 | 1990 | 2 | 40 | 2,26E-05 | 6,0 | 0,000179 | 0,020113 | 0,980088 |

3.44.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2» (расчетный путь 20-1)

Теплопровод расчетного пути 20-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2».

На рисунке 3.114 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 20-1).

В таблице 3.67 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.115 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 20-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

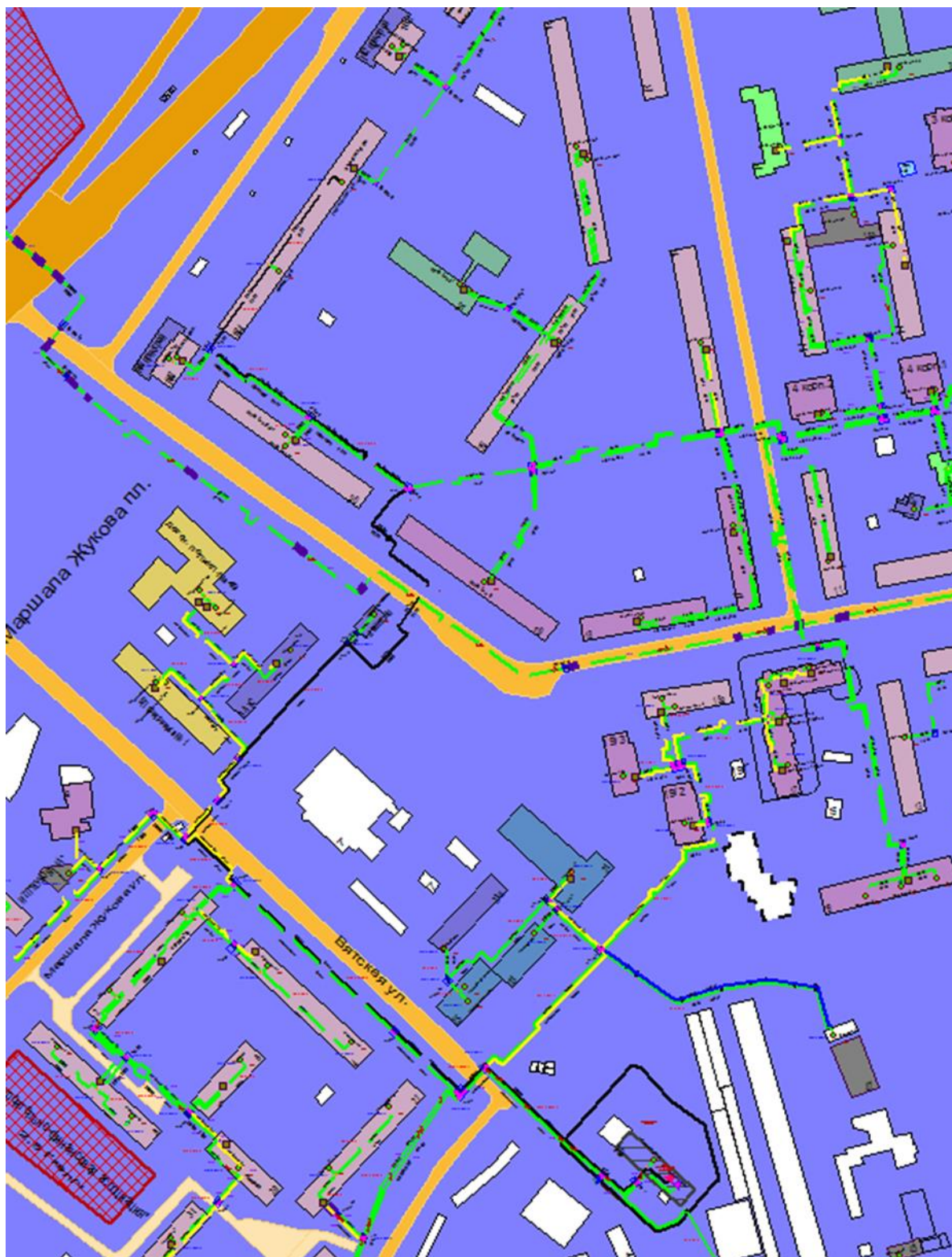


Рисунок 3.114 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2»

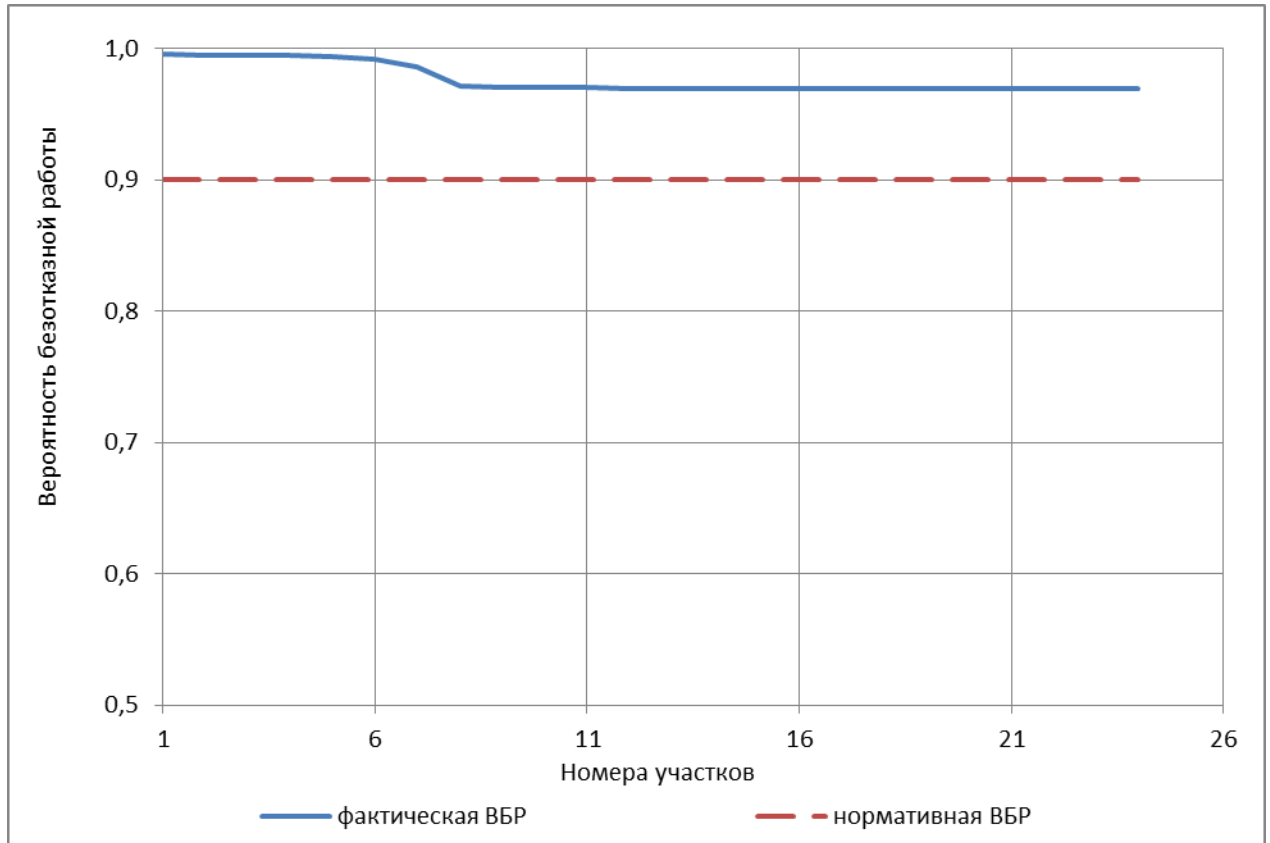


Рисунок 3.115 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А (расчетный путь 20-1) к 2030 году

Таблица 3.67 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» (расчетный путь 20-1) к 2030 году

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Голованова,25а | ОТВ-001997 | 0,35 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 9,6 | 0,004269 | 0,004269 | 0,995740 |
| 2 | ОТВ-001997 | ВД-007238 | 0,35 | 0,005 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-06 | 9,6 | 0,001067 | 0,005337 | 0,994677 |
| 3 | ВД-007238 | ТК-211-1 | 0,35 | 0,008 | 2014 | 2 | 16 | 1,60E-07 | 9,6 | 0,000041 | 0,005378 | 0,994637 |
| 4 | ТК-211-1 | УТ-211-2 | 0,3 | 0,016 | 1990 | 1 | 40 | 1,34E-05 | 5,7 | 0,000055 | 0,005432 | 0,994583 |
| 5 | УТ-211-2 | ТК-211-3 | 0,3 | 0,104 | 1990 | 1 | 40 | 8,72E-05 | 5,7 | 0,000355 | 0,005787 | 0,994230 |
| 6 | ТК-211-3 | ТК-211-4 | 0,3 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 8,7 | 0,002471 | 0,008259 | 0,991775 |
| 7 | ТК-211-4 | ТК-211-5 | 0,3 | 0,05 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-05 | 8,7 | 0,006179 | 0,014437 | 0,985667 |
| 8 | ТК-211-5 | ТК-211-6 | 0,3 | 0,12 | 1990 | 2 | 40 | 1,01E-04 | 8,7 | 0,014829 | 0,029266 | 0,971158 |
| 9 | ТК-211-6 | ШО-001117 | 0,3 | 0,006 | 1990 | 2 | 40 | 5,03E-06 | 8,7 | 0,000741 | 0,030007 | 0,970439 |
| 10 | ШО-001117 | ТК-211-7 | 0,3 | 0,037 | 1990 | 1 | 40 | 3,10E-05 | 5,7 | 0,000126 | 0,030134 | 0,970316 |
| 11 | ТК-211-7 | ТК-211-7-1 | 0,15 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 6,3 | 0,000329 | 0,030462 | 0,969997 |
| 12 | ТК-211-7-1 | ТК-211-7-2 | 0,2 | 0,035 | 1990 | 1 | 40 | 2,93E-05 | 5,3 | 0,000037 | 0,030500 | 0,969961 |
| 13 | ТК-211-7-2 | УТ-211-7-3 | 0,15 | 0,088 | 1990 | 1 | 40 | 7,38E-05 | 5,1 | 0,000027 | 0,030526 | 0,969935 |
| 14 | УТ-211-7-3 | ШО-000340 | 0,15 | 0,052 | 1990 | 1 | 40 | 4,36E-05 | 5,1 | 0,000016 | 0,030542 | 0,969920 |
| 15 | ШО-000340 | ШО-000341 | 0,15 | 0,027 | 1990 | 2 | 40 | 2,26E-05 | 6,3 | 0,000296 | 0,030838 | 0,969633 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | ШО-000341 | ШО-000342 | 0,15 | 0,085 | 1990 | 1 | 40 | 7,12E-05 | 5,1 | 0,000026 | 0,030864 | 0,969608 |
| 17 | ШО-000342 | ТК-211-7-4 | 0,15 | 0,002 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-06 | 6,3 | 0,000022 | 0,030886 | 0,969586 |
| 18 | ТК-211-7-4 | ШО-000613 | 0,1 | 0,033 | 1990 | 2 | 40 | 2,77E-05 | 5,6 | 0,000073 | 0,030958 | 0,969516 |
| 19 | ШО-000613 | УТ-211-7-5 | 0,1 | 0,035 | 1990 | 1 | 40 | 2,93E-05 | 4,9 | 0,000004 | 0,030962 | 0,969512 |
| 20 | УТ-211-7-5 | ШО-000533 | 0,1 | 0,056 | 1990 | 1 | 40 | 4,69E-05 | 4,9 | 0,000006 | 0,030968 | 0,969506 |
| 21 | ШО-000533 | ТК-211-7-6 | 0,1 | 0,025 | 1990 | 2 | 40 | 2,10E-05 | 5,6 | 0,000055 | 0,031023 | 0,969453 |
| 22 | ТК-211-7-6 | ВД-000780 | 0,08 | 0,013 | 1990 | 2 | 40 | 1,09E-05 | 5,4 | 0,000017 | 0,031041 | 0,969436 |
| 23 | ВД-000780 | ОТВ-002337 | 0,08 | 0,063 | 1990 | 2 | 40 | 5,28E-05 | 5,4 | 0,000083 | 0,031123 | 0,969356 |
| 24 | ОТВ-002337 | ПТ-Гагар.пр,184 э2 | 0,08 | 0,065 | 1990 | 2 | 40 | 5,45E-05 | 5,4 | 0,000085 | 0,031208 | 0,969274 |

3.45.Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Голован,57 э2» (расчетный путь 20-2)

Теплопровод расчетного пути 20-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Голован,57 э2».

На рисунке 3.116 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 20-2).

В таблице 3.68 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.117 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 20-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.116 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до конечного потребителя «ПТ-Голован,57 э2»

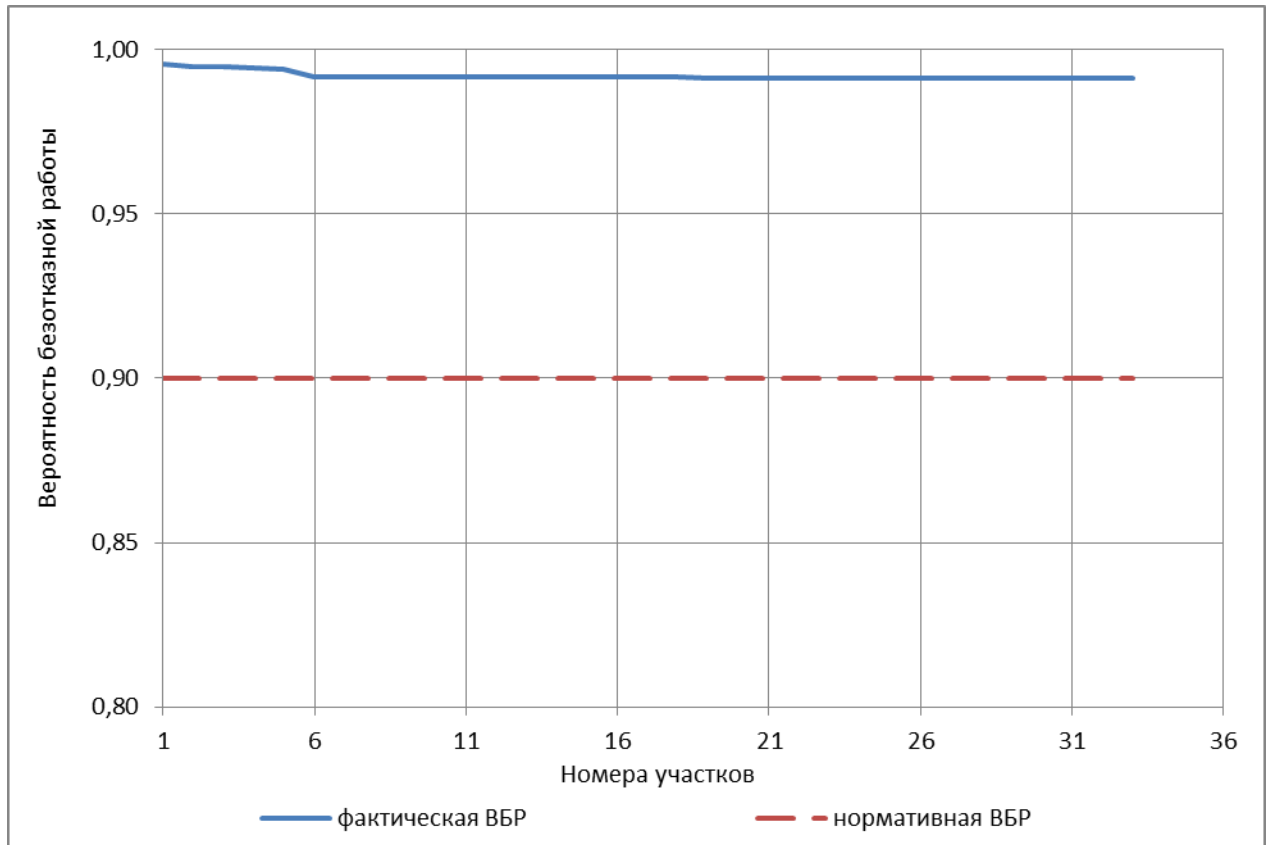


Рисунок 3.117 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Голован,57 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А (расчетный путь 20-2) к 2030 году

Таблица 3.68 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до обобщенного потребителя «ПТ-Голован,57 э2» (расчетный путь 20-2) к 2030 году

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Голованова,25а | ОТВ-001997 | 0,35 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 9,6 | 0,004269 | 0,004269 | 0,995740 |
| 2 | ОТВ-001997 | ВД-007238 | 0,35 | 0,005 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-06 | 9,6 | 0,001067 | 0,005337 | 0,994677 |
| 3 | ВД-007238 | ТК-211-1 | 0,35 | 0,008 | 2014 | 2 | 16 | 1,60E-07 | 9,6 | 0,000041 | 0,005378 | 0,994637 |
| 4 | ТК-211-1 | УТ-211-2 | 0,3 | 0,016 | 1990 | 1 | 40 | 1,34E-05 | 5,7 | 0,000055 | 0,005432 | 0,994583 |
| 5 | УТ-211-2 | ТК-211-3 | 0,3 | 0,104 | 1990 | 1 | 40 | 8,72E-05 | 5,7 | 0,000355 | 0,005787 | 0,994230 |
| 6 | ТК-211-3 | ТК-211-4 | 0,3 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 8,7 | 0,002471 | 0,008259 | 0,991775 |
| 7 | ТК-211-4 | УТ-211-4-1 | 0,25 | 0,111 | 2005 | 1 | 25 | 4,39E-06 | 5,5 | 0,000009 | 0,008268 | 0,991766 |
| 8 | УТ-211-4-1 | УТ-211-4-2 | 0,2 | 0,086 | 2005 | 1 | 25 | 3,40E-06 | 5,3 | 0,000004 | 0,008272 | 0,991762 |
| 9 | УТ-211-4-2 | ТК-211-4-3 | 0,2 | 0,004 | 2005 | 1 | 25 | 1,58E-07 | 5,3 | 0,000000 | 0,008273 | 0,991761 |
| 10 | ТК-211-4-3 | ШО-001119 | 0,2 | 0,065 | 2005 | 2 | 25 | 2,57E-06 | 7,1 | 0,000103 | 0,008376 | 0,991659 |
| 11 | ШО-001119 | УТ-211-4-4 | 0,2 | 0,085 | 2005 | 1 | 25 | 3,36E-06 | 5,3 | 0,000004 | 0,008380 | 0,991655 |
| 12 | УТ-211-4-4 | УТ-211-4-5 | 0,2 | 0,01 | 2005 | 1 | 25 | 3,96E-07 | 5,3 | 0,000001 | 0,008381 | 0,991654 |
| 13 | УТ-211-4-5 | ШО-001574 | 0,25 | 0,01 | 2005 | 1 | 25 | 3,96E-07 | 5,5 | 0,000001 | 0,008381 | 0,991654 |
| 14 | ШО-001574 | УТ-211-4-6 | 0,25 | 0,062 | 1990 | 1 | 40 | 5,20E-05 | 5,5 | 0,000112 | 0,008494 | 0,991542 |
| 15 | УТ-211-4-6 | УТ-211-4-7 | 0,15 | 0,02 | 1990 | 1 | 40 | 1,68E-05 | 5,1 | 0,000006 | 0,008500 | 0,991536 |

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

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 ГОД)

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | УТ-211-4-7 | ВД-000624 | 0,15 | 0,026 | 1990 | 1 | 40 | 2,18E-05 | 5,1 | 0,000008 | 0,008507 | 0,991529 |
| 17 | ВД-000624 | ОТВ-002249 | 0,125 | 0,022 | 2006 | 2 | 24 | 7,84E-07 | 6,0 | 0,000006 | 0,008514 | 0,991522 |
| 18 | ОТВ-002249 | ОТВ-002250 | 0,125 | 0,023 | 2006 | 2 | 24 | 8,20E-07 | 6,0 | 0,000006 | 0,008520 | 0,991516 |
| 19 | ОТВ-002250 | ОТВ-002252 | 0,125 | 0,071 | 2006 | 2 | 24 | 2,53E-06 | 6,0 | 0,000020 | 0,008540 | 0,991496 |
| 20 | ОТВ-002252 | ОТВ-002253 | 0,125 | 0,038 | 2006 | 2 | 24 | 1,35E-06 | 6,0 | 0,000011 | 0,008551 | 0,991485 |
| 21 | ОТВ-002253 | ОТВ-002254 | 0,125 | 0,005 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-06 | 6,0 | 0,000033 | 0,008584 | 0,991453 |
| 22 | ОТВ-002254 | ВД-010732 | 0,1 | 0,004 | 1990 | 2 | 40 | 3,35E-06 | 5,6 | 0,000009 | 0,008593 | 0,991444 |
| 23 | ВД-010732 | ТК-211-4-8 | 0,1 | 0,014 | 1990 | 2 | 40 | 1,17E-05 | 5,6 | 0,000031 | 0,008624 | 0,991413 |
| 24 | ТК-211-4-8 | ВД-010734 | 0,1 | 0,04 | 1990 | 2 | 40 | 3,35E-05 | 5,6 | 0,000088 | 0,008712 | 0,991326 |
| 25 | ВД-010734 | ОТВ-002256 | 0,1 | 0,01 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-06 | 5,6 | 0,000022 | 0,008734 | 0,991304 |
| 26 | ОТВ-002256 | ОТВ-002257 | 0,1 | 0,015 | 1990 | 2 | 40 | 1,26E-05 | 5,6 | 0,000033 | 0,008767 | 0,991271 |
| 27 | ОТВ-002257 | КП-Голован,55 ТТО | 0,08 | 0,017 | 1990 | 2 | 40 | 1,42E-05 | 5,4 | 0,000022 | 0,008789 | 0,991249 |
| 28 | КП-Голован,55 ТТО | ВД-000629 | 0,07 | 0,003 | 2006 | 2 | 24 | 1,07E-07 | 5,2 | 0,000000 | 0,008789 | 0,991249 |
| 29 | ВД-000629 | ТК-211-4-9 | 0,07 | 0,014 | 2006 | 2 | 24 | 4,99E-07 | 5,2 | 0,000001 | 0,008790 | 0,991249 |
| 30 | ТК-211-4-9 | ВД-000628 | 0,07 | 0,055 | 1990 | 2 | 40 | 4,61E-05 | 5,2 | 0,000047 | 0,008836 | 0,991202 |
| 31 | ВД-000628 | ОТВ-002259 | 0,08 | 0,027 | 1990 | 2 | 40 | 2,26E-05 | 5,4 | 0,000035 | 0,008872 | 0,991167 |
| 32 | ОТВ-002259 | ПЕР-000221 | 0,065 | 0,025 | 1990 | 2 | 40 | 2,10E-05 | 5,2 | 0,000015 | 0,008887 | 0,991152 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 33 | ПЕР-000221 | ПТ-Голован,57 э2 | 0,05 | 0,008 | 1990 | 2 | 40 | 6,70E-06 | 5,0 | 0,000001 | 0,008888 | 0,991151 |

3.46. Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до потребителя «ПТ-Барен,3а» (расчетный путь 21-1)

Теплопровод расчетного пути 21-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до потребителя «ПТ-Барен,3а».

На рисунке 3.118 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 21-1).

В таблице 3.69 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей Главы.

На рисунке 3.119 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 21-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.118 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до конечного потребителя «ПТ-Барен,Зав»

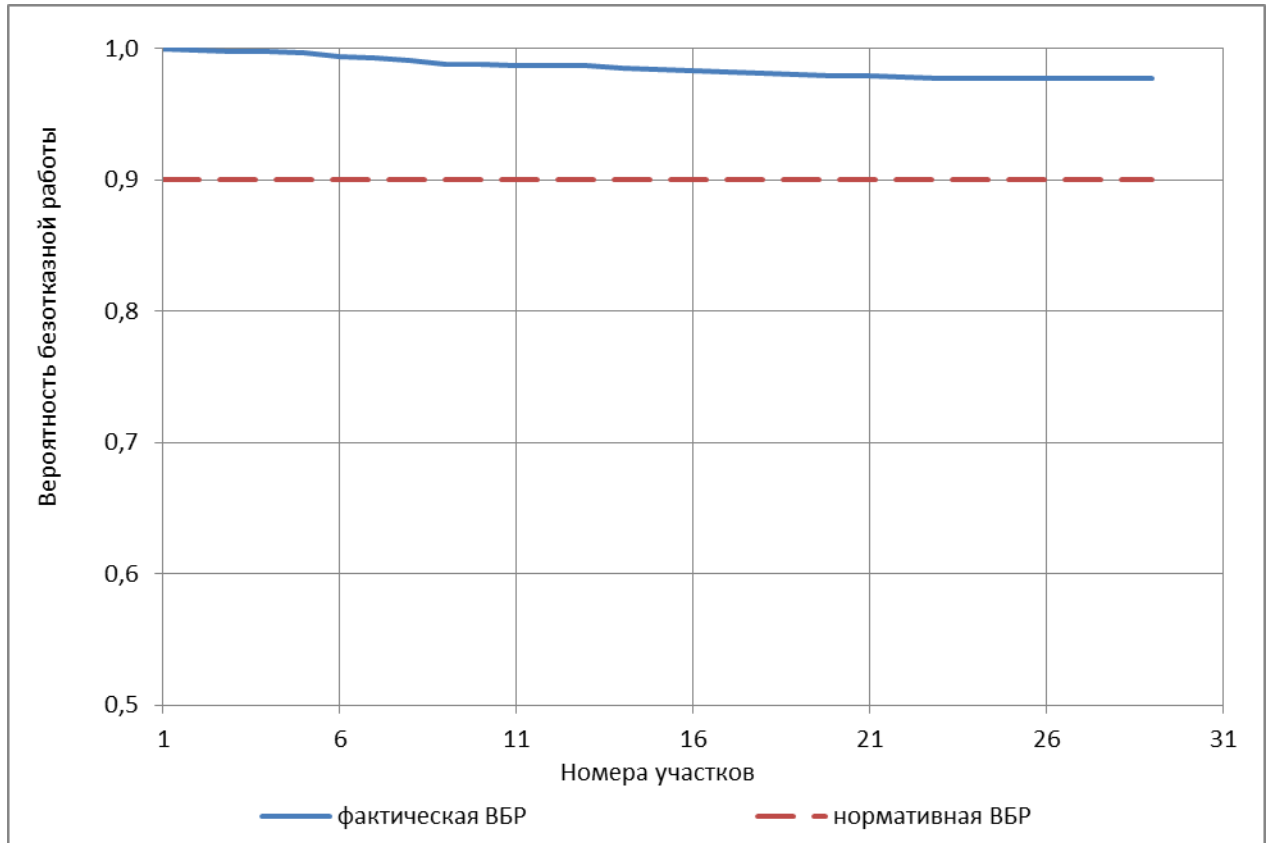


Рисунок 3.119 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Барен,За» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А (расчетный путь 21-1) к 2030 году

Таблица 3.69 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до обобщенного потребителя «ПТ-Барен,За» (расчетный путь 21-1) к 2030 году

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ул.Баренца,9а | ОТВ-006634 | 0,3 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 8,7 | 0,000124 | 0,000124 | 0,999876 |
| 2 | ОТВ-006634 | ВД-005204 | 0,3 | 0,012 | 1990 | 2 | 40 | 1,01E-05 | 8,7 | 0,001483 | 0,001606 | 0,998395 |
| 3 | ВД-005204 | ТК-601-1 | 0,3 | 0,008 | 1990 | 2 | 40 | 6,70E-06 | 8,7 | 0,000989 | 0,002595 | 0,997408 |
| 4 | ТК-601-1 | ТК-601-2 | 0,3 | 0,021 | 2008 | 2 | 22 | 6,24E-07 | 8,7 | 0,000092 | 0,002687 | 0,997317 |
| 5 | ТК-601-2 | ТК-601-3 | 0,4 | 0,076 | 2008 | 2 | 22 | 2,26E-06 | 10,5 | 0,000786 | 0,003473 | 0,996534 |
| 6 | ТК-601-3 | ТК-601-5 | 0,2 | 0,077 | 1990 | 2 | 40 | 6,45E-05 | 7,1 | 0,002587 | 0,006059 | 0,993959 |
| 7 | ТК-601-5 | ТК-601-6 | 0,2 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 7,1 | 0,001008 | 0,007067 | 0,992958 |
| 8 | ТК-601-6 | ТК-601-7 | 0,2 | 0,072 | 1990 | 2 | 40 | 6,03E-05 | 7,1 | 0,002419 | 0,009485 | 0,990559 |
| 9 | ТК-601-7 | ТК-601-8 | 0,2 | 0,068 | 1990 | 2 | 40 | 5,70E-05 | 7,1 | 0,002284 | 0,011770 | 0,988299 |
| 10 | ТК-601-8 | ТК-601-9 | 0,2 | 0,02 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-05 | 7,1 | 0,000672 | 0,012442 | 0,987636 |
| 11 | ТК-601-9 | ВД-008053 | 0,2 | 0,019 | 1990 | 2 | 40 | 1,59E-05 | 7,1 | 0,000638 | 0,013080 | 0,987005 |
| 12 | ВД-008053 | ОТВ-003896 | 0,2 | 0,006 | 1990 | 2 | 40 | 5,03E-06 | 7,1 | 0,000202 | 0,013281 | 0,986807 |
| 13 | ОТВ-003896 | ВД-010267 | 0,2 | 0,002 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-06 | 7,1 | 0,000067 | 0,013348 | 0,986740 |
| 14 | ВД-010267 | ВД-008325 | 0,2 | 0,036 | 1990 | 2 | 40 | 3,02E-05 | 7,1 | 0,001209 | 0,014558 | 0,985548 |
| 15 | ВД-008325 | ОТВ-003897 | 0,2 | 0,037 | 1990 | 2 | 40 | 3,10E-05 | 7,1 | 0,001243 | 0,015801 | 0,984324 |

| Номер участка пути | Начальная камера участка | Конечная камера участка | Диаметр трубопровода на участке, м | Длина трубопровода на участке, км | Год прокладки трубопровода | Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная) | Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет | Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час | Среднее время восстановления участка, час | Параметр потока отказов тепло-снабжения при отказе участка, 1/ч | Параметр потока отказов тепло-снабжения накопленным итогом, 1/ч | Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 16 | ОТВ-003897 | ОТВ-003898 | 0,2 | 0,038 | 1990 | 2 | 40 | 3,18E-05 | 7,1 | 0,001276 | 0,017077 | 0,983068 |
| 17 | ОТВ-003898 | ОТВ-003899 | 0,2 | 0,038 | 1990 | 2 | 40 | 3,18E-05 | 7,1 | 0,001276 | 0,018354 | 0,981814 |
| 18 | ОТВ-003899 | ВД-008326 | 0,2 | 0,03 | 1990 | 2 | 40 | 2,51E-05 | 7,1 | 0,001008 | 0,019361 | 0,980825 |
| 19 | ВД-008326 | ВД-008327 | 0,2 | 0,025 | 1990 | 2 | 40 | 2,10E-05 | 7,1 | 0,000840 | 0,020201 | 0,980001 |
| 20 | ВД-008327 | ОТВ-003900 | 0,2 | 0,01 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-06 | 7,1 | 0,000336 | 0,020537 | 0,979672 |
| 21 | ОТВ-003900 | ОТВ-003901 | 0,15 | 0,058 | 1990 | 2 | 40 | 4,86E-05 | 6,3 | 0,000636 | 0,021173 | 0,979050 |
| 22 | ОТВ-003901 | ВД-001734 | 0,15 | 0,036 | 1990 | 2 | 40 | 3,02E-05 | 6,3 | 0,000395 | 0,021567 | 0,978663 |
| 23 | ВД-001734 | ТК-601-10 | 0,15 | 0,105 | 1990 | 2 | 40 | 8,80E-05 | 6,3 | 0,001151 | 0,022718 | 0,977538 |
| 24 | ТК-601-10 | ВД-009830 | 0,125 | 0,044 | 1990 | 2 | 40 | 3,69E-05 | 6,0 | 0,000292 | 0,023011 | 0,977252 |
| 25 | ВД-009830 | ОТВ-003902 | 0,125 | 0,002 | 1990 | 2 | 40 | 1,68E-06 | 6,0 | 0,000013 | 0,023024 | 0,977239 |
| 26 | ОТВ-003902 | ОТВ-003903 | 0,1 | 0,046 | 1990 | 2 | 40 | 3,86E-05 | 5,6 | 0,000101 | 0,023125 | 0,977140 |
| 27 | ОТВ-003903 | ВД-009829 | 0,08 | 0,05 | 1990 | 2 | 40 | 4,19E-05 | 5,4 | 0,000066 | 0,023191 | 0,977076 |
| 28 | ВД-009829 | ВД-009831 | 0,08 | 0,014 | 1990 | 2 | 40 | 1,17E-05 | 5,4 | 0,000018 | 0,023209 | 0,977058 |
| 29 | ВД-009831 | ПТ-Барен,3а | 0,08 | 0,001 | 1990 | 2 | 40 | 8,38E-07 | 5,4 | 0,000001 | 0,023210 | 0,977057 |

