|  |
| --- |
|  |

**

|  |
| --- |
| **Схема теплоснабжения в административных границах города Новокузнецка на период**  **до 2032 года**  **(актуализация на 2022 год)**  **Обосновывающие материалы**  **Глава 11**  **Оценка надежности теплоснабжения** |

**СОСТАВ РАБОТЫ**

|  |
| --- |
| **Наименование документа** |
| Схема теплоснабжения в административных границах г. Новокузнецка на период до 2032 года (Актуализация на 2022 г.) Утверждаемая часть Том 1 (Разделы 1-5) |
| Схема теплоснабжения в административных границах г. Новокузнецка на период до 2032 года (Актуализация на 2022 г.) Утверждаемая часть Том 2 (Разделы 6-15) |
| Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения г. Новокузнецка на период до 2032 года |
| Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения Том 1 (Части 1-6) |
| Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения Том 2 (Части 7-12) |
| Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения |
| Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения |
| Глава 3. Приложение 1. Альбом характеристик ЦТП и насосных станций |
| Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки |
| Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения |
| Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок |
| Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии |
| Глава 8. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей |
| Глава 8. Приложение 1. Утвержденные параметры регулирования отпуска тепловой энергии с коллекторов источников тепловой энергии и в точке измерения тепловой энергии, отпущенной потребителю |
| Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения |
| Глава 10. Перспективные топливные балансы |
| Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения |
| Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение |
| Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения |
| Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия |
| Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций |
| Глава 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения |
| Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения |
| Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения |
| Глава 19. Оценка экологической безопасности теплоснабжения |
| Глава 19. Приложение 1 |
| Глава 19 Приложение 2 |

Содержание

[**1. Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них 13**](#_Toc84948051)

[**2. Обоснование метода и результатов обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения 13**](#_Toc84948052)

[**3. Обоснование метода и результатов обработки данных по восстановлениям отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения 17**](#_Toc84948053)

[**4. Обоснование результатов оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам 19**](#_Toc84948054)

[**4.1. КТЭЦ 24**](#_Toc84948055)

[**4.1.1. КТЭЦ (Кузнецкий район) 24**](#_Toc84948056)

[**4.1.2. КТЭЦ (Центральный район) 28**](#_Toc84948057)

[**4.2. ЗСТЭЦ 34**](#_Toc84948058)

[**4.2.1. ЗСТЭЦ Заводской район (наиболее удаленный потребитель) 34**](#_Toc84948059)

[**4.2.2. ЗСТЭЦ Новоильинский район (перспективная зона массовой застройки) 41**](#_Toc84948060)

[**4.2.3. Новоильинская газовая котельная 48**](#_Toc84948061)

[**4.2.4. Котельная кв. 24 51**](#_Toc84948062)

[**4.3. ЦТЭЦ 54**](#_Toc84948063)

[**4.3.1. ЦТЭЦ север (наиболее удаленный потребитель) 54**](#_Toc84948064)

[**4.3.2. ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель) 58**](#_Toc84948065)

[**4.3.3. ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель) 62**](#_Toc84948066)

[**4.4. Абашевская районная котельная 65**](#_Toc84948067)

[**4.5. Байдаевская центральная котельная №2 69**](#_Toc84948068)

[**4.6. Зыряновская районная котельная 73**](#_Toc84948069)

[**4.7. Котельная пос. Притомский 76**](#_Toc84948070)

[**4.8. Котельная №19 80**](#_Toc84948071)

[**4.9. Котельная №72 83**](#_Toc84948072)

[**4.10. Котельная УПК 85**](#_Toc84948073)

[**4.11. Котельная ОРК «Таргай» 88**](#_Toc84948074)

[**4.12. Котельная №1 п. Абагур-Лесной 91**](#_Toc84948075)

[**4.13. Котельная №2 п. Абагур-Лесной 95**](#_Toc84948076)

[**4.14. Котельная №3 п. Абагур-Лесной 99**](#_Toc84948077)

[**4.15. Котельная пос. Листвяги 102**](#_Toc84948078)

[**4.16. Котельная №1 п. Разъезд-Абагуровский 105**](#_Toc84948079)

[**4.17. Котельная №2 п. Разъезд-Абагуровский 108**](#_Toc84948080)

[**4.18. Котельная проф. «Бунгурский» 111**](#_Toc84948081)

[**4.19. Котельная «РТРС» 114**](#_Toc84948082)

[**4.20. Котельная оздоровительного лагеря «Голубь» 117**](#_Toc84948083)

[**4.21. Котельная школа №1 120**](#_Toc84948084)

[**4.22. Котельная школа №23 123**](#_Toc84948085)

[**4.23. Котельная школа №37 126**](#_Toc84948086)

[**4.24. Котельная интернат №66(Монтажник) 129**](#_Toc84948087)

[**4.25. Котельная школа №16 132**](#_Toc84948088)

[**4.26. Котельная детского сада №123 135**](#_Toc84948089)

[**4.27. Полосухинская 137**](#_Toc84948090)

[**4.28. Кузнецкая крепость 140**](#_Toc84948091)

[**4.29. Котельная НКХП 142**](#_Toc84948092)

[**4.30. Котельная АО «Евразруда» (ЕТО№05) 145**](#_Toc84948093)

[**4.31. Котельная ст. Новокузнецк-Восточный (ЕТО№06) 145**](#_Toc84948094)

[**4.32. Котельная ст. Абагур-Лесной ПМС-2 (ЕТО№06) 145**](#_Toc84948095)

[**4.33. Котельная ж/д больницы ст. Новокузнецк п. Точилино (ЕТО№06) 148**](#_Toc84948096)

[**4.34. Котельная ООО ТК «Садовая» (ЕТО№07) 148**](#_Toc84948097)

[**4.35. Котельная ООО «Новокузнецкий мелькомбинат» (ЕТО№08) 151**](#_Toc84948098)

[**4.36. Котельная ООО «Разрез Бунгурский-Северный» (ЕТО№09) 151**](#_Toc84948099)

[**5. Обоснование результатов оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки 151**](#_Toc84948100)

[**6. Обоснование результатов оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии 151**](#_Toc84948101)

[**7. Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения 152**](#_Toc84948102)

[**7.1. Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих готовность энергетического оборудования 152**](#_Toc84948103)

[**7.1.1. Источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии 152**](#_Toc84948104)

[**7.1.2. Котельные города 153**](#_Toc84948105)

[**7.2. Установка резервного оборудования 154**](#_Toc84948106)

[**7.3. Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть 154**](#_Toc84948107)

[**7.4. Резервирование тепловых сетей смежных районов городского округа 154**](#_Toc84948108)

[**7.5. Устройство резервных насосных станций 154**](#_Toc84948109)

[**7.6. Установка баков-аккумуляторов 155**](#_Toc84948110)

**ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ**

[Таблица 1 - Сведения об отказах на тепловых сетях города, в разрезе источников тепловой энергии 15](#_Toc86049196)

[Таблица 2 – Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений 17](#_Toc86049197)

[Таблица 3 – Показатели восстановления в системах теплоснабжения, в зоне деятельности единых теплоснабжающих организаций, за последние 5 лет (таблица П18.3 МУ) 18](#_Toc86049198)

[Таблица 4 – Фактические показатели восстановления в системах теплоснабжения, в зоне деятельности единых теплоснабжающих организаций, за последние 5 лет (таблица П18.8 МУ) 18](#_Toc86049199)

[Таблица 5 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны КТЭЦ (Кузнецкий район) единой теплоснабжающей организации №01, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 25](#_Toc86049200)

[Таблица 6 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны КТЭЦ (Центральный район) единой теплоснабжающей организации №01, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 29](#_Toc86049201)

[Таблица 7 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЗСТЭЦ Заводской район (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №02, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 35](#_Toc86049202)

[Таблица 8 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЗСТЭЦ (перспективная массовая застройка Новоильинского района) единой теплоснабжающей организации №02, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 42](#_Toc86049203)

[Таблица 9 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Новоильинской газовой котельной единой теплоснабжающей организации №02, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 49](#_Toc86049204)

[Таблица 10 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной кв. 24 единой теплоснабжающей организации №02, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 52](#_Toc86049205)

[Таблица 11 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТЭЦ север (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №03, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 55](#_Toc86049206)

[Таблица 12 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №03, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 59](#_Toc86049207)

[Таблица 13 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №03, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 63](#_Toc86049208)

[Таблица 14 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Абашевской районной котельной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 66](#_Toc86049209)

[Таблица 15 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Байдаевской центральной котельной №2 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 70](#_Toc86049210)

[Таблица 16 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Зыряновской районной котельной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 74](#_Toc86049211)

[Таблица 17 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной пос. Притомский единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 77](#_Toc86049212)

[Таблица 18 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №19 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 81](#_Toc86049213)

[Таблица 19 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №72 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 84](#_Toc86049214)

[Таблица 20 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной УПК единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 86](#_Toc86049215)

[Таблица 21 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ОРК «Таргай» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 89](#_Toc86049216)

[Таблица 22 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №1 п. Абагур-Лесной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 92](#_Toc86049217)

[Таблица 23 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №2 п. Абагур-Лесной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 96](#_Toc86049218)

[Таблица 24 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №3 п. Абагур-Лесной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 100](#_Toc86049219)

[Таблица 25 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной пос. Листвяги единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 103](#_Toc86049220)

[Таблица 26 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №1 п. Разъезд-Абагуровский единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 106](#_Toc86049221)

[Таблица 27 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №2 п. Разъезд-Абагуровский единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 109](#_Toc86049222)

[Таблица 28 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной проф. «Бунгурский» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 112](#_Toc86049223)

[Таблица 29 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной «РТРС» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 115](#_Toc86049224)

[Таблица 30 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной оздоровительного лагеря «Голубь» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 118](#_Toc86049225)

[Таблица 31 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №1 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 121](#_Toc86049226)

[Таблица 32 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №23 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 124](#_Toc86049227)

[Таблица 33 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №37 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 127](#_Toc86049228)

[Таблица 34 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной интернат №66(Монтажник) единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 130](#_Toc86049229)

[Таблица 35 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №16 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 133](#_Toc86049230)

[Таблица 36 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной детского сада №123 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 136](#_Toc86049231)

[Таблица 37 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной Полосухинская единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 138](#_Toc86049232)

[Таблица 38 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной Кузнецкая крепость единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 141](#_Toc86049233)

[Таблица 39 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной НКХП единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 143](#_Toc86049234)

[Таблица 40 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ст. Абагур-Лесной ПМС-2 единой теплоснабжающей организации №06, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 146](#_Toc86049235)

[Таблица 41 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ООО ТК «Садовая» единой теплоснабжающей организации №07, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) 149](#_Toc86049236)

[Таблица 42 – Ожидаемая динамика изменения показателя при условии реализации мероприятий учтенных инвестиционной программой регулируемых организаций 151](#_Toc86049237)

[Таблица 47 – Таблица П7.1. Статистика отказов отпуска тепловой энергии с коллекторов Кузнецкой ТЭЦ в зоне деятельности ЕТО 01 АО «Кузнецкая ТЭЦ» за 2020 год 152](#_Toc86049238)

[Таблица 48 – Таблица П7.1. Статистика отказов отпуска тепловой энергии с коллекторов Западно-Сибирской ТЭЦ в зоне деятельности ЕТО 02 ООО «КузнецкТеплоСбыт» за 2020 год 152](#_Toc86049239)

[Таблица 49 – Таблица П7.1. Статистика отказов отпуска тепловой энергии с коллекторов Центральной ТЭЦ в зоне деятельности ЕТО 03 ООО «ЭнергоТранзит» за 2020 год 152](#_Toc86049240)

[Таблица 50 – Таблица П7.2. Динамика изменения прекращения подачи тепловой энергии от Кузнецкой ТЭЦ в зоне деятельности ЕТО АО 01 АО «Кузнецкая ТЭЦ» за 2016-2020 гг. 152](#_Toc86049241)

[Таблица 51 – Таблица П7.2. Динамика изменения прекращения подачи тепловой энергии от Западно-Сибирской ТЭЦ в зоне деятельности ЕТО 02 ООО «КузнецкТеплоСбыт» за 2016-2020 гг. 153](#_Toc86049242)

[Таблица 48 – Таблица П7.2. Динамика изменения прекращения подачи тепловой энергии от Центральной ТЭЦ в зоне деятельности ЕТО 03 ООО «ЭнергоТранзит» за 2016-2020 гг. 153](#_Toc86049243)

**ПЕРЧЕНЬ РИСУНКОВ**

[Рисунок 1 – Соотношение числа отказов по городу (за вычетом отказов по системе от КТЭЦ) 14](#_Toc84948154)

[Рисунок 2 – Интенсивность отказов в зависимости от срока эксплуатации участка тепловой сети 21](#_Toc84948155)

[Рисунок 3 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия КТЭЦ (Кузнецкий район) (рисунок П46.1 МУ) 24](#_Toc84948156)

[Рисунок 4 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия КТЭЦ (Кузнецкий район) (рисунок П46.2 МУ) 27](#_Toc84948157)

[Рисунок 5 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия КТЭЦ (Центральный район) (рисунок П46.1 МУ) 28](#_Toc84948158)

[Рисунок 6 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия КТЭЦ (Центральный район) (рисунок П46.2 МУ) 33](#_Toc84948159)

[Рисунок 7 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЗСТЭЦ Заводского района (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ) 34](#_Toc84948160)

[Рисунок 8 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЗСТЭЦ Заводского района (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ) 40](#_Toc84948161)

[Рисунок 9 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЗСТЭЦ (перспективная массовая застройка Новоильинского района) (рисунок П46.1 МУ) 41](#_Toc84948162)

[Рисунок 10 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЗСТЭЦ (перспективная массовая застройка Новоильинского района) (рисунок П46.2 МУ) 47](#_Toc84948163)

[Рисунок 11 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Новоильинской газовой котельной (рисунок П46.1 МУ) 48](#_Toc84948164)

[Рисунок 12 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия Новоильинской газовой котельной (рисунок П46.2 МУ) 50](#_Toc84948165)

[Рисунок 13 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Котельной кв. 24 (рисунок П46.1 МУ) 51](#_Toc84948166)

[Рисунок 14 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия Котельной кв. 24 (рисунок П46.2 МУ) 53](#_Toc84948167)

[Рисунок 15 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЦТЭЦ север (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ) 54](#_Toc84948168)

[Рисунок 16 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЦТЭЦ север (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ) 57](#_Toc84948169)

[Рисунок 17 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ) 58](#_Toc84948170)

[Рисунок 18 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ) 61](#_Toc84948171)

[Рисунок 19 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ) 62](#_Toc84948172)

[Рисунок 20 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ) 64](#_Toc84948173)

[Рисунок 21 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Абашевской районной котельной (рисунок П46.1 МУ) 65](#_Toc84948174)

[Рисунок 22 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия Абашевской районной котельной (рисунок П46.2 МУ) 68](#_Toc84948175)

[Рисунок 23 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Байдаевской центральной котельной №2 (рисунок П46.1 МУ) 69](#_Toc84948176)

[Рисунок 24 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия Байдаевской центральной котельной №2 (рисунок П46.2 МУ) 72](#_Toc84948177)

[Рисунок 25 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Зыряновской районной котельной (рисунок П46.1 МУ) 73](#_Toc84948178)

[Рисунок 26 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия Зыряновской районной котельной (рисунок П46.2 МУ) 75](#_Toc84948179)

[Рисунок 27 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной пос. Притомский (рисунок П46.1 МУ) 76](#_Toc84948180)

[Рисунок 28 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной пос. Притомский (рисунок П46.2 МУ) 79](#_Toc84948181)

[Рисунок 29 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №19 (рисунок П46.1 МУ) 80](#_Toc84948182)

[Рисунок 30 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №19 (рисунок П46.2 МУ) 82](#_Toc84948183)

[Рисунок 31 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №72 (рисунок П46.1 МУ) 83](#_Toc84948184)

[Рисунок 32 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной УПК (рисунок П46.1 МУ) 85](#_Toc84948185)

[Рисунок 33 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной УПК (рисунок П46.2 МУ) 87](#_Toc84948186)

[Рисунок 34 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ОРК «Таргай» (рисунок П46.1 МУ) 88](#_Toc84948187)

[Рисунок 35 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной ОРК «Таргай» (рисунок П46.2 МУ) 90](#_Toc84948188)

[Рисунок 36 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №1 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.1 МУ) 91](#_Toc84948189)

[Рисунок 37 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №1 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.2 МУ) 94](#_Toc84948190)

[Рисунок 38 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №2 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.1 МУ) 95](#_Toc84948191)

[Рисунок 39 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №2 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.2 МУ) 98](#_Toc84948192)

[Рисунок 40 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №3 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.1 МУ) 99](#_Toc84948193)

[Рисунок 41 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №3 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.2 МУ) 101](#_Toc84948194)

[Рисунок 42 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной пос. Листвяги (рисунок П46.1 МУ) 102](#_Toc84948195)

[Рисунок 43 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной пос. Листвяги (рисунок П46.2 МУ) 104](#_Toc84948196)

[Рисунок 44 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №1 п. Разъезд-Абагуровский (рисунок П46.1 МУ) 105](#_Toc84948197)

[Рисунок 45 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №1 п. Разъезд-Абагуровский (рисунок П46.2 МУ) 107](#_Toc84948198)

[Рисунок 46 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №2 п. Разъезд-Абагуровский (рисунок П46.1 МУ) 108](#_Toc84948199)

[Рисунок 47 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №2 п. Разъезд-Абагуровский (рисунок П46.2 МУ) 110](#_Toc84948200)

[Рисунок 48 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной проф. «Бунгурский» (рисунок П46.1 МУ) 111](#_Toc84948201)

[Рисунок 49 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной проф. «Бунгурский» (рисунок П46.2 МУ) 113](#_Toc84948202)

[Рисунок 50 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной «РТРС» (рисунок П46.1 МУ) 114](#_Toc84948203)

[Рисунок 51 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной «РТРС» (рисунок П46.2 МУ) 116](#_Toc84948204)

[Рисунок 52 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной оздоровительного лагеря «Голубь» (рисунок П46.1 МУ) 117](#_Toc84948205)

[Рисунок 53 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной оздоровительного лагеря «Голубь» (рисунок П46.2 МУ) 119](#_Toc84948206)

[Рисунок 54 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной школы №1 (рисунок П46.1 МУ) 120](#_Toc84948207)

[Рисунок 55 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной школы №1 (рисунок П46.2 МУ) 122](#_Toc84948208)

[Рисунок 56 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной школы №23 (рисунок П46.1 МУ) 123](#_Toc84948209)

[Рисунок 57 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной школы №23 (рисунок П46.2 МУ) 125](#_Toc84948210)

[Рисунок 58 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной школы №37 (рисунок П46.1 МУ) 126](#_Toc84948211)

[Рисунок 59 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной школы №37 (рисунок П46.2 МУ) 128](#_Toc84948212)

[Рисунок 60 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной интернат №66(Монтажник) (рисунок П46.1 МУ) 129](#_Toc84948213)

[Рисунок 61 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной интернат №66(Монтажник) (рисунок П46.2 МУ) 131](#_Toc84948214)

[Рисунок 62 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной школы №16 (рисунок П46.1 МУ) 132](#_Toc84948215)

[Рисунок 63 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной школы №16 (рисунок П46.2 МУ) 134](#_Toc84948216)

[Рисунок 64 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной детского сада №123 (рисунок П46.1 МУ) 135](#_Toc84948217)

[Рисунок 65 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной Полосухинская (рисунок П46.1 МУ) 137](#_Toc84948218)

[Рисунок 66 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной Полосухинская (рисунок П46.2 МУ) 139](#_Toc84948219)

[Рисунок 67 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной Кузнецкая крепость (рисунок П46.1 МУ) 140](#_Toc84948220)

[Рисунок 68 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной НКХП (рисунок П46.1 МУ) 142](#_Toc84948221)

[Рисунок 69 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной НКХП (рисунок П46.2 МУ) 144](#_Toc84948222)

[Рисунок 70 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ст. Абагур-Лесной ПМС-2 (рисунок П46.1 МУ) 145](#_Toc84948223)

[Рисунок 71 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной ст. Абагур-Лесной ПМС-2 (рисунок П46.2 МУ) 147](#_Toc84948224)

[Рисунок 72 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ООО ТК «Садовая» (рисунок П46.1 МУ) 148](#_Toc84948225)

[Рисунок 73 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной ООО ТК «Садовая» (рисунок П46.2 МУ) 150](#_Toc84948226)

1. **Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них**

Глава разработана с учетом Методических указаний по разработке схем теплоснабжения, утвержденных Приказом Министерства энергетики РФ 05.03.2019 г. №212 (далее по тексту – МУ).

При актуализации Схемы теплоснабжения на 2022 год уточнена статистика отказов на тепловых сетях, с учетом факта за 2020 год.

Необходимо отметить отсутствие статистического учета времени восстановления работоспособности тепловых сетей ООО «Сибэнерго», в связи с чем невозможно провести комплексную оценку всех показателей надежности теплоснабжения. Теплосетевой организации предлагается пересмотреть стандарты учета отказов на тепловых сетях, с целью фиксации фактического времени восстановления и исходных данных для расчета недоотпуска тепловой энергии, в связи с наличием инцидентов на тепловых сетях.

1. **Обоснование метода и результатов обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения**

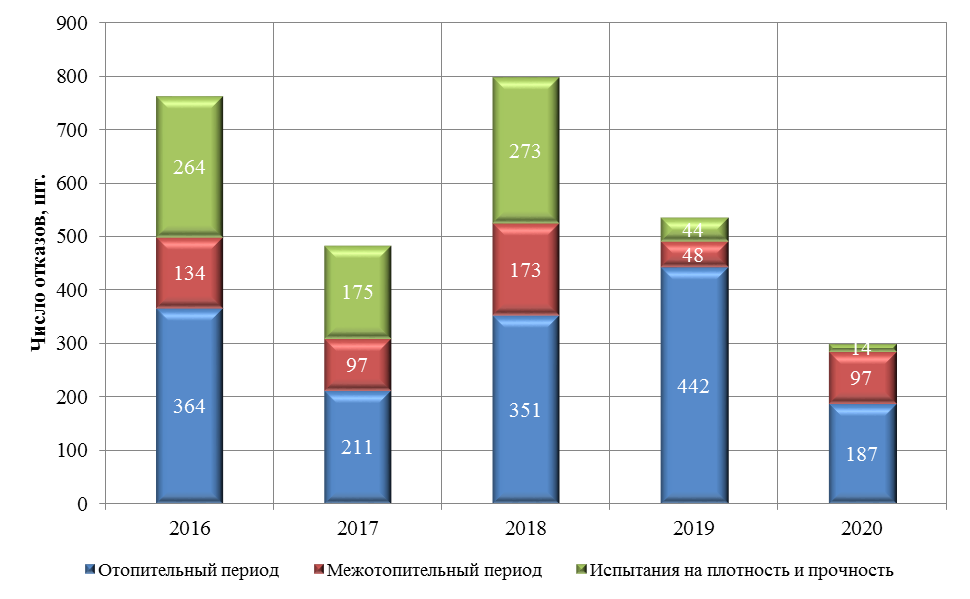
Оценка надежности теплоснабжения по существующему положению представлена в разделе 9 Главы 1.

Для оценки надежности теплоснабжения, с точки зрения численности отказов на участках тепловых сетей, применен количественный метод анализа. Данный метод направлен на выявление динамики изменения частоты отказов (аварий) на составных элементах тепловой сети (шт.).

В таблице ниже представлен поток отказов (частота отказов) на тепловых сетях за последние 5 лет, в разрезе источников централизованного теплоснабжения, а также рассчитана интенсивность отказов по каждому источнику тепловой энергии. Необходимо отметить следующее:

1. Сведения о числе инцидентов от КТЭЦ достоверны только за 2018-2019 год. АО «Кузбассэнерго» приняло в эксплуатацию сети МП «ССК» 08.08.2017 г., с этой даты ведется статистический учет потока отказов (соответственно сведения за 2017 г. не обладают достаточной полнотой). Сведения об отказах на тепловых сетях МП «ССК» в период 01.01.2014-07.08.2017 г. отсутствуют. При последующих актуализациях необходимо отследить динамику инцидентов в сетях от КТЭЦ.
2. В тепловых сетях от ЗСТЭЦ наблюдается стабильно низкая интенсивность отказов, которая находится в диапазоне 0,34÷0,67 шт./(км·год). При этом минимум зафиксирован за базовый период.
3. Динамика отказов в сетях от ЦТЭЦ нестабильна. Максимум зафиксирован в 2018 г. – 1,76 шт./(км·год). За 2020 зафиксирован минимум – 0,81 шт./(км·год).
4. По зоне действия котельных ООО «Сибэнерго» в целом прослеживается положительная динамика сокращения числа инцидентов с 1,44 до 0,43 шт./(км·год). Исключение составляет 2017 г. – по-видимому, статистика является неполной, поскольку этот год являлся переходным, в связи со сменой поставщика энергоресурсов (МП «ССК» на ООО «Сибэнерго»).

На рисунке ниже представлена статистика отказов по городу (за исключением системы от КТЭЦ).



**Рисунок 1 – Соотношение числа отказов по городу (за вычетом отказов по системе от КТЭЦ)**

Таблица 1 - Сведения об отказах на тепловых сетях города, в разрезе источников тепловой энергии

| **№ п/п** | **Наименование теплоисточника** | **Общее число отказов, шт.** | | | | | **Отказы в отопительный период, шт.** | | | | | **Отказы в период испытаний, шт.** | | | | | **Отказы в межотопительный период, шт.** | | | | | **Удельная повреждаемость тепловых сетей за прошедший год, шт./(км·год)** | | | | | **Удельная повреждаемость тепловых сетей за отопительный период, шт./(км·год)** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2016** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2016** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2016** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2016** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2016** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2016** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** |
| **ЕТО на базе источников комбинированной выработки электрической и тепловой энергии** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | КТЭЦ (ЕТО №01) | 154 | 495 | 810 | 659 | 823 | 0 | 266 | 290 | 260 | 341 | 60 | 99 | 223 | 188 | 160 | 94 | 130 | 297 | 211 | 322 | 0,40 | 1,27 | 2,08 | 1,69 | 2,11 | 0,00 | 0,68 | 0,75 | 0,67 | 0,88 |
| **ЕТО №02** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | ЗСТЭЦ | 170 | 194 | 198 | 116 | 37 | 50 | 48 | 59 | 46 | 17 | 75 | 106 | 90 | 31 | 0 | 45 | 40 | 49 | 39 | 20 | 0,49 | 0,56 | 0,58 | 0,34 | 0,11 | 0,15 | 0,14 | 0,17 | 0,13 | 0,05 |
| 3 | Новоильинская газовая котельная | 1 | 8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0,30 | 2,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 1,78 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | Котельная кв. 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **ИТОГО по ЕТО №02** | | **171** | **202** | **198** | **116** | **37** | **51** | **54** | **59** | **46** | **17** | **75** | **106** | **90** | **31** | **0** | **45** | **42** | **49** | **39** | **20** | **0,49** | **0,58** | **0,56** | **0,33** | **0,11** | **0,15** | **0,15** | **0,17** | **0,13** | **0,05** |
| 5 | ЦТЭЦ (ЕТО №03) | 321 | 248 | 358 | 231 | 164 | 165 | 141 | 182 | 209 | 99 | 98 | 62 | 99 | 13 | 14 | 58 | 45 | 77 | 9 | 51 | 1,58 | 1,22 | 1,76 | 1,14 | 0,81 | 0,81 | 0,69 | 0,89 | 1,03 | 0,49 |
| **ИТОГО по ЕТО на базе ТЭЦ (ЕТО №01, 02, 03)** | | **646** | **945** | **1366** | **1006** | **1024** | **216** | **461** | **531** | **515** | **457** | **233** | **267** | **412** | **232** | **174** | **197** | **217** | **423** | **259** | **393** | **0,68** | **1,00** | **1,45** | **1,07** | **1,09** | **0,23** | **0,49** | **0,56** | **0,55** | **0,48** |
| **Котельные, эксплуатируемые ООО «Сибэнерго» (ЕТО №04)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Абашевская районная котельная | 67 | 3 | 51 | 37 | 7 | 34 | 2 | 24 | 37 | 5 | 26 | 0 | 17 | 0 | 0 | 7 | 1 | 10 | 0 | 2 | 1,42 | 0,06 | 1,08 | 0,78 | 0,15 | 0,72 | 0,04 | 0,51 | 0,78 | 0,11 |
| 7 | Байдаевская центральная котельная №2 | 29 | 1 | 27 | 23 | 11 | 17 | 1 | 6 | 23 | 8 | 6 | 0 | 14 | 0 | 0 | 6 | 0 | 7 | 0 | 3 | 1,30 | 0,04 | 1,21 | 1,03 | 0,49 | 0,76 | 0,04 | 0,27 | 1,03 | 0,36 |
| 8 | Зыряновская районная котельная | 39 | 0 | 44 | 21 | 23 | 9 | 0 | 14 | 21 | 16 | 25 | 0 | 19 | 0 | 0 | 5 | 0 | 11 | 0 | 7 | 0,95 | 0,00 | 1,08 | 0,51 | 0,56 | 0,22 | 0,00 | 0,34 | 0,51 | 0,39 |
| 9 | Котельная пос. Притомский | 8 | 18 | 13 | 16 | 17 | 5 | 6 | 4 | 16 | 10 | 1 | 4 | 5 | 0 | 0 | 2 | 8 | 4 | 0 | 7 | 0,46 | 1,04 | 0,75 | 0,93 | 0,98 | 0,29 | 0,35 | 0,23 | 0,93 | 0,58 |
| 10 | Котельная №19 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | Котельная №72 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | Котельная УПК | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 9,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | Котельная ОРК «Таргай» | 5 | 0 | 2 | 5 | 2 | 2 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1,50 | 0,00 | 0,60 | 1,50 | 0,60 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 |
| 14 | Котельная №1 п. Абагур-Лесной | 20 | 0 | 11 | 0 | 4 | 17 | 0 | 6 | 0 | 4 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2,79 | 0,00 | 1,53 | 0,00 | 0,56 | 2,37 | 0,00 | 0,84 | 0,00 | 0,56 |
| 15 | Котельная №2 п. Абагур-Лесной | 18 | 0 | 13 | 20 | 8 | 14 | 0 | 8 | 20 | 8 | 3 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,83 | 0,00 | 2,05 | 3,15 | 1,26 | 2,20 | 0,00 | 1,26 | 3,15 | 1,26 |
| 16 | Котельная №3 п. Абагур-Лесной | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,00 | 1,61 | 0,00 | 3,22 | 1,61 | 0,00 | 1,61 | 0,00 | 3,22 | 0,00 |
| 17 | Куйбышевская центральная котельная | 60 | 2 | 51 | 40 | 13 | 28 | 2 | 29 | 40 | 11 | 25 | 0 | 10 | 0 | 0 | 7 | 0 | 12 | 0 | 2 | 1,14 | 0,04 | 0,97 | 0,76 | 0,25 | 0,53 | 0,04 | 0,55 | 0,76 | 0,21 |
| 18 | Котельная пос. Листвяги | 13 | 0 | 12 | 12 | 4 | 11 | 0 | 11 | 12 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1,21 | 0,00 | 1,11 | 1,11 | 0,37 | 1,02 | 0,00 | 1,02 | 1,11 | 0,28 |
| 19 | Котельная №6 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,95 | 0,00 | 1,32 | 0,00 | 0,00 | 3,95 | 0,00 | 1,32 | 0,00 | 0,00 |
| 20 | Котельная Садопарковая | 2 | 0 | 0 | 2 | 5 | 2 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1,84 | 0,00 | 0,00 | 1,84 | 4,61 | 1,84 | 0,00 | 0,00 | 1,84 | 3,69 |
| 21 | Котельная №32 (БПОУ) | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,38 | 0,76 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 |
| 22 | Котельная №1 п. Разъезд-Абагуровский | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,72 | 0,00 |
| 23 | Котельная №2 п. Разъезд-Абагуровский | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 24 | Котельная проф. «Бунгурский» | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,51 | 1,02 | 0,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,02 | 0,51 |
| 25 | Котельная «РТРС» | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 13,16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 26 | Оздоровительного лагеря «Голубь» | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 1,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 27 | Котельная школа №1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,33 | 0,00 |
| 28 | Котельная школа №23 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 29 | Котельная школа №37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 30 | Котельная школа №43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 31 | Котельная интернат №66 (Монтажник) | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,98 | 2,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 32 | Котельная школа №16 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 6,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 33 | Котельная детского сада №123 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 34 | Полосухинская | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,70 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 0,00 | 0,70 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 0,00 |
| 35 | Кузнецкая крепость | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 36 | Котельная НКХП | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **ИТОГО по котельным, находящимся в эксплуатации ООО «Сибэнерго» (ЕТО №04)** | | **268** | **33** | **232** | **185** | **97** | **146** | **16** | **104** | **185** | **71** | **91** | **7** | **81** | **0** | **0** | **31** | **10** | **47** | **0** | **26** | **1,19** | **0,15** | **1,03** | **0,82** | **0,43** | **0,65** | **0,07** | **0,46** | **0,82** | **0,32** |
| **Прочие котельные (прочие ЕТО)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | Котельная АО «Евразруда» (ЕТО №05) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **ЕТО №06** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | Котельная ст. Новокузнецк-Восточный | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 39 | Котельная Локомотивного депо ТЧ-15 ст. Новокузнецк-Сортировочный (ДВТУ-3) | 2 | 0 | 7 | 1 | 0 | 2 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,72 | 0,00 | 6,00 | 0,86 | 0,00 | 1,72 | 0,00 | 4,29 | 0,86 | 0,00 |
| 40 | Котельная ст. Абагур-Лесной ПМС-2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 23,26 | 11,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,63 | 11,63 | 0,00 |
| 41 | Котельная ж/д больницы ст. Новокузнецк п. Точилино | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **ИТОГО по ЕТО №06** | | **2** | **0** | **9** | **2** | **0** | **2** | **0** | **6** | **2** | **0** | **0** | **0** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1,60** | **0,00** | **7,19** | **1,60** | **0,00** | **1,60** | **0,00** | **4,79** | **1,60** | **0,00** |
| 42 | Котельная ООО ТК «Садовая» (ЕТО №07) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 43 | Котельная ООО «Новокузнецкий мелькомбинат» (ЕТО №08) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **ИТОГО по прочим котельным** | | **2** | **0** | **9** | **2** | **0** | **2** | **0** | **6** | **2** | **0** | **0** | **0** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0,70** | **0,00** | **3,17** | **0,70** | **0,00** | **0,70** | **0,00** | **2,11** | **0,70** | **0,00** |
| **ИТОГО по муниципальному образованию** | | **916** | **978** | **1607** | **1193** | **1121** | **364** | **477** | **641** | **702** | **528** | **324** | **274** | **496** | **232** | **174** | **228** | **227** | **470** | **259** | **419** | **0,78** | **0,84** | **1,37** | **1,02** | **0,96** | **0,31** | **0,41** | **0,55** | **0,60** | **0,45** |

1. **Обоснование метода и результатов обработки данных по восстановлениям отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения**

По категории отключений потребителей, инциденты на тепловых сетях классифицируются на:

- отказы (инциденты, которые не считаются авариями);

- аварии.

В соответствии с п. 2.10 Методических рекомендаций по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса МДК 4-01.2001:

*«2.10. Авариями в тепловых сетях считаются:*

*2.10.1. Разрушение (повреждение) зданий, сооружений, трубопроводов тепловой сети в период отопительного сезона при отрицательной среднесуточной температуре наружного воздуха, восстановление работоспособности которых продолжается более 36 часов».*

Согласно сведениям теплосетевых и теплоснабжающих организаций за 2016-2020 гг. аварийных ситуаций не возникало. Происходили только отказы.

Время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений, в значительной степени зависит от следующих факторов: диаметр трубопровода, тип прокладки, объем дренирования и заполнения тепловой сети, а также времени, затраченного на согласование раскопок с собственниками смежных коммуникаций.

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в отопительный период, зависит от характеристик трубопровода отключаемой теплосети. Нормативный перерыв теплоснабжения (с момента обнаружения, идентификации дефекта и подготовки рабочего места, включающего в себя установление точного места повреждения (со вскрытием канала) и начала операций по локализации поврежденного трубопровода). Указанные нормативы регламентированы п. 6.10 СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 и представлены в таблице ниже.

Таблица 2 – Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений

| **Диаметр труб тепловых сетей, мм** | **Время восстановления теплоснабжения, ч** |
| --- | --- |
| 300 | 15 |
| 400 | 18 |
| 500 | 22 |
| 600 | 26 |
| 700 | 29 |
| 800-1000 | 40 |
| 1200-1400 | до 54 |

Существующая статистика учета отказов теплосетевыми организациями (за исключением АО «Кузбассэнерго») не позволяет проанализировать поток (частоту) и время восстановления теплоснабжения потребителей после отключений, т.к. в базах данных не указывается начало и окончание времени аварийно-восстановительных работ. Согласно сведениям теплосетевых и теплоснабжающих организаций за 2016-2020 гг. фактическое время восстановления работоспособности тепловых сетей в целом соответствует нормативам, представленным выше.

**Таблица 3 – Показатели восстановления в системах теплоснабжения, в зоне деятельности единых теплоснабжающих организаций, за последние 5 лет (таблица П18.3 МУ)**

| **Наименование показателя** | **2016** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **КТЭЦ (ЕТО №01), эксплуатирующая организация - АО «Кузнецкая ТЭЦ», ЕТО №01** | | | | | |
| Среднее время восстановления теплоснабжения после повреждения в магистральных тепловых сетях в отопительный период, час | Статистика восстановлений за 2016-2018 гг. не сводилась. При последующих актуализациях необходимо проводить ежегодный мониторинг времени восстановления работоспособности тепловых сетей. | | | 0,0 | 0,0 |
| Среднее время восстановления отопления после повреждения в распределительных тепловых сетях систем отопления, час: | 4,6 | 4,5 |
| Среднее время восстановления горячего водоснабжения после повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), час | 0,0 | 0,0 |
| Всего среднее время восстановления отопления после повреждения в магистральных и распределительных тепловых сетях, час | 4,6 | 4,5 |

**Таблица 4 – Фактические показатели восстановления в системах теплоснабжения, в зоне деятельности единых теплоснабжающих организаций, за последние 5 лет (таблица П18.8 МУ)**

| **Наименование показателя** | **2016** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **КТЭЦ (ЕТО №01), эксплуатирующая организация - АО «Кузнецкая ТЭЦ», ЕТО №01** | | | | | |
| Среднее время восстановления теплоснабжения после повреждения в магистральных тепловых сетях в отопительный период, час | Статистика восстановлений за 2016-2018 гг. не сводилась. При последующих актуализациях необходимо проводить ежегодный мониторинг времени восстановления работоспособности тепловых сетей. | | | 0,0 | 0,0 |
| Среднее время восстановления отопления после повреждения в распределительных тепловых сетях систем отопления, час: | 4,6 | 4,5 |
| Среднее время восстановления горячего водоснабжения после повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), час | 0,0 | 0,0 |
| Всего среднее время восстановления отопления после повреждения в магистральных и распределительных тепловых сетях, час | 4,6 | 4,5 |

1. **Обоснование результатов оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам**

Методика оценки надежности теплоснабжения представлена в Приложении 18 МУ.

В соответствии с п. 6.25 СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»:

*«способность проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом СЦТ 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) следует определять по трем показателям (критериям): вероятности безотказной работы [P], коэффициенту готовности [Кг], живучести [Ж]».*

Методика Приложения 18 МУ внедрена в ZuluThermo, посредством модуля расчета надежности.

В соответствии с п. 6.26 СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» расчет надежности теплоснабжения должен производиться для каждого потребителя, при этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

* источника теплоты Рит = 0,97;
* тепловых сетей Ртс = 0,9;
* потребителя теплоты Рпт = 0,99;
* системы СЦТ в целом Рсцт = 0,9⋅0,97⋅0,99 = 0,86.

Расчет вероятности безотказной работы тепловой сети по отношению к каждому потребителю осуществляется по следующему алгоритму:

1. Определяется путь передачи теплоносителя от источника до потребителя, по отношению к которому выполняется расчет вероятности безотказной работы тепловой сети.
2. На первом этапе расчета устанавливается перечень участков теплопроводов, составляющих этот путь.
3. Для каждого участка тепловой сети устанавливаются: год ввода в эксплуатацию, диаметр и протяженность.
4. На основе обработки данных по отказам и восстановлениям (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливаются следующие зависимости:

λ0- средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов участков в конкретной системе теплоснабжения при продолжительности эксплуатации участков от 3 до 17 лет (1/км/год);

* средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет;
* средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет;
* средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети;
* средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети в зависимости от диаметра участка.

Частота (интенсивность) отказов (в соответствии с ГОСТ 27.002-09 «Надежность в технике») каждого участка тепловой сети измеряется с помощью показателя , который имеет размерность [1/км/год] или [1/км/час]. Интенсивность отказов всей тепловой сети (без резервирования) по отношению к потребителю представляется как последовательное (в смысле надежности) соединение элементов, при котором отказ одного из всей совокупности элементов приводит к отказу все системы в целом. Средняя вероятность безотказной работы системы, состоящей из последовательно соединенных элементов, будет равна произведению вероятностей безотказной работы:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (1.1.) |

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке , [1/час], где -протяженность каждого участка, [км]. И, таким образом, чем выше значение интенсивности отказов системы, тем меньше вероятность безотказной работы. Параметр времени в этих выражениях всегда равен одному отопительному периоду, т.е. значение вероятности безотказной работы вычисляется как некоторая вероятность в конце каждого рабочего цикла (перед следующим ремонтным периодом).

Интенсивность отказов каждого конкретного участка может быть разной, но самое главное, она зависит от времени эксплуатации участка. В нашей практике для описания параметрической зависимости интенсивности отказов мы применяется зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкая по характеру к распределению Вейбулла:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (1.2.) |

где - срок эксплуатации участка [лет].

Характер изменения интенсивности отказов зависит от параметра : при , она монотонно убывает, при  - возрастает; при  функция принимает вид . А - это средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов в конкретной системе теплоснабжения.

Обработка значительного количества данных по отказам, позволяет использовать следующую зависимость для параметра формы интенсивности отказов:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1.3) |

На рисунке ниже приведен вид зависимости интенсивности отказов от срока эксплуатации участка тепловой сети. При ее использовании следует помнить о некоторых допущениях, которые были сделаны при отборе данных:

* она применима только тогда, когда в тепловых сетях существует четкое разделение на эксплуатационный и ремонтный периоды;
* в ремонтный период выполняются гидравлические испытания тепловой сети после каждого отказа.



**Рисунок 2 – Интенсивность отказов в зависимости от срока эксплуатации участка тепловой сети**

1. По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления).
2. С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских установок определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12°C, в промышленных зданиях ниже +8°С (СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»). Например, для расчета времени снижения температуры в жилом здании используют формулу:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (1.4) |

где

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | - | внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время z в часах, после наступления исходного события, °С; |
|  | - | время, отсчитываемое после начала исходного события, ч; |
|  | - | температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, °С; |
|  | - | температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени z, °С; |
|  | - | подача теплоты в помещение, Дж/ч; |
|  | - | удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(ч·°С); |
|  | - | коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч. |

Для расчет времени снижения температуры в жилом задании до +12°C при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при  имеет следующий вид:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| , | | | (1.5) |
| где | - | внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12°C для жилых зданий); | | |

1. На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети, повторяемости температур наружного воздуха и данных о времени восстановления (ремонта) элемента (участка, НС, компенсатора и т.д.) тепловых сетей определяют вероятность отказа теплоснабжения потребителя. В случае отсутствия достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей используют эмпирическую зависимость для времени, необходимого для ликвидации повреждения, предложенную Е.Я. Соколовым:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (1.6) |

где

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | - | постоянные коэффициенты, зависящие от способа укладки теплопровода (подземный, надземный) и его конструкции, а также от способа диагностики места повреждения и уровня организации ремонтных работ |
|  | - | расстояние между секционирующими задвижками, м; |
|  | - | условный диаметр трубопровода, м. |

Расчет выполняется для каждого участка и/или элемента, входящего в путь от источника до абонента:

* по каждой градации повторяемости температур с использованием уравнения 1.4 вычисляется допустимое время проведения ремонта;
* вычисляется относительная и накопленная частота событий, при которых время снижения температуры до критических значений меньше чем время ремонта повреждения;
* вычисляются относительные доли (см. уравнение 1.7) и поток отказов (см. уравнение 1.8) участка тепловой сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры в +12°С:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1.7) |
| , | (1.8) |

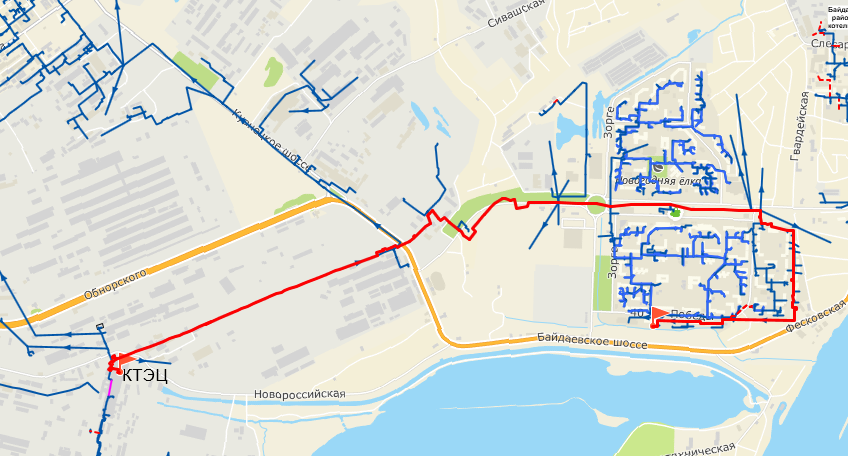
* вычисляется вероятность безотказной работы участка тепловой сети относительно абонента:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1.9) |
|  |  |

## КТЭЦ

* + 1. **КТЭЦ (Кузнецкий район)**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 3 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия КТЭЦ (Кузнецкий район) (рисунок П46.1 МУ)**

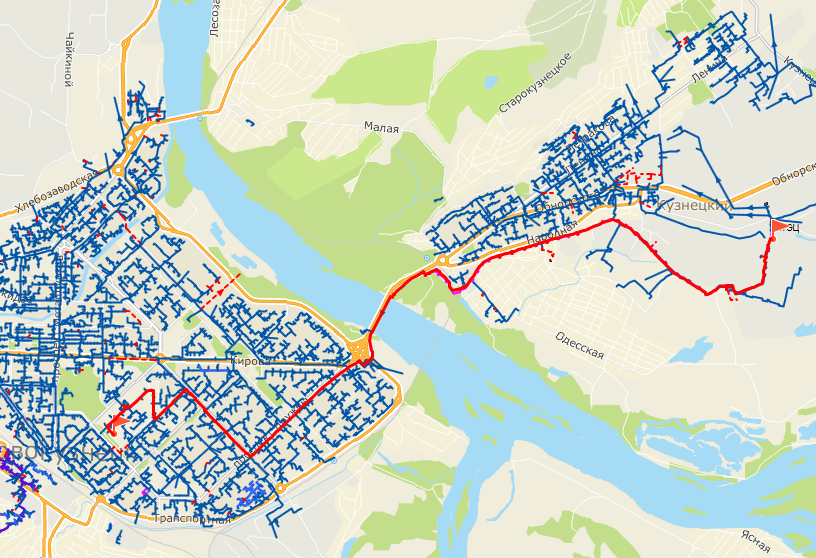
**Таблица 5 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны КТЭЦ (Кузнецкий район) единой теплоснабжающей организации №01, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | КТЭЦ-БУ3 | задвижка | 0,614 | 0,0060 | 2005 | 1 | 27 | 0,0000226 | 36,0 | 0,0000001 | 0,0000001 | 0,9999981 |
| 2 | задвижка | НО2 | 0,614 | 0,0544 | 2005 | 1 | 27 | 0,0000226 | 36,0 | 0,0000012 | 0,0000013 | 0,9999814 |
| 3 | НО2 | узел | 0,614 | 0,0019 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 36,0 | 0,0000000 | 0,0000013 | 0,9999808 |
| 4 | узел | УТ1 | 0,614 | 0,0149 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 36,0 | 0,0000003 | 0,0000016 | 0,9999762 |
| 5 | УТ1 | НО200 | 0,614 | 0,1755 | 2005 | 1 | 27 | 0,0000226 | 36,0 | 0,0000040 | 0,0000056 | 0,9999222 |
| 6 | НО200 | задвижка | 0,614 | 0,0021 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 36,0 | 0,0000000 | 0,0000056 | 0,9999215 |
| 7 | задвижка | НО8(л.ХФЗ) | 0,614 | 0,5121 | 2005 | 1 | 27 | 0,0000226 | 31,9 | 0,0000116 | 0,0000172 | 0,9997820 |
| 8 | НО8(л.ХФЗ) | НО14 | 0,614 | 0,8344 | 2005 | 1 | 27 | 0,0000226 | 32,7 | 0,0000188 | 0,0000360 | 0,9995493 |
| 9 | НО14 | задвижка | 0,8 | 0,0035 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 48,7 | 0,0000001 | 0,0000361 | 0,9995479 |
| 10 | задвижка | НО3 | 0,8 | 0,1665 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 48,8 | 0,0000038 | 0,0000399 | 0,9994786 |
| 11 | НО3 | НО4 | 0,804 | 0,0880 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 48,0 | 0,0000020 | 0,0000419 | 0,9994425 |
| 12 | НО4 | НО5 | 0,804 | 0,1997 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 48,0 | 0,0000045 | 0,0000464 | 0,9993607 |
| 13 | НО5 | НО6 | 0,804 | 0,0355 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 48,0 | 0,0000008 | 0,0000472 | 0,9993462 |
| 14 | НО6 | на предприят. | 0,804 | 0,0039 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 48,0 | 0,0000001 | 0,0000473 | 0,9993446 |
| 15 | на предприят. | ТК-4(2Ду800) | 0,804 | 0,0255 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 48,0 | 0,0000006 | 0,0000479 | 0,9993342 |
| 16 | ТК-4(2Ду800) | ТК5 (2Ду800) | 0,804 | 0,0550 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 48,0 | 0,0000012 | 0,0000491 | 0,9993117 |
| 17 | ТК5 (2Ду800) | задвижка | 0,804 | 0,0017 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 41,9 | 0,0000000 | 0,0000491 | 0,9993111 |
| 18 | задвижка | ТК6 (2Ду800) | 0,804 | 0,0817 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 41,9 | 0,0000018 | 0,0000509 | 0,9992819 |
| 19 | ТК6 (2Ду800) | ТК7 (2Ду800) | 0,804 | 0,0695 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000016 | 0,0000525 | 0,9992561 |
| 20 | ТК7 (2Ду800) | ТК7 (2Ду800) | 0,804 | 0,0015 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000000 | 0,0000525 | 0,9992555 |
| 21 | ТК7 (2Ду800) | ТК8(2Ду800) | 0,804 | 0,1235 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000028 | 0,0000553 | 0,9992096 |
| 22 | ТК8(2Ду800) | ТК9 (2Ду800) | 0,804 | 0,1989 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000045 | 0,0000598 | 0,9991356 |
| 23 | ТК9 (2Ду800) | ТК10(2Ду800) | 0,804 | 0,1377 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000031 | 0,0000629 | 0,9990844 |
| 24 | ТК10(2Ду800) | ТК11 (2Ду800) | 0,804 | 0,0681 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000015 | 0,0000644 | 0,9990591 |
| 25 | ТК11 (2Ду800) | ТК12 (2Ду800) | 0,804 | 0,0237 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000005 | 0,0000649 | 0,9990503 |
| 26 | ТК12 (2Ду800) | ТК13 (2Ду800) | 0,804 | 0,0914 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000021 | 0,0000670 | 0,9990163 |
| 27 | ТК13 (2Ду800) | ТК14 (2Ду800) | 0,804 | 0,1098 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000025 | 0,0000695 | 0,9989754 |
| 28 | ТК14 (2Ду800) | ТК15 (2Ду800) | 0,804 | 0,1084 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000024 | 0,0000719 | 0,9989351 |
| 29 | ТК15 (2Ду800) | ТК16 (2Ду800) | 0,804 | 0,1160 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000026 | 0,0000745 | 0,9988919 |
| 30 | ТК16 (2Ду800) | ТК16 (2Ду800) | 0,804 | 0,0011 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000000 | 0,0000745 | 0,9988915 |
| 31 | ТК16 (2Ду800) | ТК17 (2Ду800) | 0,804 | 0,1124 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000025 | 0,0000770 | 0,9988497 |
| 32 | ТК17 (2Ду800) | ТК18(2Ду800) | 0,804 | 0,1014 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000023 | 0,0000793 | 0,9988120 |
| 33 | ТК18(2Ду800) | ТК19(2Ду800) | 0,804 | 0,1051 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000024 | 0,0000817 | 0,9987729 |
| 34 | ТК19(2Ду800) | ТК19(2Ду800) | 0,804 | 0,0036 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 43,6 | 0,0000001 | 0,0000818 | 0,9987716 |
| 35 | ТК19(2Ду800) | задвижка | 0,804 | 0,0016 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 40,5 | 0,0000000 | 0,0000818 | 0,9987711 |
| 36 | задвижка | ТК20 | 0,804 | 0,1166 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 40,5 | 0,0000026 | 0,0000844 | 0,9987308 |
| 37 | ТК20 | ТК21 | 0,804 | 0,2198 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 46,7 | 0,0000050 | 0,0000894 | 0,9986433 |
| 38 | ТК21 | ТК21а | 0,804 | 0,2203 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 46,7 | 0,0000050 | 0,0000944 | 0,9985556 |
| 39 | ТК21а | ТК22 | 0,804 | 0,0809 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 46,7 | 0,0000018 | 0,0000962 | 0,9985234 |
| 40 | ТК22 | ТК23 | 0,804 | 0,0904 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 46,7 | 0,0000020 | 0,0000982 | 0,9984874 |
| 41 | ТК23 | ТК24 | 0,614 | 0,0692 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 36,5 | 0,0000016 | 0,0000998 | 0,9984659 |
| 42 | ТК24 | ТК25 | 0,614 | 0,0425 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 36,5 | 0,0000010 | 0,0001008 | 0,9984527 |
| 43 | ТК25 | УТ-3 | 0,309 | 0,0797 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 17,7 | 0,0000018 | 0,0001026 | 0,9984407 |
| 44 | УТ-3 | УТ-17 | 0,207 | 0,0500 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,4 | 0,0000011 | 0,0001037 | 0,9984358 |
| 45 | УТ-17 | УТ-18 | 0,207 | 0,0500 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,4 | 0,0000011 | 0,0001048 | 0,9984309 |
| 46 | УТ-18 | УТ-19 | 0,207 | 0,0500 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,4 | 0,0000011 | 0,0001059 | 0,9984260 |
| 47 | УТ-19 | УТ-20 | 0,207 | 0,0500 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,4 | 0,0000011 | 0,0001070 | 0,9984211 |
| 48 | УТ-20 | УТ-21 | 0,1 | 0,0692 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000016 | 0,0001086 | 0,9984171 |
| 49 | УТ-21 | УТ-23 | 0,207 | 0,0500 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,6 | 0,0000011 | 0,0001097 | 0,9984122 |
| 50 | УТ-23 | УТ-24 | 0,207 | 0,0500 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,6 | 0,0000011 | 0,0001108 | 0,9984073 |
| 51 | УТ-24 | УТ-25 | 0,207 | 0,0500 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,6 | 0,0000011 | 0,0001119 | 0,9984024 |
| 52 | УТ-25 | УТ-26 | 0,207 | 0,0500 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,6 | 0,0000011 | 0,0001130 | 0,9983975 |
| 53 | УТ-26 | УТ-28а | 0,207 | 0,2500 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,6 | 0,0000056 | 0,0001186 | 0,9983728 |
| 54 | УТ-28а | УТ-29 | 0,207 | 0,0500 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,6 | 0,0000011 | 0,0001197 | 0,9983679 |
| 55 | УТ-29 | УТ-30 | 0,207 | 0,0500 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,6 | 0,0000011 | 0,0001208 | 0,9983630 |
| 56 | УТ-30 | УТ-31 | 0,207 | 0,0500 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,6 | 0,0000011 | 0,0001219 | 0,9983581 |
| 57 | УТ-31 | 40 лет Победы, строящ | 0,1 | 0,0100 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000002 | 0,0001221 | 0,9983575 |

**Рисунок 4 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия КТЭЦ (Кузнецкий район) (рисунок П46.2 МУ)**

* + 1. **КТЭЦ (Центральный район)**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 5 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия КТЭЦ (Центральный район) (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 6 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны КТЭЦ (Центральный район) единой теплоснабжающей организации №01, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

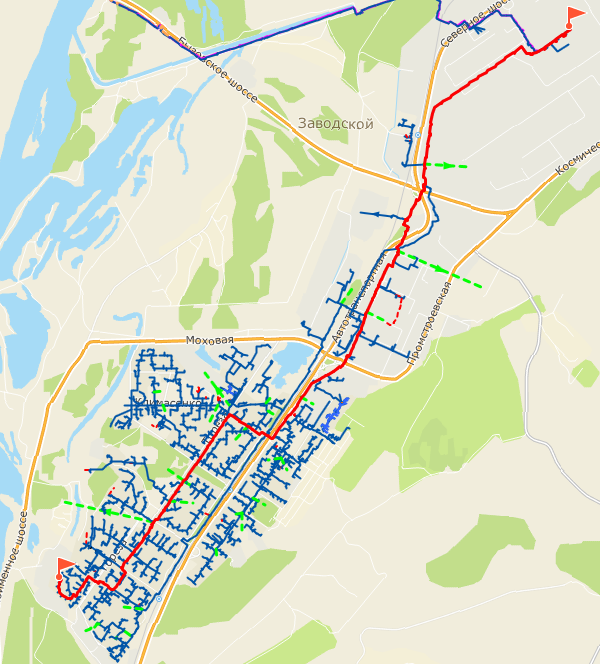
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)** | **Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет** | **Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час** | **Среднее время восстановления участка, час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | КТЭЦ-БУ2 | задвижка | 0,614 | 0,0102 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 32,6 | 0,0000002 | 0,0000002 | 0,9999994 |
| 2 | задвижка | врезка | 0,614 | 0,0320 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 32,7 | 0,0000007 | 0,0000009 | 0,9999975 |
| 3 | врезка | на задвижку | 0,614 | 0,1286 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 32,7 | 0,0000029 | 0,0000038 | 0,9999901 |
| 4 | на задвижку | сн | 0,614 | 0,0424 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 32,7 | 0,0000010 | 0,0000048 | 0,9999877 |
| 5 | сн | на НКАЗ-1 | 0,614 | 0,1025 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 32,7 | 0,0000023 | 0,0000071 | 0,9999818 |
| 6 | на НКАЗ-1 | НО1(2Ду600) | 0,614 | 0,0121 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 32,7 | 0,0000003 | 0,0000074 | 0,9999811 |
| 7 | НО1(2Ду600) | НО2(2Ду600) | 0,614 | 0,0698 | 2007 | 1 | 25 | 0,0000226 | 32,7 | 0,0000016 | 0,0000090 | 0,9999771 |
| 8 | НО2(2Ду600) | НО3(2Ду600) | 0,614 | 0,1115 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 32,7 | 0,0000025 | 0,0000115 | 0,9999707 |
| 9 | НО3(2Ду600) | НО4(2Ду600) | 0,614 | 0,0963 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 32,7 | 0,0000022 | 0,0000137 | 0,9999651 |
| 10 | НО4(2Ду600) | НО5(2Ду600) | 0,614 | 0,1040 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 32,7 | 0,0000023 | 0,0000160 | 0,9999591 |
| 11 | НО5(2Ду600) | узел | 0,614 | 0,0047 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 32,7 | 0,0000001 | 0,0000161 | 0,9999588 |
| 12 | узел | НО6 | 0,614 | 0,1904 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 32,7 | 0,0000043 | 0,0000204 | 0,9999478 |
| 13 | НО6 | п | 0,614 | 0,1323 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 32,7 | 0,0000030 | 0,0000234 | 0,9999402 |
| 14 | п | НО7 | 0,614 | 0,0091 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 32,7 | 0,0000002 | 0,0000236 | 0,9999397 |
| 15 | НО7 | е | 0,614 | 0,0126 | 2009 | 1 | 23 | 0,0000185 | 32,7 | 0,0000002 | 0,0000238 | 0,9999391 |
| 16 | е | СЗ-6 | 0,614 | 0,0475 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000113 | 36,1 | 0,0000005 | 0,0000243 | 0,9999376 |
| 17 | СЗ-6 | к | 0,614 | 0,0031 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000113 | 36,1 | 0,0000000 | 0,0000243 | 0,9999375 |
| 18 | к | В | 0,614 | 0,0014 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000113 | 63,1 | 0,0000000 | 0,0000243 | 0,9999374 |
| 19 | В | СЗ-4 | 0,704 | 0,0048 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 42,3 | 0,0000001 | 0,0000244 | 0,9999372 |
| 20 | СЗ-4 | л | 0,704 | 0,0442 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 35,8 | 0,0000005 | 0,0000249 | 0,9999358 |
| 21 | л | ноVIII | 0,704 | 0,0419 | 2009 | 1 | 23 | 0,0000092 | 35,8 | 0,0000004 | 0,0000253 | 0,9999347 |
| 22 | ноVIII | ноIX | 0,704 | 0,1118 | 2009 | 1 | 23 | 0,0000092 | 35,8 | 0,0000010 | 0,0000263 | 0,9999318 |
| 23 | ноIX | ноX | 0,704 | 0,0641 | 2009 | 1 | 23 | 0,0000092 | 35,8 | 0,0000006 | 0,0000269 | 0,9999301 |
| 24 | ноX | ноXI | 0,704 | 0,0398 | 2009 | 1 | 23 | 0,0000092 | 35,8 | 0,0000004 | 0,0000273 | 0,9999291 |
| 25 | ноXI | ноXII | 0,704 | 0,0634 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 35,8 | 0,0000007 | 0,0000280 | 0,9999271 |
| 26 | ноXII | ноXIII(Ду700) | 0,704 | 0,1683 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 35,8 | 0,0000019 | 0,0000299 | 0,9999218 |
| 27 | ноXIII(Ду700) | ноXIV(Ду700) | 0,704 | 0,1958 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 35,8 | 0,0000022 | 0,0000321 | 0,9999156 |
| 28 | ноXIV(Ду700) | ноXV(Ду700) | 0,704 | 0,1892 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 35,8 | 0,0000021 | 0,0000342 | 0,9999096 |
| 29 | ноXV(Ду700) | ноXVI(Ду700) | 0,704 | 0,1901 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 35,8 | 0,0000021 | 0,0000363 | 0,9999036 |
| 30 | ноXVI(Ду700) | ноXVII(Ду700) | 0,704 | 0,1954 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 35,8 | 0,0000022 | 0,0000385 | 0,9998974 |
| 31 | ноXVII(Ду700) | ноXVIII(Ду700) | 0,704 | 0,1833 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 35,8 | 0,0000021 | 0,0000406 | 0,9998916 |
| 32 | ноXVIII(Ду700) | ноIX(Ду700) | 0,704 | 0,1818 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 35,8 | 0,0000021 | 0,0000427 | 0,9998858 |
| 33 | ноIX(Ду700) | ноXX(Ду700) | 0,704 | 0,1353 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 35,8 | 0,0000015 | 0,0000442 | 0,9998815 |
| 34 | ноXX(Ду700) | на перем | 0,704 | 0,0106 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 35,8 | 0,0000001 | 0,0000443 | 0,9998812 |
| 35 | на перем | СЗ-2 | 0,704 | 0,0020 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 35,8 | 0,0000000 | 0,0000443 | 0,9998811 |
| 36 | СЗ-2 | ноXXI(Ду700) | 0,704 | 0,1288 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000015 | 0,0000458 | 0,9998775 |
| 37 | ноXXI(Ду700) | но | 0,704 | 0,2075 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000023 | 0,0000481 | 0,9998717 |
| 38 | но | но1(т/м2) | 0,704 | 0,1632 | 1989 | 1 | 43 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000018 | 0,0000499 | 0,9998671 |
| 39 | но1(т/м2) | но2(т/м2) | 0,704 | 0,0462 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000005 | 0,0000504 | 0,9998658 |
| 40 | но2(т/м2) | но3(т/м2) | 0,704 | 0,1372 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000015 | 0,0000519 | 0,9998620 |
| 41 | но3(т/м2) | но4(т/м2) | 0,704 | 0,0596 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000007 | 0,0000526 | 0,9998603 |
| 42 | но4(т/м2) | но5(т/м2) | 0,704 | 0,1165 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000013 | 0,0000539 | 0,9998570 |
| 43 | но5(т/м2) | но6(ТК-7 т/м2) | 0,704 | 0,1037 | 2006 | 1 | 26 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000012 | 0,0000551 | 0,9998541 |
| 44 | но6(ТК-7 т/м2) | но7(т/м2) | 0,704 | 0,1118 | 2009 | 1 | 23 | 0,0000092 | 31,7 | 0,0000010 | 0,0000561 | 0,9998515 |
| 45 | но7(т/м2) | НО12(т/м№2) | 0,704 | 0,1505 | 2001 | 1 | 31 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000017 | 0,0000578 | 0,9998473 |
| 46 | НО12(т/м№2) | НО13(т/м2) | 0,704 | 0,1690 | 2001 | 1 | 31 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000019 | 0,0000597 | 0,9998426 |
| 47 | НО13(т/м2) | НО14(т/м№2) | 0,704 | 0,1660 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000019 | 0,0000616 | 0,9998380 |
| 48 | НО14(т/м№2) | НО15(т/м№2) | 0,704 | 0,1905 | 2001 | 1 | 31 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000021 | 0,0000637 | 0,9998327 |
| 49 | НО15(т/м№2) | НО17(т/м№2) | 0,704 | 0,1568 | 2001 | 1 | 31 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000018 | 0,0000655 | 0,9998283 |
| 50 | НО17(т/м№2) | НО18(т/м2) | 0,704 | 0,1008 | 2001 | 1 | 31 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000011 | 0,0000666 | 0,9998255 |
| 51 | НО18(т/м2) | НО19(т/м2) | 0,704 | 0,1124 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000013 | 0,0000679 | 0,9998224 |
| 52 | НО19(т/м2) | НО20(т/м2) | 0,704 | 0,1392 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000016 | 0,0000695 | 0,9998185 |
| 53 | НО20(т/м2) | НО20а(т/м2) | 0,704 | 0,0075 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000001 | 0,0000696 | 0,9998183 |
| 54 | НО20а(т/м2) | НО21(т/м2) | 0,704 | 0,0984 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000011 | 0,0000707 | 0,9998155 |
| 55 | НО21(т/м2) | НО22(т/м2) | 0,704 | 0,2541 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000029 | 0,0000736 | 0,9998084 |
| 56 | НО22(т/м2) | НО23(т/м2) | 0,704 | 0,1203 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000014 | 0,0000750 | 0,9998050 |
| 57 | НО23(т/м2) | НО24(т/м2) | 0,704 | 0,0424 | 2002 | 1 | 30 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000005 | 0,0000755 | 0,9998038 |
| 58 | НО24(т/м2) | НО25(т/м2) | 0,704 | 0,0980 | 2008 | 1 | 24 | 0,0000102 | 31,7 | 0,0000010 | 0,0000765 | 0,9998013 |
| 59 | НО25(т/м2) | узел | 0,704 | 0,0459 | 2006 | 1 | 26 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000005 | 0,0000770 | 0,9998000 |
| 60 | узел | узел | 0,704 | 0,0036 | 2006 | 2 | 26 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000000 | 0,0000770 | 0,9997999 |
| 61 | узел | узел | 0,704 | 0,2748 | 1966 | 2 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000031 | 0,0000801 | 0,9997922 |
| 62 | узел | СЗ-2 | 0,704 | 0,1509 | 1966 | 2 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000017 | 0,0000818 | 0,9997880 |
| 63 | СЗ-2 | КЗС-2 | 0,704 | 0,0019 | 1966 | 2 | 66 | 0,0000113 | 31,7 | 0,0000000 | 0,0000818 | 0,9997879 |
| 64 | КЗС-2 | КЗС-2 | 0,704 | 0,0015 | 1989 | 2 | 43 | 0,0000113 | 42,3 | 0,0000000 | 0,0000818 | 0,9997878 |
| 65 | КЗС-2 | ТК20ул.Др. | 1 | 0,5139 | 1989 | 1 | 43 | 0,0000226 | 58,7 | 0,0000116 | 0,0000934 | 0,9997345 |
| 66 | ТК20ул.Др. | ТК16ул.Др. | 1 | 0,3824 | 1989 | 2 | 43 | 0,0000226 | 58,7 | 0,0000086 | 0,0001020 | 0,9996948 |
| 67 | ТК16ул.Др. | на ПНС | 1 | 0,0078 | 2003 | 2 | 29 | 0,0000226 | 58,7 | 0,0000002 | 0,0001022 | 0,9996940 |
| 68 | на ПНС | ПНС-11ул.Дружбы | 1 | 0,0071 | 2003 | 2 | 29 | 0,0000226 | 58,7 | 0,0000002 | 0,0001024 | 0,9996933 |
| 69 | ПНС-11ул.Дружбы | на ПНС | 1 | 0,0091 | 2003 | 2 | 29 | 0,0000226 | 58,7 | 0,0000002 | 0,0001026 | 0,9996924 |
| 70 | на ПНС | ТК-15Др. | 1 | 0,0344 | 2007 | 1 | 25 | 0,0000226 | 60,0 | 0,0000008 | 0,0001034 | 0,9996887 |
| 71 | ТК-15Др. | узел | 1 | 0,1414 | 1986 | 2 | 46 | 0,0000226 | 60,0 | 0,0000032 | 0,0001066 | 0,9996737 |
| 72 | узел | ТК14 | 1 | 0,0015 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 60,0 | 0,0000000 | 0,0001066 | 0,9996736 |
| 73 | ТК14 | узел | 1 | 0,0021 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 60,0 | 0,0000000 | 0,0001066 | 0,9996734 |
| 74 | узел | ТК13ул.Др. | 1 | 0,1177 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 60,0 | 0,0000020 | 0,0001086 | 0,9996640 |
| 75 | ТК13ул.Др. | ТК13Др. | 1 | 0,0020 | 2009 | 2 | 23 | 0,0000185 | 60,0 | 0,0000000 | 0,0001086 | 0,9996638 |
| 76 | ТК13Др. | ТК13ул.Др. | 1 | 0,0024 | 2009 | 2 | 23 | 0,0000185 | 60,0 | 0,0000000 | 0,0001086 | 0,9996636 |
| 77 | ТК13ул.Др. | задвижка | 0,704 | 0,0034 | 2009 | 2 | 23 | 0,0000185 | 42,8 | 0,0000001 | 0,0001087 | 0,9996634 |
| 78 | задвижка | узел | 0,704 | 0,2360 | 2009 | 2 | 23 | 0,0000185 | 39,4 | 0,0000044 | 0,0001131 | 0,9996499 |
| 79 | узел | ТК12ул.Др. | 0,704 | 0,0026 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001131 | 0,9996498 |
| 80 | ТК12ул.Др. | ТК12ул.Др. | 0,704 | 0,0012 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001131 | 0,9996497 |
| 81 | ТК12ул.Др. | узел | 0,704 | 0,0012 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001131 | 0,9996496 |
| 82 | узел | ТК11Др. | 0,704 | 0,1327 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000022 | 0,0001153 | 0,9996427 |
| 83 | ТК11Др. | ТК11ул.Др. | 0,704 | 0,0011 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001153 | 0,9996426 |
| 84 | ТК11ул.Др. | ТК11ул.Др. | 0,704 | 0,0013 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001153 | 0,9996425 |
| 85 | ТК11ул.Др. | узел | 0,704 | 0,0013 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001153 | 0,9996424 |
| 86 | узел | ТК10 | 0,704 | 0,1335 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000023 | 0,0001176 | 0,9996354 |
| 87 | ТК10 | узел | 0,704 | 0,1228 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 39,4 | 0,0000028 | 0,0001204 | 0,9996268 |
| 88 | узел | ТК9ул.Др. | 0,704 | 0,0011 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001204 | 0,9996267 |
| 89 | ТК9ул.Др. | ТК9ул.Др. | 0,704 | 0,0015 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001204 | 0,9996266 |
| 90 | ТК9ул.Др. | узел | 0,704 | 0,0644 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 39,4 | 0,0000015 | 0,0001219 | 0,9996221 |
| 91 | узел | ТК8ул.Др. | 0,704 | 0,0013 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001219 | 0,9996220 |
| 92 | ТК8ул.Др. | ТК8ул.Др. | 0,704 | 0,0013 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001219 | 0,9996219 |
| 93 | ТК8ул.Др. | узел | 0,704 | 0,0012 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001219 | 0,9996218 |
| 94 | узел | ТК7ул.Др. | 0,704 | 0,0531 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000009 | 0,0001228 | 0,9996190 |
| 95 | ТК7ул.Др. | узел | 0,704 | 0,0016 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001228 | 0,9996189 |
| 96 | узел | ТК6ул.Др. | 0,704 | 0,0445 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000008 | 0,0001236 | 0,9996166 |
| 97 | ТК6ул.Др. | ТК6ул.Др. | 0,704 | 0,0019 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001236 | 0,9996165 |
| 98 | ТК6ул.Др. | узел | 0,704 | 0,0019 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001236 | 0,9996164 |
| 99 | узел | НО | 0,704 | 0,0690 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000012 | 0,0001248 | 0,9996128 |
| 100 | НО | узел | 0,704 | 0,0679 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000011 | 0,0001259 | 0,9996092 |
| 101 | узел | ТК5ул.Др. | 0,704 | 0,0034 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000001 | 0,0001260 | 0,9996090 |
| 102 | ТК5ул.Др. | ТК5ул.Др. | 0,704 | 0,0017 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001260 | 0,9996089 |
| 103 | ТК5ул.Др. | ТК4ул.Др. | 0,704 | 0,0010 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001260 | 0,9996088 |
| 104 | ТК4ул.Др. | ТК4ул.Др. | 0,704 | 0,0010 | 1989 | 2 | 43 | 0,0000226 | 39,4 | 0,0000000 | 0,0001260 | 0,9996087 |
| 105 | ТК4ул.Др. | задвижка | 0,704 | 0,0016 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 37,6 | 0,0000000 | 0,0001260 | 0,9996086 |
| 106 | задвижка | ТК4Др. | 0,704 | 0,0006 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 37,6 | 0,0000000 | 0,0001260 | 0,9996086 |
| 107 | ТК4Др. | узел | 0,704 | 0,0832 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 41,1 | 0,0000019 | 0,0001279 | 0,9996026 |
| 108 | узел | ТК3ул.Др. | 0,704 | 0,0021 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 41,1 | 0,0000000 | 0,0001279 | 0,9996024 |
| 109 | ТК3ул.Др. | узел | 0,704 | 0,0016 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 41,1 | 0,0000000 | 0,0001279 | 0,9996023 |
| 110 | узел | узел | 0,704 | 0,2470 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 41,1 | 0,0000042 | 0,0001321 | 0,9995888 |
| 111 | узел | ТК2ул.Др. | 0,704 | 0,0010 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 41,1 | 0,0000000 | 0,0001321 | 0,9995887 |
| 112 | ТК2ул.Др. | ТК2ул.Др. | 0,704 | 0,0011 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 41,1 | 0,0000000 | 0,0001321 | 0,9995886 |
| 113 | ТК2ул.Др. | ТК2ул.Др. | 0,704 | 0,0014 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 41,1 | 0,0000000 | 0,0001321 | 0,9995885 |
| 114 | ТК2ул.Др. | узел | 0,704 | 0,0012 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 41,1 | 0,0000000 | 0,0001321 | 0,9995884 |
| 115 | узел | ТК1ул.Др. | 0,704 | 0,1535 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 41,1 | 0,0000035 | 0,0001356 | 0,9995773 |
| 116 | ТК1ул.Др. | узел | 0,614 | 0,0016 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 36,8 | 0,0000000 | 0,0001356 | 0,9995772 |
| 117 | узел | уз."А"ул.Др. | 0,704 | 0,0556 | 2008 | 2 | 24 | 0,0000203 | 42,6 | 0,0000011 | 0,0001367 | 0,9995734 |
| 118 | уз."А"ул.Др. | уз."А"ул.Др. | 0,704 | 0,0012 | 2008 | 2 | 24 | 0,0000203 | 42,6 | 0,0000000 | 0,0001367 | 0,9995733 |
| 119 | уз."А"ул.Др. | уз."А"ул.Др. | 0,515 | 0,0012 | 2008 | 2 | 24 | 0,0000203 | 30,2 | 0,0000000 | 0,0001367 | 0,9995732 |
| 120 | уз."А"ул.Др. | уз."А"ул.Др. | 0,515 | 0,0008 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 30,2 | 0,0000000 | 0,0001367 | 0,9995732 |
| 121 | уз."А"ул.Др. | узел | 0,515 | 0,0560 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 30,2 | 0,0000013 | 0,0001380 | 0,9995702 |
| 122 | узел | ТК15ул.Окт. | 0,515 | 0,0014 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 30,2 | 0,0000000 | 0,0001380 | 0,9995701 |
| 123 | ТК15ул.Окт. | задвижка | 0,515 | 0,0020 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 30,2 | 0,0000000 | 0,0001380 | 0,9995700 |
| 124 | задвижка | узел | 0,515 | 0,0888 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 29,4 | 0,0000020 | 0,0001400 | 0,9995654 |
| 125 | узел | ТК14ул.Окт. | 0,515 | 0,0015 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 29,5 | 0,0000000 | 0,0001400 | 0,9995653 |
| 126 | ТК14ул.Окт. | узел | 0,515 | 0,0008 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 29,5 | 0,0000000 | 0,0001400 | 0,9995653 |
| 127 | узел | ТК13ул.Окт. | 0,515 | 0,0778 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 29,5 | 0,0000018 | 0,0001418 | 0,9995612 |
| 128 | ТК13ул.Окт. | ТК13ул.Окт. | 0,515 | 0,0010 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 29,5 | 0,0000000 | 0,0001418 | 0,9995611 |
| 129 | ТК13ул.Окт. | узел | 0,515 | 0,0011 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 29,5 | 0,0000000 | 0,0001418 | 0,9995610 |
| 130 | узел | узел | 0,515 | 0,1548 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 29,5 | 0,0000035 | 0,0001453 | 0,9995529 |
| 131 | узел | ТК12ул.Окт. | 0,515 | 0,0012 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 29,5 | 0,0000000 | 0,0001453 | 0,9995528 |
| 132 | ТК12ул.Окт. | ТК12ул.Окт. | 0,515 | 0,0009 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 29,5 | 0,0000000 | 0,0001453 | 0,9995528 |
| 133 | ТК12ул.Окт. | ТК12ул.Окт. | 0,515 | 0,0008 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 29,5 | 0,0000000 | 0,0001453 | 0,9995528 |
| 134 | ТК12ул.Окт. | узел | 0,408 | 0,0010 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,3 | 0,0000000 | 0,0001453 | 0,9995528 |
| 135 | узел | узел | 0,408 | 0,1829 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,3 | 0,0000041 | 0,0001494 | 0,9995453 |
| 136 | узел | ТК11ул.Окт. | 0,515 | 0,0006 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 30,3 | 0,0000000 | 0,0001494 | 0,9995453 |
| 137 | ТК11ул.Окт. | ТК11ул.Окт. | 0,408 | 0,0005 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000000 | 0,0001494 | 0,9995453 |
| 138 | ТК11ул.Окт. | ТК11ул.Окт. | 0,408 | 0,0005 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000000 | 0,0001494 | 0,9995453 |
| 139 | ТК11ул.Окт. | узел | 0,408 | 0,0692 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000016 | 0,0001510 | 0,9995425 |
| 140 | узел | ТК10ул.Окт. | 0,408 | 0,0009 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000000 | 0,0001510 | 0,9995425 |
| 141 | ТК10ул.Окт. | узел | 0,408 | 0,0009 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000000 | 0,0001510 | 0,9995425 |
| 142 | узел | узел | 0,408 | 0,0779 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000018 | 0,0001528 | 0,9995393 |
| 143 | узел | ТК9ул.Окт. | 0,408 | 0,0019 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000000 | 0,0001528 | 0,9995392 |
| 144 | ТК9ул.Окт. | ТК9ул.Окт. | 0,408 | 0,0011 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000000 | 0,0001528 | 0,9995392 |
| 145 | ТК9ул.Окт. | узел | 0,408 | 0,0006 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000000 | 0,0001528 | 0,9995392 |
| 146 | узел | узел | 0,408 | 0,1154 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000026 | 0,0001554 | 0,9995345 |
| 147 | узел | ТК8ул.Окт. | 0,408 | 0,0011 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000000 | 0,0001554 | 0,9995345 |
| 148 | ТК8ул.Окт. | задвижка | 0,408 | 0,0010 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000000 | 0,0001554 | 0,9995345 |
| 149 | задвижка | узел | 0,408 | 0,0496 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,3 | 0,0000011 | 0,0001565 | 0,9995325 |
| 150 | узел | ТК7ул.Окт. | 0,408 | 0,0008 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,3 | 0,0000000 | 0,0001565 | 0,9995325 |
| 151 | ТК7ул.Окт. | ТК7ул.Окт. | 0,408 | 0,0007 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,3 | 0,0000000 | 0,0001565 | 0,9995325 |
| 152 | ТК7ул.Окт. | узел | 0,408 | 0,0454 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,3 | 0,0000010 | 0,0001575 | 0,9995306 |
| 153 | узел | ТК6ул.Окт. | 0,408 | 0,0012 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,3 | 0,0000000 | 0,0001575 | 0,9995305 |
| 154 | ТК6ул.Окт. | узел | 0,408 | 0,0011 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,3 | 0,0000000 | 0,0001575 | 0,9995305 |
| 155 | узел | задвижка | 0,408 | 0,0966 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000022 | 0,0001597 | 0,9995265 |
| 156 | задвижка | ТК5ул.Окт. | 0,408 | 0,0016 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 23,6 | 0,0000000 | 0,0001597 | 0,9995264 |
| 157 | ТК5ул.Окт. | задвижка | 0,408 | 0,0011 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 23,6 | 0,0000000 | 0,0001597 | 0,9995264 |
| 158 | задвижка | ТК2ул.Сеч. | 0,408 | 0,3298 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 21,8 | 0,0000074 | 0,0001671 | 0,9995137 |
| 159 | ТК2ул.Сеч. | ТК4ул.Сеч. | 0,408 | 0,2059 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 21,9 | 0,0000046 | 0,0001717 | 0,9995057 |
| 160 | ТК4ул.Сеч. | задвижка | 0,259 | 0,0022 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 14,9 | 0,0000001 | 0,0001718 | 0,9995056 |
| 161 | задвижка | К-15\* | 0,309 | 0,0401 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 17,7 | 0,0000009 | 0,0001727 | 0,9995043 |
| 162 | К-15\* | К-14\* | 0,259 | 0,0430 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 14,9 | 0,0000010 | 0,0001737 | 0,9995032 |
| 163 | К-14\* | К-14 | 0,207 | 0,0642 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,9 | 0,0000014 | 0,0001751 | 0,9995019 |
| 164 | К-14 | К-13 | 0,207 | 0,0552 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,9 | 0,0000012 | 0,0001763 | 0,9995007 |
| 165 | К-13 | К-12 | 0,207 | 0,0846 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,9 | 0,0000019 | 0,0001782 | 0,9994989 |
| 166 | К-12 | К-11 | 0,207 | 0,0949 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,9 | 0,0000021 | 0,0001803 | 0,9994969 |
| 167 | К-11 | К-10 | 0,259 | 0,0653 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 14,9 | 0,0000015 | 0,0001818 | 0,9994952 |
| 168 | К-10 | К-9 | 0,207 | 0,0811 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,9 | 0,0000018 | 0,0001836 | 0,9994935 |
| 169 | К-9 | К-9 | 0,207 | 0,1666 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,9 | 0,0000038 | 0,0001874 | 0,9994900 |
| 170 | К-9 | К-8 | 0,309 | 0,0650 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 16,9 | 0,0000015 | 0,0001889 | 0,9994881 |
| 171 | К-8 | К-15 | 0,259 | 0,0864 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 14,6 | 0,0000019 | 0,0001908 | 0,9994859 |
| 172 | К-15 | К-16 | 0,259 | 0,0969 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 14,6 | 0,0000022 | 0,0001930 | 0,9994834 |
| 173 | К-16 | К-17 | 0,259 | 0,1012 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 14,6 | 0,0000023 | 0,0001953 | 0,9994808 |
| 174 | К-17 | К-18 | 0,259 | 0,0431 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 14,6 | 0,0000010 | 0,0001963 | 0,9994797 |
| 175 | К-18 | узел | 0,15 | 0,0536 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000012 | 0,0001975 | 0,9994788 |
| 176 | узел | Кутузова,23 | 0,15 | 0,0903 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000020 | 0,0001995 | 0,9994774 |

**Рисунок 6 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия КТЭЦ (Центральный район) (рисунок П46.2 МУ)**

## ЗСТЭЦ

* + 1. **ЗСТЭЦ Заводской район (наиболее удаленный потребитель)**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 7 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЗСТЭЦ Заводского района (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ)**

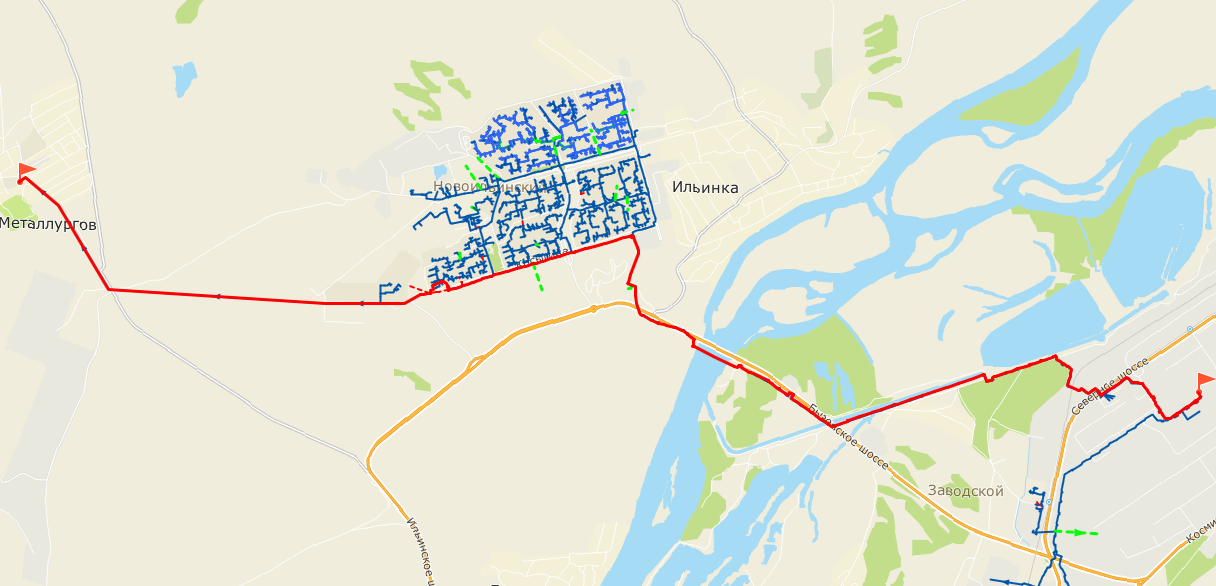
**Таблица 7 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЗСТЭЦ Заводской район (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №02, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | ЗСТЭЦ (Заводской р-н) | задвижка | 1,198 | 0,0071 | 1961 | 1 | 71 | 0,0000226 | 72,1 | 0,0000002 | 0,0000002 | 0,9999999 |
| 2 | задвижка | на пред. | 1,198 | 0,3894 | 1961 | 1 | 71 | 0,0000226 | 72,1 | 0,0000088 | 0,0000090 | 0,9999953 |
| 3 | на пред. | узел | 1,198 | 0,2000 | 1961 | 1 | 71 | 0,0000226 | 72,1 | 0,0000045 | 0,0000135 | 0,9999929 |
| 4 | узел | т.А перемычка | 1,198 | 0,0283 | 1961 | 1 | 71 | 0,0000226 | 72,1 | 0,0000006 | 0,0000141 | 0,9999926 |
| 5 | т.А перемычка | переход | 1,198 | 0,0010 | 1961 | 1 | 71 | 0,0000226 | 72,1 | 0,0000000 | 0,0000141 | 0,9999926 |
| 6 | переход | задвижка | 0,8 | 0,0017 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 47,4 | 0,0000000 | 0,0000141 | 0,9999926 |
| 7 | задвижка | переход | 0,8 | 0,0017 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 47,4 | 0,0000000 | 0,0000141 | 0,9999926 |
| 8 | переход | НО- т.А | 1,198 | 0,0016 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 76,2 | 0,0000000 | 0,0000141 | 0,9999926 |
| 9 | НО- т.А | т.А | 1,198 | 0,0026 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 76,2 | 0,0000001 | 0,0000142 | 0,9999926 |
| 10 | т.А | задвижка | 1,198 | 0,0008 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 76,2 | 0,0000000 | 0,0000142 | 0,9999926 |
| 11 | задвижка | переход | 1,198 | 0,0011 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 76,2 | 0,0000000 | 0,0000142 | 0,9999926 |
| 12 | переход | НО-I-1 | 0,7 | 0,0045 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000001 | 0,0000143 | 0,9999926 |
| 13 | НО-I-1 | НО-I-2 | 0,7 | 0,0463 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000010 | 0,0000153 | 0,9999923 |
| 14 | НО-I-2 | узел | 0,7 | 0,0023 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000001 | 0,0000154 | 0,9999923 |
| 15 | узел | узел | 0,7 | 0,0523 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000012 | 0,0000166 | 0,9999920 |
| 16 | узел | НО-I-3 | 0,7 | 0,0441 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000010 | 0,0000176 | 0,9999917 |
| 17 | НО-I-3 | НО-I-4 | 0,7 | 0,0691 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000016 | 0,0000192 | 0,9999913 |
| 18 | НО-I-4 | узел | 0,7 | 0,0021 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000000 | 0,0000192 | 0,9999913 |
| 19 | узел | узел | 0,7 | 0,0371 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000008 | 0,0000200 | 0,9999911 |
| 20 | узел | НО-I-5 | 0,7 | 0,0022 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000000 | 0,0000200 | 0,9999911 |
| 21 | НО-I-5 | НО-I-6 | 0,7 | 0,0591 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000013 | 0,0000213 | 0,9999907 |
| 22 | НО-I-6 | НО-I-7 | 0,7 | 0,1459 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000033 | 0,0000246 | 0,9999898 |
| 23 | НО-I-7 | узел | 0,7 | 0,0680 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000015 | 0,0000261 | 0,9999894 |
| 24 | узел | узел | 0,7 | 0,0022 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000000 | 0,0000261 | 0,9999894 |
| 25 | узел | НО-I-8 | 0,7 | 0,0021 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000000 | 0,0000261 | 0,9999894 |
| 26 | НО-I-8 | ТК-I-1 | 0,7 | 0,0303 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000007 | 0,0000268 | 0,9999892 |
| 27 | ТК-I-1 | переход | 0,7 | 0,0017 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 38,6 | 0,0000000 | 0,0000268 | 0,9999892 |
| 28 | переход | задвижка | 0,6 | 0,0022 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 33,9 | 0,0000001 | 0,0000269 | 0,9999892 |
| 29 | задвижка | переход | 0,6 | 0,0021 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 33,9 | 0,0000000 | 0,0000269 | 0,9999892 |
| 30 | переход | НО-I-9 | 0,7 | 0,0372 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 40,1 | 0,0000008 | 0,0000277 | 0,9999890 |
| 31 | НО-I-9 | узел | 0,7 | 0,0046 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 40,1 | 0,0000001 | 0,0000278 | 0,9999890 |
| 32 | узел | переход | 0,7 | 0,0774 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 40,1 | 0,0000017 | 0,0000295 | 0,9999885 |
| 33 | переход | задвижка | 0,6 | 0,0010 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 33,9 | 0,0000000 | 0,0000295 | 0,9999885 |
| 34 | задвижка | переход | 0,6 | 0,0013 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 33,9 | 0,0000000 | 0,0000295 | 0,9999885 |
| 35 | переход | ТК-I-4 | 0,7 | 0,0013 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 38,5 | 0,0000000 | 0,0000295 | 0,9999885 |
| 36 | ТК-I-4 | ТК-I-4 | 0,7 | 0,0035 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 38,5 | 0,0000001 | 0,0000296 | 0,9999885 |
| 37 | ТК-I-4 | НО-I-11 | 0,7 | 0,1475 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 38,5 | 0,0000033 | 0,0000329 | 0,9999876 |
| 38 | НО-I-11 | узел | 0,7 | 0,1653 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 38,5 | 0,0000037 | 0,0000366 | 0,9999866 |
| 39 | узел | НО-I-12 | 0,7 | 0,0030 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 38,5 | 0,0000001 | 0,0000367 | 0,9999866 |
| 40 | НО-I-12 | узел | 0,7 | 0,0192 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 38,5 | 0,0000004 | 0,0000371 | 0,9999865 |
| 41 | узел | ТК-I-5 | 0,7 | 0,1153 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 38,5 | 0,0000026 | 0,0000397 | 0,9999858 |
| 42 | ТК-I-5 | НО-I-13 | 0,7 | 0,0009 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 38,5 | 0,0000000 | 0,0000397 | 0,9999858 |
| 43 | НО-I-13 | ТК-I-5 | 0,7 | 0,0013 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 38,5 | 0,0000000 | 0,0000397 | 0,9999858 |
| 44 | ТК-I-5 | узел | 0,7 | 0,0696 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 38,5 | 0,0000016 | 0,0000413 | 0,9999854 |
| 45 | узел | ТК-I-6 | 0,7 | 0,0843 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 38,5 | 0,0000019 | 0,0000432 | 0,9999849 |
| 46 | ТК-I-6 | узел | 0,7 | 0,0010 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 38,5 | 0,0000000 | 0,0000432 | 0,9999849 |
| 47 | узел | ТК-I-6 | 0,7 | 0,0011 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 38,5 | 0,0000000 | 0,0000432 | 0,9999849 |
| 48 | ТК-I-6 | переход | 0,7 | 0,0009 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 38,5 | 0,0000000 | 0,0000432 | 0,9999849 |
| 49 | переход | задвижка | 0,6 | 0,0013 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 33,9 | 0,0000000 | 0,0000432 | 0,9999849 |
| 50 | задвижка | переход | 0,6 | 0,0015 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 33,9 | 0,0000000 | 0,0000432 | 0,9999849 |
| 51 | переход | узел | 0,7 | 0,0011 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000000 | 0,0000432 | 0,9999849 |
| 52 | узел | узел | 0,7 | 0,0782 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000018 | 0,0000450 | 0,9999844 |
| 53 | узел | узел | 0,7 | 0,0777 | 1989 | 1 | 43 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000018 | 0,0000468 | 0,9999839 |
| 54 | узел | НО-I-15 | 0,7 | 0,0028 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000001 | 0,0000469 | 0,9999839 |
| 55 | НО-I-15 | ТК-I-7 | 0,7 | 0,0061 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000001 | 0,0000470 | 0,9999839 |
| 56 | ТК-I-7 | узел | 0,7 | 0,0787 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000018 | 0,0000488 | 0,9999834 |
| 57 | узел | узел | 0,7 | 0,0833 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000019 | 0,0000507 | 0,9999829 |
| 58 | узел | НО-I-16 | 0,7 | 0,0035 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000001 | 0,0000508 | 0,9999829 |
| 59 | НО-I-16 | НО-I-17 | 0,7 | 0,1286 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000029 | 0,0000537 | 0,9999821 |
| 60 | НО-I-17 | ТК-I-8 | 0,7 | 0,0043 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000001 | 0,0000538 | 0,9999821 |
| 61 | ТК-I-8 | узел | 0,7 | 0,1080 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000024 | 0,0000562 | 0,9999814 |
| 62 | узел | НО-I-18 | 0,7 | 0,0496 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000011 | 0,0000573 | 0,9999811 |
| 63 | НО-I-18 | ТК-I-9 | 0,7 | 0,1320 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000030 | 0,0000603 | 0,9999803 |
| 64 | ТК-I-9 | ТК-I-9 | 0,7 | 0,0007 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000000 | 0,0000603 | 0,9999803 |
| 65 | ТК-I-9 | НО-I-19 | 0,7 | 0,0011 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000000 | 0,0000603 | 0,9999803 |
| 66 | НО-I-19 | НО-I-20 | 0,7 | 0,0450 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000010 | 0,0000613 | 0,9999800 |
| 67 | НО-I-20 | переход | 0,7 | 0,1185 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 37,4 | 0,0000027 | 0,0000640 | 0,9999793 |
| 68 | переход | ТК-I-10 | 0,6 | 0,0011 | 1992 | 1 | 40 | 0,0000226 | 33,9 | 0,0000000 | 0,0000640 | 0,9999793 |
| 69 | ТК-I-10 | переход | 0,6 | 0,0015 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 33,9 | 0,0000000 | 0,0000640 | 0,9999793 |
| 70 | переход | узел | 0,7 | 0,1209 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 38,4 | 0,0000027 | 0,0000667 | 0,9999785 |
| 71 | узел | узел | 0,7 | 0,0216 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 38,4 | 0,0000005 | 0,0000672 | 0,9999784 |
| 72 | узел | НО-I-21 | 0,7 | 0,0181 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 38,4 | 0,0000004 | 0,0000676 | 0,9999783 |
| 73 | НО-I-21 | НО-I-22 | 0,7 | 0,0758 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 38,4 | 0,0000017 | 0,0000693 | 0,9999778 |
| 74 | НО-I-22 | узел | 0,7 | 0,0223 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 38,4 | 0,0000005 | 0,0000698 | 0,9999777 |
| 75 | узел | НО-I-23 | 0,7 | 0,0471 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 38,4 | 0,0000011 | 0,0000709 | 0,9999774 |
| 76 | НО-I-23 | узел | 0,7 | 0,0394 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 38,4 | 0,0000009 | 0,0000718 | 0,9999772 |
| 77 | узел | НО-I-24 | 0,7 | 0,0398 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 38,4 | 0,0000009 | 0,0000727 | 0,9999770 |
| 78 | НО-I-24 | узел | 0,7 | 0,0644 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 38,4 | 0,0000015 | 0,0000742 | 0,9999766 |
| 79 | узел | ТК-I-11 | 0,7 | 0,0614 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 38,4 | 0,0000014 | 0,0000756 | 0,9999762 |
| 80 | ТК-I-11 | НО-I-25 | 0,7 | 0,0010 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 38,4 | 0,0000000 | 0,0000756 | 0,9999762 |
| 81 | НО-I-25 | узел | 0,7 | 0,0477 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 38,4 | 0,0000011 | 0,0000767 | 0,9999759 |
| 82 | узел | ТК-I-12 | 0,7 | 0,0662 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 38,4 | 0,0000015 | 0,0000782 | 0,9999755 |
| 83 | ТК-I-12 | переход | 0,7 | 0,0014 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 38,4 | 0,0000000 | 0,0000782 | 0,9999755 |
| 84 | переход | задвижка | 0,8 | 0,0009 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 47,4 | 0,0000000 | 0,0000782 | 0,9999755 |
| 85 | задвижка | переход | 0,8 | 0,0009 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 47,4 | 0,0000000 | 0,0000782 | 0,9999755 |
| 86 | переход | НО-I-26 | 0,7 | 0,0013 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 37,7 | 0,0000000 | 0,0000782 | 0,9999755 |
| 87 | НО-I-26 | НО-I-27 | 0,7 | 0,2934 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 37,7 | 0,0000066 | 0,0000848 | 0,9999737 |
| 88 | НО-I-27 | НО-I-28 | 0,7 | 0,1720 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 37,7 | 0,0000039 | 0,0000887 | 0,9999726 |
| 89 | НО-I-28 | НО-I-29 | 0,7 | 0,0693 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 37,7 | 0,0000016 | 0,0000903 | 0,9999722 |
| 90 | НО-I-29 | НО-I-30 | 0,7 | 0,0900 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 37,7 | 0,0000020 | 0,0000923 | 0,9999716 |
| 91 | НО-I-30 | ТК-I-13 | 0,7 | 0,0010 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 37,7 | 0,0000000 | 0,0000923 | 0,9999716 |
| 92 | ТК-I-13 | НО-I-31 | 0,7 | 0,1143 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 37,7 | 0,0000026 | 0,0000949 | 0,9999709 |
| 93 | НО-I-31 | ТК-I-14 | 0,7 | 0,0932 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 37,7 | 0,0000021 | 0,0000970 | 0,9999703 |
| 94 | ТК-I-14 | ТК-I-14 | 0,7 | 0,0040 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 42,5 | 0,0000001 | 0,0000971 | 0,9999703 |
| 95 | ТК-I-14 | ТК-I-14 | 0,7 | 0,0010 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 42,5 | 0,0000000 | 0,0000971 | 0,9999703 |
| 96 | ТК-I-14 | переход | 0,7 | 0,0009 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 42,5 | 0,0000000 | 0,0000971 | 0,9999703 |
| 97 | переход | задвижка | 0,8 | 0,0013 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 49,4 | 0,0000000 | 0,0000971 | 0,9999703 |
| 98 | задвижка | переход | 0,8 | 0,0011 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 49,5 | 0,0000000 | 0,0000971 | 0,9999703 |
| 99 | переход | ТК-I-14 | 0,7 | 0,0014 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 42,5 | 0,0000000 | 0,0000971 | 0,9999703 |
| 100 | ТК-I-14 | ТК-III-1 | 0,7 | 0,0239 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 42,5 | 0,0000005 | 0,0000976 | 0,9999701 |
| 101 | ТК-III-1 | НО-III-1 | 0,6 | 0,0676 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 35,7 | 0,0000015 | 0,0000991 | 0,9999697 |
| 102 | НО-III-1 | ТК-III-2 | 0,6 | 0,0008 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 35,7 | 0,0000000 | 0,0000991 | 0,9999697 |
| 103 | ТК-III-2 | узел | 0,6 | 0,0007 | 2001 | 2 | 31 | 0,0000226 | 35,7 | 0,0000000 | 0,0000991 | 0,9999697 |
| 104 | узел | переход | 0,5 | 0,0009 | 2001 | 2 | 31 | 0,0000226 | 28,4 | 0,0000000 | 0,0000991 | 0,9999697 |
| 105 | переход | ТК-III-4 | 0,5 | 0,2519 | 2001 | 2 | 31 | 0,0000226 | 28,4 | 0,0000057 | 0,0001048 | 0,9999685 |
| 106 | ТК-III-4 | узел | 0,5 | 0,0020 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 28,4 | 0,0000000 | 0,0001048 | 0,9999685 |
| 107 | узел | узел | 0,5 | 0,0525 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 28,4 | 0,0000012 | 0,0001060 | 0,9999683 |
| 108 | узел | узел | 0,5 | 0,0013 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 28,4 | 0,0000000 | 0,0001060 | 0,9999683 |
| 109 | узел | ТК-III-5 | 0,5 | 0,0012 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 28,4 | 0,0000000 | 0,0001060 | 0,9999683 |
| 110 | ТК-III-5 | ТК-III-5 | 0,5 | 0,0017 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 28,4 | 0,0000000 | 0,0001060 | 0,9999683 |
| 111 | ТК-III-5 | переход | 0,5 | 0,0013 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 28,4 | 0,0000000 | 0,0001060 | 0,9999683 |
| 112 | переход | узел | 0,5 | 0,1148 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 28,4 | 0,0000026 | 0,0001086 | 0,9999678 |
| 113 | узел | НО-III-4 | 0,5 | 0,0006 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 28,4 | 0,0000000 | 0,0001086 | 0,9999678 |
| 114 | НО-III-4 | ТК-III-6 | 0,5 | 0,0013 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 28,4 | 0,0000000 | 0,0001086 | 0,9999678 |
| 115 | ТК-III-6 | узел | 0,5 | 0,0011 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 28,4 | 0,0000000 | 0,0001086 | 0,9999678 |
| 116 | узел | НЩО | 0,6 | 0,1151 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 35,4 | 0,0000026 | 0,0001112 | 0,9999671 |
| 117 | НЩО | НО-III-5 | 0,6 | 0,0451 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 35,4 | 0,0000010 | 0,0001122 | 0,9999668 |
| 118 | НО-III-5 | ТК-III-7 | 0,6 | 0,0010 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 35,4 | 0,0000000 | 0,0001122 | 0,9999668 |
| 119 | ТК-III-7 | узел | 0,5 | 0,0592 | 2005 | 2 | 27 | 0,0000226 | 28,7 | 0,0000013 | 0,0001135 | 0,9999665 |
| 120 | узел | ТК-III-8 | 0,5 | 0,0017 | 2005 | 2 | 27 | 0,0000226 | 28,7 | 0,0000000 | 0,0001135 | 0,9999665 |
| 121 | ТК-III-8 | узел | 0,5 | 0,0016 | 2005 | 2 | 27 | 0,0000226 | 28,7 | 0,0000000 | 0,0001135 | 0,9999665 |
| 122 | узел | узел | 0,5 | 0,2072 | 2005 | 2 | 27 | 0,0000226 | 28,7 | 0,0000047 | 0,0001182 | 0,9999655 |
| 123 | узел | НО-III-7 | 0,5 | 0,0004 | 2005 | 2 | 27 | 0,0000226 | 28,7 | 0,0000000 | 0,0001182 | 0,9999655 |
| 124 | НО-III-7 | ТК-III-9 | 0,5 | 0,0009 | 2005 | 2 | 27 | 0,0000226 | 28,7 | 0,0000000 | 0,0001182 | 0,9999655 |
| 125 | ТК-III-9 | узел | 0,5 | 0,0003 | 1960 | 2 | 72 | 0,0000226 | 28,7 | 0,0000000 | 0,0001182 | 0,9999655 |
| 126 | узел | переход | 0,5 | 0,0007 | 1960 | 2 | 72 | 0,0000226 | 28,7 | 0,0000000 | 0,0001182 | 0,9999655 |
| 127 | переход | НО-III-7\* | 0,47 | 0,0932 | 2007 | 2 | 25 | 0,0000226 | 27,2 | 0,0000021 | 0,0001203 | 0,9999651 |
| 128 | НО-III-7\* | узел | 0,47 | 0,0578 | 2007 | 2 | 25 | 0,0000226 | 27,2 | 0,0000013 | 0,0001216 | 0,9999648 |
| 129 | узел | ТК-III-10 | 0,47 | 0,0011 | 2007 | 2 | 25 | 0,0000226 | 27,2 | 0,0000000 | 0,0001216 | 0,9999648 |
| 130 | ТК-III-10 | узел | 0,45 | 0,0010 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 26,2 | 0,0000000 | 0,0001216 | 0,9999648 |
| 131 | узел | переход | 0,45 | 0,0010 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 26,2 | 0,0000000 | 0,0001216 | 0,9999648 |
| 132 | переход | переход | 0,5 | 0,1209 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 29,1 | 0,0000020 | 0,0001236 | 0,9999644 |
| 133 | переход | ТК-III-11 | 0,5 | 0,0009 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 29,1 | 0,0000000 | 0,0001236 | 0,9999644 |
| 134 | ТК-III-11 | НО-III-9 | 0,5 | 0,0009 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 29,1 | 0,0000000 | 0,0001236 | 0,9999644 |
| 135 | НО-III-9 | задвижка | 0,5 | 0,0013 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 29,1 | 0,0000000 | 0,0001236 | 0,9999644 |
| 136 | задвижка | узел | 0,5 | 0,1030 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 28,5 | 0,0000017 | 0,0001253 | 0,9999640 |
| 137 | узел | ТК-III-12 | 0,5 | 0,0007 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 28,5 | 0,0000000 | 0,0001253 | 0,9999640 |
| 138 | ТК-III-12 | узел | 0,5 | 0,0012 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 28,5 | 0,0000000 | 0,0001253 | 0,9999640 |
| 139 | узел | узел | 0,5 | 0,2093 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 28,5 | 0,0000035 | 0,0001288 | 0,9999633 |
| 140 | узел | НО-III-11 | 0,5 | 0,0011 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 28,5 | 0,0000000 | 0,0001288 | 0,9999633 |
| 141 | НО-III-11 | ТК-III-13 | 0,5 | 0,0012 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 28,5 | 0,0000000 | 0,0001288 | 0,9999633 |
| 142 | ТК-III-13 | узел | 0,5 | 0,0505 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 28,5 | 0,0000009 | 0,0001297 | 0,9999631 |
| 143 | узел | ТК-III-14 | 0,45 | 0,0004 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 26,2 | 0,0000000 | 0,0001297 | 0,9999631 |
| 144 | ТК-III-14 | НО-III-12 | 0,45 | 0,0007 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 26,2 | 0,0000000 | 0,0001297 | 0,9999631 |
| 145 | НО-III-12 | переход | 0,45 | 0,0008 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 26,2 | 0,0000000 | 0,0001297 | 0,9999631 |
| 146 | переход | узел | 0,5 | 0,1188 | 2011 | 2 | 21 | 0,0000157 | 28,3 | 0,0000019 | 0,0001316 | 0,9999627 |
| 147 | узел | НО-III-13 | 0,5 | 0,0005 | 2011 | 2 | 21 | 0,0000157 | 28,3 | 0,0000000 | 0,0001316 | 0,9999627 |
| 148 | НО-III-13 | ТК-III-15 | 0,5 | 0,0008 | 2011 | 2 | 21 | 0,0000157 | 28,3 | 0,0000000 | 0,0001316 | 0,9999627 |
| 149 | ТК-III-15 | узел | 0,5 | 0,0009 | 2011 | 2 | 21 | 0,0000157 | 28,3 | 0,0000000 | 0,0001316 | 0,9999627 |
| 150 | узел | НО-III-14 | 0,5 | 0,1169 | 2011 | 2 | 21 | 0,0000157 | 28,3 | 0,0000018 | 0,0001334 | 0,9999623 |
| 151 | НО-III-14 | ТК-III-16 | 0,5 | 0,0015 | 2011 | 2 | 21 | 0,0000157 | 28,3 | 0,0000000 | 0,0001334 | 0,9999623 |
| 152 | ТК-III-16 | узел | 0,5 | 0,1086 | 2011 | 2 | 21 | 0,0000157 | 28,3 | 0,0000017 | 0,0001351 | 0,9999620 |
| 153 | узел | ТК-III-17 | 0,5 | 0,0005 | 2006 | 2 | 26 | 0,0000226 | 28,3 | 0,0000000 | 0,0001351 | 0,9999620 |
| 154 | ТК-III-17 | ТК-III-17 | 0,5 | 0,0007 | 2006 | 2 | 26 | 0,0000226 | 28,3 | 0,0000000 | 0,0001351 | 0,9999620 |
| 155 | ТК-III-17 | переход | 0,5 | 0,0011 | 2006 | 2 | 26 | 0,0000226 | 28,3 | 0,0000000 | 0,0001351 | 0,9999620 |
| 156 | переход | узел | 0,5 | 0,1243 | 2006 | 2 | 26 | 0,0000226 | 28,3 | 0,0000028 | 0,0001379 | 0,9999614 |
| 157 | узел | ТК-III-18 | 0,35 | 0,0005 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 20,2 | 0,0000000 | 0,0001379 | 0,9999614 |
| 158 | ТК-III-18 | задвижка | 0,3 | 0,0009 | 1989 | 2 | 43 | 0,0000226 | 17,3 | 0,0000000 | 0,0001379 | 0,9999614 |
| 159 | задвижка | НО-III-16 | 0,35 | 0,0009 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 20,1 | 0,0000000 | 0,0001379 | 0,9999614 |
| 160 | НО-III-16 | переход | 0,35 | 0,0009 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 20,1 | 0,0000000 | 0,0001379 | 0,9999614 |
| 161 | переход | узел | 0,35 | 0,0724 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 20,1 | 0,0000016 | 0,0001395 | 0,9999612 |
| 162 | узел | НО-III-17 | 0,35 | 0,0008 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 20,1 | 0,0000000 | 0,0001395 | 0,9999612 |
| 163 | НО-III-17 | ТК-III-19 | 0,35 | 0,0009 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 20,1 | 0,0000000 | 0,0001395 | 0,9999612 |
| 164 | ТК-III-19 | узел | 0,35 | 0,0004 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 20,1 | 0,0000000 | 0,0001395 | 0,9999612 |
| 165 | узел | переход | 0,35 | 0,0009 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 20,1 | 0,0000000 | 0,0001395 | 0,9999612 |
| 166 | переход | переход | 0,4 | 0,0444 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 23,1 | 0,0000010 | 0,0001405 | 0,9999610 |
| 167 | переход | ТК-III-20 | 0,5 | 0,0013 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 29,4 | 0,0000000 | 0,0001405 | 0,9999610 |
| 168 | ТК-III-20 | задвижка | 0,5 | 0,0019 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 29,1 | 0,0000000 | 0,0001405 | 0,9999610 |
| 169 | задвижка | узел | 0,5 | 0,1356 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 29,1 | 0,0000031 | 0,0001436 | 0,9999604 |
| 170 | узел | ТК-III-21 | 0,5 | 0,0007 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 29,1 | 0,0000000 | 0,0001436 | 0,9999604 |
| 171 | ТК-III-21 | ТК-III-21 | 0,5 | 0,0010 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 29,1 | 0,0000000 | 0,0001436 | 0,9999604 |
| 172 | ТК-III-21 | НО-III-19 | 0,5 | 0,0012 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 29,1 | 0,0000000 | 0,0001436 | 0,9999604 |
| 173 | НО-III-19 | узел | 0,5 | 0,0008 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 29,1 | 0,0000000 | 0,0001436 | 0,9999604 |
| 174 | узел | переход | 0,5 | 0,0006 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 29,1 | 0,0000000 | 0,0001436 | 0,9999604 |
| 175 | переход | НО-III-20 | 0,4 | 0,1044 | 2002 | 2 | 30 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000024 | 0,0001460 | 0,9999600 |
| 176 | НО-III-20 | ТК-III-22 | 0,4 | 0,1012 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000023 | 0,0001483 | 0,9999596 |
| 177 | ТК-III-22 | узел | 0,4 | 0,0020 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000000 | 0,0001483 | 0,9999596 |
| 178 | узел | НО-III-21 | 0,4 | 0,0012 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000000 | 0,0001483 | 0,9999596 |
| 179 | НО-III-21 | узел | 0,4 | 0,0011 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000000 | 0,0001483 | 0,9999596 |
| 180 | узел | ТК-III-23 | 0,4 | 0,0229 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000005 | 0,0001488 | 0,9999595 |
| 181 | ТК-III-23 | НО-III-22 | 0,4 | 0,0005 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000000 | 0,0001488 | 0,9999595 |
| 182 | НО-III-22 | ТК-III-23 | 0,4 | 0,0005 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000000 | 0,0001488 | 0,9999595 |
| 183 | ТК-III-23 | задвижка | 0,4 | 0,0007 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000000 | 0,0001488 | 0,9999595 |
| 184 | задвижка | НО-III-23 | 0,4 | 0,1486 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 22,3 | 0,0000034 | 0,0001522 | 0,9999590 |
| 185 | НО-III-23 | ТК-III-24 | 0,4 | 0,0008 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 22,8 | 0,0000000 | 0,0001522 | 0,9999590 |
| 186 | ТК-III-24 | ТК-III-24 | 0,4 | 0,0006 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 22,8 | 0,0000000 | 0,0001522 | 0,9999590 |
| 187 | ТК-III-24 | ТК-III-25 | 0,4 | 0,0675 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 22,8 | 0,0000015 | 0,0001537 | 0,9999587 |
| 188 | ТК-III-25 | задвижка | 0,4 | 0,0011 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 22,8 | 0,0000000 | 0,0001537 | 0,9999587 |
| 189 | задвижка | НО-III-24 | 0,4 | 0,0008 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 22,8 | 0,0000000 | 0,0001537 | 0,9999587 |
| 190 | НО-III-24 | ТК-III-25 | 0,4 | 0,0011 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000000 | 0,0001537 | 0,9999587 |
| 191 | ТК-III-25 | переход | 0,4 | 0,0011 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000000 | 0,0001537 | 0,9999587 |
| 192 | переход | ТК-IV-43 | 0,5 | 0,0532 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 29,3 | 0,0000012 | 0,0001549 | 0,9999584 |
| 193 | ТК-IV-43 | задвижка | 0,5 | 0,0011 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 28,6 | 0,0000000 | 0,0001549 | 0,9999584 |
| 194 | задвижка | ТК-IV-43 | 0,5 | 0,0014 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 28,6 | 0,0000000 | 0,0001549 | 0,9999584 |
| 195 | ТК-IV-43 | ТК-IV-42 | 0,5 | 0,0569 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 28,8 | 0,0000013 | 0,0001562 | 0,9999581 |
| 196 | ТК-IV-42 | НО-IV-51 | 0,5 | 0,0013 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 28,8 | 0,0000000 | 0,0001562 | 0,9999581 |
| 197 | НО-IV-51 | узел | 0,5 | 0,0013 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 28,8 | 0,0000000 | 0,0001562 | 0,9999581 |
| 198 | узел | ТК-IV-41 | 0,5 | 0,0970 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 28,8 | 0,0000022 | 0,0001584 | 0,9999576 |
| 199 | ТК-IV-41 | ТК-IV-41 | 0,5 | 0,0011 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 28,8 | 0,0000000 | 0,0001584 | 0,9999576 |
| 200 | ТК-IV-41 | НО-IV-50 | 0,5 | 0,0010 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 28,8 | 0,0000000 | 0,0001584 | 0,9999576 |
| 201 | НО-IV-50 | узел | 0,5 | 0,0009 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 28,8 | 0,0000000 | 0,0001584 | 0,9999576 |
| 202 | узел | НО-IV-49 | 0,5 | 0,1014 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 28,8 | 0,0000023 | 0,0001607 | 0,9999571 |
| 203 | НО-IV-49 | переход | 0,5 | 0,0010 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 28,8 | 0,0000000 | 0,0001607 | 0,9999571 |
| 204 | переход | ТК-IV-40 | 0,6 | 0,0009 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 34,6 | 0,0000000 | 0,0001607 | 0,9999571 |
| 205 | ТК-IV-40 | задвижка | 0,3 | 0,0015 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 17,3 | 0,0000000 | 0,0001607 | 0,9999571 |
| 206 | задвижка | ТК18/73 | 0,3 | 0,0217 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 16,9 | 0,0000005 | 0,0001612 | 0,9999570 |
| 207 | ТК18/73 | ТК18/73а | 0,3 | 0,0664 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 16,9 | 0,0000015 | 0,0001627 | 0,9999568 |
| 208 | ТК18/73а | ТК18/74 | 0,3 | 0,0669 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 16,9 | 0,0000015 | 0,0001642 | 0,9999566 |
| 209 | ТК18/74 | ТК18/74а | 0,3 | 0,0593 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 16,9 | 0,0000013 | 0,0001655 | 0,9999564 |
| 210 | ТК18/74а | ТК18/75 | 0,3 | 0,0619 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 16,9 | 0,0000014 | 0,0001669 | 0,9999562 |
| 211 | ТК18/75 | ТК18/76 | 0,25 | 0,1287 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 14,3 | 0,0000029 | 0,0001698 | 0,9999559 |
| 212 | ТК18/76 | ТК18/80а | 0,2 | 0,0513 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 11,5 | 0,0000012 | 0,0001710 | 0,9999558 |
| 213 | ТК18/80а | ТК18/81 | 0,2 | 0,0518 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 11,5 | 0,0000012 | 0,0001722 | 0,9999557 |
| 214 | ТК18/81 | ТК18/82 | 0,2 | 0,0662 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 11,5 | 0,0000015 | 0,0001737 | 0,9999556 |
| 215 | ТК18/82 | ТК18/83 | 0,2 | 0,0735 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 11,5 | 0,0000017 | 0,0001754 | 0,9999555 |
| 216 | ТК18/83 | ТК18/88 | 0,2 | 0,0350 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 11,5 | 0,0000008 | 0,0001762 | 0,9999554 |
| 217 | ТК18/88 | ТК18/89 | 0,125 | 0,0612 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 7,8 | 0,0000014 | 0,0001776 | 0,9999553 |
| 218 | ТК18/89 | ТК18/90 | 0,125 | 0,0519 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 7,8 | 0,0000012 | 0,0001788 | 0,9999552 |
| 219 | ТК18/90 | ТК18/91 | 0,125 | 0,0650 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 7,8 | 0,0000015 | 0,0001803 | 0,9999551 |
| 220 | ТК18/91 | ТК18/92 | 0,15 | 0,0519 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000012 | 0,0001815 | 0,9999550 |
| 221 | ТК18/92 | ТК18/93 | 0,1 | 0,0614 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000014 | 0,0001829 | 0,9999549 |
| 222 | ТК18/93 | ТК18/94 | 0,1 | 0,0534 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000012 | 0,0001841 | 0,9999548 |
| 223 | ТК18/94 | ТК18/95 | 0,1 | 0,0557 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000013 | 0,0001854 | 0,9999547 |
| 224 | ТК18/95 | уу1жд | 0,07 | 0,0339 | 1970 | 2 | 62 | 0,0000226 | 5,4 | 0,0000008 | 0,0001862 | 0,9999547 |

**Рисунок 8 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЗСТЭЦ Заводского района (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ)**

* + 1. **ЗСТЭЦ Новоильинский район (перспективная зона массовой застройки)**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 9 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЗСТЭЦ (перспективная массовая застройка Новоильинского района) (рисунок П46.1 МУ)**

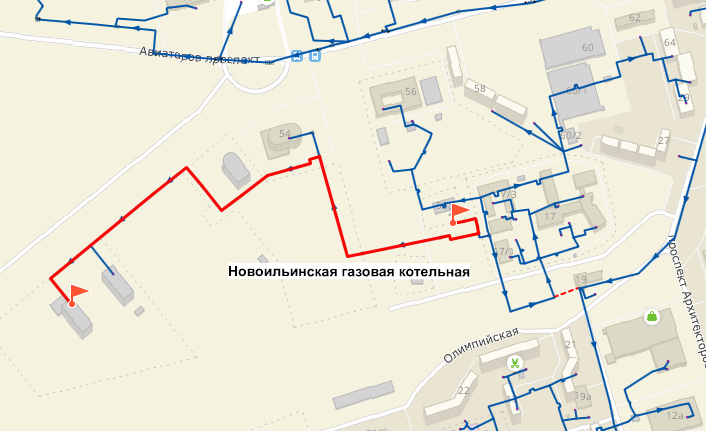
**Таблица 8 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЗСТЭЦ (перспективная массовая застройка Новоильинского района) единой теплоснабжающей организации №02, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | ЗСТЭЦ (Новоильинский р-н)) | НО-V-4 | 1,198 | 0,2230 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 74,2 | 0,0000050 | 0,0000050 | 0,9999206 |
| 2 | НО-V-4 | НО-V-5 | 1,198 | 0,2115 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 74,2 | 0,0000048 | 0,0000098 | 0,9998453 |
| 3 | НО-V-5 | узел | 1,198 | 0,1688 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 74,2 | 0,0000038 | 0,0000136 | 0,9997852 |
| 4 | узел | НЩО-6 | 1,198 | 0,0059 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 74,2 | 0,0000001 | 0,0000137 | 0,9997831 |
| 5 | НЩО-6 | узел | 0,7 | 0,0139 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 42,5 | 0,0000002 | 0,0000139 | 0,9997817 |
| 6 | узел | узел | 0,7 | 0,0010 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 42,5 | 0,0000000 | 0,0000139 | 0,9997816 |
| 7 | узел | сзНЩО-7 | 0,7 | 0,0041 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 42,5 | 0,0000000 | 0,0000139 | 0,9997812 |
| 8 | сзНЩО-7 | узел | 0,7 | 0,0040 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000000 | 0,0000139 | 0,9997809 |
| 9 | узел | НЩО-7 | 0,7 | 0,0850 | 1978 | 1 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000010 | 0,0000149 | 0,9997743 |
| 10 | НЩО-7 | узел | 0,7 | 0,0027 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000000 | 0,0000149 | 0,9997741 |
| 11 | узел | НО-V-8 | 0,7 | 0,1734 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000020 | 0,0000169 | 0,9997606 |
| 12 | НО-V-8 | узел | 0,7 | 0,1242 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000014 | 0,0000183 | 0,9997510 |
| 13 | узел | узел | 0,7 | 0,0046 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000001 | 0,0000184 | 0,9997506 |
| 14 | узел | НО-V-9 | 0,7 | 0,0784 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000009 | 0,0000193 | 0,9997445 |
| 15 | НО-V-9 | узел | 0,7 | 0,0024 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000000 | 0,0000193 | 0,9997443 |
| 16 | узел | узел | 0,7 | 0,0946 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000011 | 0,0000204 | 0,9997370 |
| 17 | узел | НО-V-10 | 0,7 | 0,0580 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000007 | 0,0000211 | 0,9997325 |
| 18 | НО-V-10 | НО-V-11 | 0,7 | 0,2026 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000023 | 0,0000234 | 0,9997168 |
| 19 | НО-V-11 | узел | 0,7 | 0,0047 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000001 | 0,0000235 | 0,9997164 |
| 20 | узел | НО-V-12 | 0,7 | 0,1285 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000014 | 0,0000249 | 0,9997064 |
| 21 | НО-V-12 | узел | 0,7 | 0,1296 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000015 | 0,0000264 | 0,9996963 |
| 22 | узел | НО-V-13 | 0,7 | 0,0026 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000000 | 0,0000264 | 0,9996961 |
| 23 | НО-V-13 | узел | 0,7 | 0,0430 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000005 | 0,0000269 | 0,9996928 |
| 24 | узел | узел | 0,7 | 0,0023 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000000 | 0,0000269 | 0,9996926 |
| 25 | узел | НО-V-14 | 0,7 | 0,1383 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000016 | 0,0000285 | 0,9996819 |
| 26 | НО-V-14 | узел | 0,7 | 0,0847 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000010 | 0,0000295 | 0,9996753 |
| 27 | узел | узел | 0,7 | 0,0956 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000011 | 0,0000306 | 0,9996679 |
| 28 | узел | узел | 0,7 | 0,0027 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000000 | 0,0000306 | 0,9996677 |
| 29 | узел | узел | 0,7 | 0,1898 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000021 | 0,0000327 | 0,9996530 |
| 30 | узел | НО-V-17 | 0,7 | 0,1059 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000012 | 0,0000339 | 0,9996448 |
| 31 | НО-V-17 | НО-V-18 | 0,7 | 0,1031 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000012 | 0,0000351 | 0,9996368 |
| 32 | НО-V-18 | НО-V-19 | 0,7 | 0,1974 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000022 | 0,0000373 | 0,9996215 |
| 33 | НО-V-19 | узел | 0,7 | 0,0027 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000000 | 0,0000373 | 0,9996213 |
| 34 | узел | узел | 0,7 | 0,0020 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000000 | 0,0000373 | 0,9996211 |
| 35 | узел | узел | 0,7 | 0,0397 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000004 | 0,0000377 | 0,9996180 |
| 36 | узел | НО-V-20 | 0,7 | 0,0103 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000001 | 0,0000378 | 0,9996172 |
| 37 | НО-V-20 | узел | 0,7 | 0,0040 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000000 | 0,0000378 | 0,9996169 |
| 38 | узел | НО-V-21 | 0,7 | 0,1322 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000015 | 0,0000393 | 0,9996066 |
| 39 | НО-V-21 | узел | 0,7 | 0,0031 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000000 | 0,0000393 | 0,9996064 |
| 40 | узел | НО-V-22 | 0,7 | 0,1350 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000015 | 0,0000408 | 0,9995959 |
| 41 | НО-V-22 | узел | 0,7 | 0,0027 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000000 | 0,0000408 | 0,9995957 |
| 42 | узел | НО-V-22а | 0,7 | 0,1354 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000015 | 0,0000423 | 0,9995852 |
| 43 | НО-V-22а | узел | 0,7 | 0,0033 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000000 | 0,0000423 | 0,9995849 |
| 44 | узел | НО-V-23 | 0,7 | 0,1345 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000015 | 0,0000438 | 0,9995745 |
| 45 | НО-V-23 | узел | 0,7 | 0,0030 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000000 | 0,0000438 | 0,9995743 |
| 46 | узел | узел | 0,7 | 0,1291 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000015 | 0,0000453 | 0,9995643 |
| 47 | узел | НО-V-24 | 0,7 | 0,0061 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000001 | 0,0000454 | 0,9995638 |
| 48 | НО-V-24 | узел | 0,7 | 0,0579 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000007 | 0,0000461 | 0,9995593 |
| 49 | узел | узел | 0,7 | 0,0037 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 32,3 | 0,0000000 | 0,0000461 | 0,9995590 |
| 50 | узел | КСЗ-2 | 0,7 | 0,0081 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 31,9 | 0,0000001 | 0,0000462 | 0,9995584 |
| 51 | КСЗ-2 | КСЗ-2 | 0,7 | 0,0021 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000000 | 0,0000462 | 0,9995582 |
| 52 | КСЗ-2 | узел | 0,7 | 0,0029 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000000 | 0,0000462 | 0,9995580 |
| 53 | узел | узел | 0,7 | 0,0024 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000000 | 0,0000462 | 0,9995578 |
| 54 | узел | НО-V-25 | 0,7 | 0,0035 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000000 | 0,0000462 | 0,9995575 |
| 55 | НО-V-25 | узел | 0,7 | 0,0525 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000006 | 0,0000468 | 0,9995530 |
| 56 | узел | узел | 0,7 | 0,0624 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000007 | 0,0000475 | 0,9995477 |
| 57 | узел | НО-V-26 | 0,7 | 0,0260 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000003 | 0,0000478 | 0,9995455 |
| 58 | НО-V-26 | узел | 0,7 | 0,1474 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000017 | 0,0000495 | 0,9995330 |
| 59 | узел | НО-V-27 | 0,7 | 0,0028 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000000 | 0,0000495 | 0,9995328 |
| 60 | НО-V-27 | узел | 0,7 | 0,0038 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000000 | 0,0000495 | 0,9995325 |
| 61 | узел | НО-V-28 | 0,7 | 0,1432 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000016 | 0,0000511 | 0,9995203 |
| 62 | НО-V-28 | узел | 0,7 | 0,1309 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000015 | 0,0000526 | 0,9995092 |
| 63 | узел | НО-V-29 | 0,7 | 0,0028 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000000 | 0,0000526 | 0,9995090 |
| 64 | НО-V-29 | узел | 0,7 | 0,0034 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000000 | 0,0000526 | 0,9995087 |
| 65 | узел | НО-V-30 | 0,7 | 0,1433 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000016 | 0,0000542 | 0,9994965 |
| 66 | НО-V-30 | узел | 0,7 | 0,1428 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000016 | 0,0000558 | 0,9994844 |
| 67 | узел | НО-V-31 | 0,7 | 0,0035 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000000 | 0,0000558 | 0,9994841 |
| 68 | НО-V-31 | узел | 0,7 | 0,0042 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000000 | 0,0000558 | 0,9994837 |
| 69 | узел | НО-V-32 | 0,7 | 0,1426 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000016 | 0,0000574 | 0,9994716 |
| 70 | НО-V-32 | узел | 0,7 | 0,1503 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000017 | 0,0000591 | 0,9994588 |
| 71 | узел | НО-V-33 | 0,7 | 0,0041 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000000 | 0,0000591 | 0,9994584 |
| 72 | НО-V-33 | узел | 0,7 | 0,0051 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000001 | 0,0000592 | 0,9994580 |
| 73 | узел | узел | 0,7 | 0,0226 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000003 | 0,0000595 | 0,9994561 |
| 74 | узел | НО-V-34 | 0,7 | 0,0290 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000003 | 0,0000598 | 0,9994536 |
| 75 | НО-V-34 | узел | 0,7 | 0,0049 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000001 | 0,0000599 | 0,9994532 |
| 76 | узел | НО-V-35 | 0,7 | 0,1273 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000014 | 0,0000613 | 0,9994424 |
| 77 | НО-V-35 | узел | 0,7 | 0,1295 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000015 | 0,0000628 | 0,9994314 |
| 78 | узел | НО-V-36 | 0,7 | 0,0038 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000000 | 0,0000628 | 0,9994311 |
| 79 | НО-V-36 | узел | 0,7 | 0,0045 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000001 | 0,0000629 | 0,9994307 |
| 80 | узел | НО-V-37 | 0,7 | 0,1214 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000014 | 0,0000643 | 0,9994204 |
| 81 | НО-V-37 | узел | 0,7 | 0,1377 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000016 | 0,0000659 | 0,9994087 |
| 82 | узел | НО-V-38 | 0,7 | 0,0027 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000000 | 0,0000659 | 0,9994085 |
| 83 | НО-V-38 | узел | 0,7 | 0,0028 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000000 | 0,0000659 | 0,9994083 |
| 84 | узел | узел | 0,7 | 0,0076 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000001 | 0,0000660 | 0,9994077 |
| 85 | узел | НО-V-39 | 0,7 | 0,1359 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000015 | 0,0000675 | 0,9993962 |
| 86 | НО-V-39 | узел | 0,7 | 0,0949 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 35,4 | 0,0000011 | 0,0000686 | 0,9993881 |
| 87 | узел | КСЗ-3 | 0,7 | 0,0035 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 33,2 | 0,0000000 | 0,0000686 | 0,9993878 |
| 88 | КСЗ-3 | КСЗ-3 | 0,7 | 0,0030 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0000686 | 0,9993875 |
| 89 | КСЗ-3 | узел | 0,7 | 0,0039 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0000686 | 0,9993871 |
| 90 | узел | НО-V-40 | 0,7 | 0,0944 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 40,4 | 0,0000011 | 0,0000697 | 0,9993779 |
| 91 | НО-V-40 | узел | 0,7 | 0,1436 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 40,4 | 0,0000016 | 0,0000713 | 0,9993640 |
| 92 | узел | ТК-V-1 | 0,7 | 0,0022 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0000713 | 0,9993638 |
| 93 | ТК-V-1 | узел | 0,7 | 0,0015 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0000713 | 0,9993637 |
| 94 | узел | ТК-V-2 | 0,7 | 0,1459 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 40,4 | 0,0000016 | 0,0000729 | 0,9993496 |
| 95 | ТК-V-2 | узел | 0,7 | 0,0025 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0000729 | 0,9993494 |
| 96 | узел | узел | 0,7 | 0,0835 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 40,4 | 0,0000009 | 0,0000738 | 0,9993413 |
| 97 | узел | ТК-V-3 | 0,7 | 0,0018 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0000738 | 0,9993411 |
| 98 | ТК-V-3 | узел | 0,7 | 0,0908 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 40,4 | 0,0000010 | 0,0000748 | 0,9993323 |
| 99 | узел | наПНС | 0,7 | 0,0057 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 40,4 | 0,0000001 | 0,0000749 | 0,9993317 |
| 100 | наПНС | ПНС-16 | 0,7 | 0,0113 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 40,4 | 0,0000001 | 0,0000750 | 0,9993306 |
| 101 | ПНС-16 | узел | 0,7 | 0,0104 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000001 | 0,0000751 | 0,9993296 |
| 102 | узел | отПНС | 0,7 | 0,0010 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000000 | 0,0000751 | 0,9993295 |
| 103 | отПНС | узел | 0,7 | 0,0069 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000001 | 0,0000752 | 0,9993288 |
| 104 | узел | ТК-V-4 | 0,7 | 0,0313 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000004 | 0,0000756 | 0,9993258 |
| 105 | ТК-V-4 | узел | 0,7 | 0,0022 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000000 | 0,0000756 | 0,9993256 |
| 106 | узел | узел | 0,7 | 0,0457 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000005 | 0,0000761 | 0,9993212 |
| 107 | узел | ТК-V-5 | 0,7 | 0,0014 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000000 | 0,0000761 | 0,9993211 |
| 108 | ТК-V-5 | узел | 0,7 | 0,0020 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000000 | 0,0000761 | 0,9993209 |
| 109 | узел | ТК-V-6 | 0,7 | 0,0864 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000010 | 0,0000771 | 0,9993126 |
| 110 | ТК-V-6 | узел | 0,7 | 0,0020 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000000 | 0,0000771 | 0,9993124 |
| 111 | узел | узел | 0,7 | 0,1490 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000017 | 0,0000788 | 0,9992981 |
| 112 | узел | ТК-V-7 | 0,7 | 0,0019 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000000 | 0,0000788 | 0,9992979 |
| 113 | ТК-V-7 | узел | 0,7 | 0,0017 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000000 | 0,0000788 | 0,9992977 |
| 114 | узел | НО-V-48 | 0,7 | 0,1138 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000013 | 0,0000801 | 0,9992868 |
| 115 | НО-V-48 | узел | 0,7 | 0,1121 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000013 | 0,0000814 | 0,9992761 |
| 116 | узел | ТК-V-8 | 0,7 | 0,0014 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000000 | 0,0000814 | 0,9992760 |
| 117 | ТК-V-8 | узел | 0,7 | 0,0014 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000000 | 0,0000814 | 0,9992759 |
| 118 | узел | узел | 0,7 | 0,0011 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000000 | 0,0000814 | 0,9992758 |
| 119 | узел | узел | 0,7 | 0,1298 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000015 | 0,0000829 | 0,9992634 |
| 120 | узел | КСЗ-4 | 0,7 | 0,0008 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000000 | 0,0000829 | 0,9992633 |
| 121 | КСЗ-4 | КСЗ-4 | 0,7 | 0,0014 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 39,9 | 0,0000000 | 0,0000829 | 0,9992632 |
| 122 | КСЗ-4 | КСЗ-4 | 0,7 | 0,0014 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 42,4 | 0,0000000 | 0,0000829 | 0,9992631 |
| 123 | КСЗ-4 | узел | 0,7 | 0,0013 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 42,4 | 0,0000000 | 0,0000829 | 0,9992630 |
| 124 | узел | КСЗ-4 | 0,7 | 0,0042 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000113 | 42,4 | 0,0000000 | 0,0000829 | 0,9992626 |
| 125 | КСЗ-4 | НО-V-50 | 0,804 | 0,0836 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,6 | 0,0000019 | 0,0000848 | 0,9992439 |
| 126 | НО-V-50 | НО-V-51 | 1 | 0,5049 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 58,2 | 0,0000114 | 0,0000962 | 0,9991028 |
| 127 | НО-V-51 | ТК-V-10 | 0,804 | 0,0933 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000021 | 0,0000983 | 0,9990847 |
| 128 | ТК-V-10 | узел | 0,804 | 0,0022 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000001 | 0,0000984 | 0,9990843 |
| 129 | узел | НО-V-53 | 0,804 | 0,0475 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000011 | 0,0000995 | 0,9990751 |
| 130 | НО-V-53 | узел | 0,804 | 0,0635 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000014 | 0,0001009 | 0,9990628 |
| 131 | узел | ТК-V-11 | 0,804 | 0,0025 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000001 | 0,0001010 | 0,9990623 |
| 132 | ТК-V-11 | узел | 0,804 | 0,0023 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000001 | 0,0001011 | 0,9990618 |
| 133 | узел | НО-V-55 | 0,804 | 0,0507 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000011 | 0,0001022 | 0,9990520 |
| 134 | НО-V-55 | узел | 0,804 | 0,0989 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000022 | 0,0001044 | 0,9990328 |
| 135 | узел | ТК-V-12 | 0,804 | 0,0022 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0001044 | 0,9990324 |
| 136 | ТК-V-12 | узел | 0,804 | 0,0018 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0001044 | 0,9990320 |
| 137 | узел | НО-V-57 | 0,804 | 0,0966 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000022 | 0,0001066 | 0,9990133 |
| 138 | НО-V-57 | узел | 0,804 | 0,0925 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000021 | 0,0001087 | 0,9989953 |
| 139 | узел | ТК-V-13 | 0,804 | 0,0020 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0001087 | 0,9989949 |
| 140 | ТК-V-13 | узел | 0,804 | 0,0018 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0001087 | 0,9989945 |
| 141 | узел | НО-V-59 | 0,804 | 0,0758 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000017 | 0,0001104 | 0,9989798 |
| 142 | НО-V-59 | узел | 0,804 | 0,1167 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000026 | 0,0001130 | 0,9989571 |
| 143 | узел | ТК-V-14 | 0,804 | 0,0019 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0001130 | 0,9989567 |
| 144 | ТК-V-14 | узел | 0,804 | 0,0011 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0001130 | 0,9989565 |
| 145 | узел | ТК-V-15 | 0,804 | 0,0556 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000013 | 0,0001143 | 0,9989457 |
| 146 | ТК-V-15 | узел | 0,804 | 0,0023 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000001 | 0,0001144 | 0,9989453 |
| 147 | узел | НО-V-62 | 0,804 | 0,1983 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000045 | 0,0001189 | 0,9989068 |
| 148 | НО-V-62 | узел | 0,804 | 0,0453 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000010 | 0,0001199 | 0,9988980 |
| 149 | узел | ТК-V-16 | 0,804 | 0,0017 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0001199 | 0,9988977 |
| 150 | ТК-V-16 | узел | 0,804 | 0,0012 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0001199 | 0,9988975 |
| 151 | узел | ТК-V-17 | 0,804 | 0,0884 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000020 | 0,0001219 | 0,9988803 |
| 152 | ТК-V-17 | НО-V-65 | 0,804 | 0,0670 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000015 | 0,0001234 | 0,9988673 |
| 153 | НО-V-65 | узел | 0,804 | 0,0860 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000019 | 0,0001253 | 0,9988506 |
| 154 | узел | ТК-V-18 | 0,804 | 0,0019 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0001253 | 0,9988502 |
| 155 | ТК-V-18 | узел | 0,804 | 0,0016 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0001253 | 0,9988499 |
| 156 | узел | НО-V-67 | 0,804 | 0,1377 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000031 | 0,0001284 | 0,9988232 |
| 157 | НО-V-67 | узел | 0,804 | 0,0708 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000016 | 0,0001300 | 0,9988095 |
| 158 | узел | ТК-V-19 | 0,804 | 0,0020 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0001300 | 0,9988091 |
| 159 | ТК-V-19 | узел | 0,804 | 0,0016 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0001300 | 0,9988088 |
| 160 | узел | узел | 0,804 | 0,1208 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000027 | 0,0001327 | 0,9987854 |
| 161 | узел | КСЗ-6 | 0,804 | 0,0010 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000000 | 0,0001327 | 0,9987852 |
| 162 | КСЗ-6 | КСЗ-6 | 0,804 | 0,0065 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 40,4 | 0,0000001 | 0,0001328 | 0,9987839 |
| 163 | КСЗ-6 | НО-V-70 | 0,804 | 0,0589 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000013 | 0,0001341 | 0,9987707 |
| 164 | НО-V-70 | узел | 0,804 | 0,0621 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000014 | 0,0001355 | 0,9987568 |
| 165 | узел | ТК-V-20 | 0,804 | 0,0016 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000000 | 0,0001355 | 0,9987564 |
| 166 | ТК-V-20 | узел | 0,804 | 0,0022 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000001 | 0,0001356 | 0,9987559 |
| 167 | узел | НО-V-72 | 0,804 | 0,0982 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000022 | 0,0001378 | 0,9987339 |
| 168 | НО-V-72 | узел | 0,804 | 0,1192 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000027 | 0,0001405 | 0,9987072 |
| 169 | узел | ТК-V-21 | 0,804 | 0,0016 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000000 | 0,0001405 | 0,9987068 |
| 170 | ТК-V-21 | узел | 0,804 | 0,0016 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000000 | 0,0001405 | 0,9987064 |
| 171 | узел | НО-V-74 | 0,804 | 0,0435 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000010 | 0,0001415 | 0,9986966 |
| 172 | НО-V-74 | узел | 0,804 | 0,1791 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000040 | 0,0001455 | 0,9986564 |
| 173 | узел | ТК-V-22 | 0,804 | 0,0019 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000000 | 0,0001455 | 0,9986560 |
| 174 | ТК-V-22 | узел | 0,804 | 0,0021 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000000 | 0,0001455 | 0,9986555 |
| 175 | узел | ТК-V-23 | 0,804 | 0,1081 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000024 | 0,0001479 | 0,9986312 |
| 176 | ТК-V-23 | узел | 0,804 | 0,0010 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000000 | 0,0001479 | 0,9986310 |
| 177 | узел | КСЗ-7 | 0,804 | 0,0185 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000004 | 0,0001483 | 0,9986268 |
| 178 | КСЗ-7 | узел | 0,804 | 0,0034 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000001 | 0,0001484 | 0,9986260 |
| 179 | узел | КСЗ-7перемычка | 0,804 | 0,0029 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000001 | 0,0001485 | 0,9986253 |
| 180 | КСЗ-7перемычка | КСЗ-7 | 0,804 | 0,0011 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 46,8 | 0,0000000 | 0,0001485 | 0,9986250 |
| 181 | КСЗ-7 | задвижка | 0,408 | 0,0015 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000000 | 0,0001485 | 0,9986248 |
| 182 | задвижка | узел | 0,408 | 0,1693 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000038 | 0,0001523 | 0,9986069 |
| 183 | узел | ТК-V-24 | 0,408 | 0,0012 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000000 | 0,0001523 | 0,9986068 |
| 184 | ТК-V-24 | узел | 0,408 | 0,0017 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000000 | 0,0001523 | 0,9986066 |
| 185 | узел | НО-V-79 | 0,408 | 0,1019 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000023 | 0,0001546 | 0,9985958 |
| 186 | НО-V-79 | узел | 0,408 | 0,0963 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000022 | 0,0001568 | 0,9985856 |
| 187 | узел | ТК-V-25 | 0,408 | 0,0017 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000000 | 0,0001568 | 0,9985854 |
| 188 | ТК-V-25 | узел | 0,408 | 0,0015 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000000 | 0,0001568 | 0,9985852 |
| 189 | узел | НО-V-81 | 0,408 | 0,1003 | 1981 | 2 | 51 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000023 | 0,0001591 | 0,9985746 |
| 190 | НО-V-81 | узел | 0,408 | 0,0990 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000022 | 0,0001613 | 0,9985641 |
| 191 | узел | ТК-V-26 | 0,408 | 0,0017 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000000 | 0,0001613 | 0,9985639 |
| 192 | ТК-V-26 | узел | 0,408 | 0,0018 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000000 | 0,0001613 | 0,9985637 |
| 193 | узел | НО-V-83 | 0,408 | 0,0955 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000022 | 0,0001635 | 0,9985536 |
| 194 | НО-V-83 | узел | 0,408 | 0,1102 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000025 | 0,0001660 | 0,9985420 |
| 195 | узел | НО-V-84 | 0,408 | 0,0013 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000000 | 0,0001660 | 0,9985419 |
| 196 | НО-V-84 | узел | 0,408 | 0,0016 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000000 | 0,0001660 | 0,9985417 |
| 197 | узел | КСЗ-8 | 0,408 | 0,0943 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000021 | 0,0001681 | 0,9985317 |
| 198 | КСЗ-8 | КСЗ8перемычка | 0,408 | 0,0012 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000000 | 0,0001681 | 0,9985316 |
| 199 | КСЗ8перемычка | задвижка | 0,408 | 0,0013 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,0 | 0,0000000 | 0,0001681 | 0,9985315 |
| 200 | задвижка | узел | 0,408 | 0,0593 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 23,5 | 0,0000013 | 0,0001694 | 0,9985248 |
| 201 | узел | ТК-V-27а | 0,408 | 0,0019 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 23,5 | 0,0000000 | 0,0001694 | 0,9985246 |
| 202 | ТК-V-27а | ТК-V-27а | 0,408 | 0,0011 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,6 | 0,0000000 | 0,0001694 | 0,9985245 |
| 203 | ТК-V-27а | ТК-V-28 | 0,408 | 0,0385 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,6 | 0,0000009 | 0,0001703 | 0,9985203 |
| 204 | ТК-V-28 | узел | 0,408 | 0,0013 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,6 | 0,0000000 | 0,0001703 | 0,9985202 |
| 205 | узел | НО-V-87 | 0,408 | 0,0857 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,6 | 0,0000019 | 0,0001722 | 0,9985109 |
| 206 | НО-V-87 | узел | 0,408 | 0,1118 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,6 | 0,0000025 | 0,0001747 | 0,9984988 |
| 207 | узел | ТК-V-29 | 0,408 | 0,0017 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,6 | 0,0000000 | 0,0001747 | 0,9984986 |
| 208 | ТК-V-29 | узел | 0,408 | 0,0016 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,6 | 0,0000000 | 0,0001747 | 0,9984984 |
| 209 | узел | ТК-V-30 | 0,408 | 0,1024 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,6 | 0,0000023 | 0,0001770 | 0,9984873 |
| 210 | ТК-V-30 | ТК-V-30 | 0,408 | 0,0011 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,6 | 0,0000000 | 0,0001770 | 0,9984872 |
| 211 | ТК-V-30 | узел | 0,408 | 0,0965 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,6 | 0,0000022 | 0,0001792 | 0,9984767 |
| 212 | узел | ТК-V-31 | 0,408 | 0,0015 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,6 | 0,0000000 | 0,0001792 | 0,9984765 |
| 213 | ТК-V-31 | узел | 0,408 | 0,0016 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,6 | 0,0000000 | 0,0001792 | 0,9984763 |
| 214 | узел | ТК-V-32 | 0,408 | 0,0709 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,6 | 0,0000016 | 0,0001808 | 0,9984686 |
| 215 | ТК-V-32 | ТК-V-32 | 0,408 | 0,0018 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,6 | 0,0000000 | 0,0001808 | 0,9984684 |
| 216 | ТК-V-32 | задвижка | 0,408 | 0,0040 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,6 | 0,0000001 | 0,0001809 | 0,9984680 |
| 217 | задвижка | н.с | 0,408 | 0,1729 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000039 | 0,0001848 | 0,9984492 |
| 218 | н.с | ПНС ООО Теплоснаб | 0,408 | 0,0088 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000002 | 0,0001850 | 0,9984482 |
| 219 | ПНС ООО Теплоснаб | н.с | 0,408 | 0,0079 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000002 | 0,0001852 | 0,9984473 |
| 220 | н.с | ответвление на Магазин Косыгина, 3а | 0,408 | 0,0032 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000001 | 0,0001853 | 0,9984469 |
| 221 | ответвление на Магазин Косыгина, 3а | узел | 0,408 | 0,0010 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000000 | 0,0001853 | 0,9984468 |
| 222 | узел | узел | 0,408 | 0,0010 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000000 | 0,0001853 | 0,9984467 |
| 223 | узел | узел | 0,408 | 0,0010 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000000 | 0,0001853 | 0,9984466 |
| 224 | узел | узел | 0,408 | 0,0010 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000000 | 0,0001853 | 0,9984465 |
| 225 | узел | ТК1/17а | 0,408 | 0,0680 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000015 | 0,0001868 | 0,9984391 |
| 226 | ТК1/17а | ТК1/17 | 0,408 | 0,0179 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000004 | 0,0001872 | 0,9984372 |
| 227 | ТК1/17 | задвижка | 0,408 | 0,1888 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 22,7 | 0,0000043 | 0,0001915 | 0,9984167 |
| 228 | задвижка | ТК-V-34 | 0,309 | 0,0024 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 17,7 | 0,0000001 | 0,0001916 | 0,9984165 |
| 229 | ТК-V-34 | ТК-V-34 | 0,408 | 0,0020 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 23,3 | 0,0000000 | 0,0001916 | 0,9984163 |
| 230 | ТК-V-34 | ТК-V-35 | 0,408 | 0,0441 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 23,3 | 0,0000010 | 0,0001926 | 0,9984114 |
| 231 | ТК-V-35 | КСЗ-9перемычка | 0,408 | 0,0643 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 23,3 | 0,0000015 | 0,0001941 | 0,9984042 |
| 232 | КСЗ-9перемычка | задвижка | 0,408 | 0,0012 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 23,3 | 0,0000000 | 0,0001941 | 0,9984041 |
| 233 | задвижка | КСЗ 9 | 0,408 | 0,0005 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 23,5 | 0,0000000 | 0,0001941 | 0,9984040 |
| 234 | КСЗ 9 | КСЗ-9перемычка | 0,408 | 0,0005 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 23,5 | 0,0000000 | 0,0001941 | 0,9984039 |
| 235 | КСЗ-9перемычка | КСЗ-9 | 0,408 | 0,0011 | 1978 | 2 | 54 | 0,0000226 | 23,5 | 0,0000000 | 0,0001941 | 0,9984038 |
| 236 | КСЗ-9 | ТК-V-35 | 0,414 | 0,0325 | 2015 | 2 | 17 | 0,0000114 | 23,1 | 0,0000004 | 0,0001945 | 0,9984020 |
| 237 | ТК-V-35 | узел | 0,414 | 0,0340 | 2015 | 2 | 17 | 0,0000114 | 23,1 | 0,0000004 | 0,0001949 | 0,9984001 |
| 238 | узел | ТК-24 | 0,414 | 0,4670 | 2015 | 2 | 17 | 0,0000114 | 22,4 | 0,0000053 | 0,0002002 | 0,9983747 |
| 239 | ТК-24 | ТК-17а | 0,414 | 1,7120 | 2015 | 1 | 17 | 0,0000114 | 20,5 | 0,0000195 | 0,0002197 | 0,9982895 |
| 240 | ТК-17а | пос. Металлург ИТП | 0,414 | 4,0000 | 2015 | 1 | 17 | 0,0000114 | 20,5 | 0,0000456 | 0,0002653 | 0,9980905 |

**Рисунок 10 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЗСТЭЦ (перспективная массовая застройка Новоильинского района) (рисунок П46.2 МУ)**

* + 1. **Новоильинская газовая котельная**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 11 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Новоильинской газовой котельной (рисунок П46.1 МУ)**

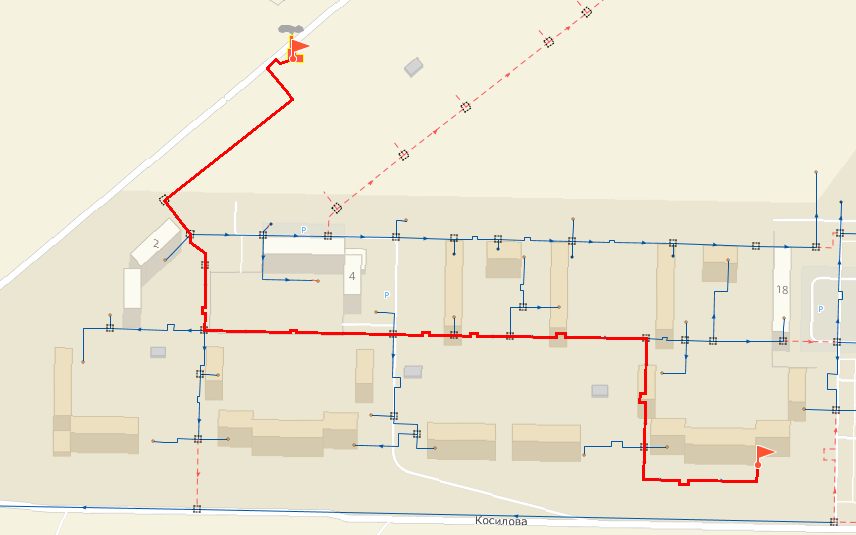
**Таблица 9 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Новоильинской газовой котельной единой теплоснабжающей организации №02, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Новоильинская газовая котельная | Стена газовой котельной МЧС | 0,309 | 0,0098 | 2012 | 1 | 20 | 0,0000146 | 17,7 | 0,0000001 | 0,0000001 | 0,9999975 |
| 2 | Стена газовой котельной МЧС | Смена типа прокладки | 0,309 | 0,0050 | 2012 | 1 | 20 | 0,0000146 | 17,7 | 0,0000001 | 0,0000002 | 0,9999962 |
| 3 | Смена типа прокладки | узел | 0,309 | 0,0220 | 2012 | 2 | 20 | 0,0000146 | 17,7 | 0,0000003 | 0,0000005 | 0,9999905 |
| 4 | узел | УТ-5 (сущ.) | 0,259 | 0,0430 | 2012 | 2 | 20 | 0,0000226 | 14,2 | 0,0000010 | 0,0000015 | 0,9999767 |
| 5 | УТ-5 (сущ.) | УТ-2 (сущ.) | 0,259 | 0,0830 | 2012 | 2 | 20 | 0,0000226 | 14,2 | 0,0000019 | 0,0000034 | 0,9999501 |
| 6 | УТ-2 (сущ.) | УТ-4-1 | 0,259 | 0,1415 | 2012 | 2 | 20 | 0,0000226 | 14,2 | 0,0000032 | 0,0000066 | 0,9999047 |
| 7 | УТ-4-1 | УТ-1 | 0,207 | 0,1520 | 2012 | 2 | 20 | 0,0000226 | 11,4 | 0,0000034 | 0,0000100 | 0,9998655 |
| 8 | УТ-1 | УТ-4 | 0,207 | 0,0835 | 2012 | 2 | 20 | 0,0000226 | 11,4 | 0,0000019 | 0,0000119 | 0,9998439 |
| 9 | УТ-4 | УТ-2 | 0,207 | 0,0999 | 2012 | 2 | 20 | 0,0000226 | 11,4 | 0,0000023 | 0,0000142 | 0,9998181 |
| 10 | УТ-2 | УТ-5 | 0,15 | 0,1193 | 2012 | 2 | 20 | 0,0000226 | 8,9 | 0,0000027 | 0,0000169 | 0,9997943 |
| 11 | УТ-5 | Комплексное служебное здание ИТП | 0,082 | 0,0755 | 2012 | 2 | 20 | 0,0000226 | 5,8 | 0,0000017 | 0,0000186 | 0,9997844 |

**Рисунок 12 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия Новоильинской газовой котельной (рисунок П46.2 МУ)**

* + 1. **Котельная кв. 24**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 13 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Котельной кв. 24 (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 10 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной кв. 24 единой теплоснабжающей организации №02, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

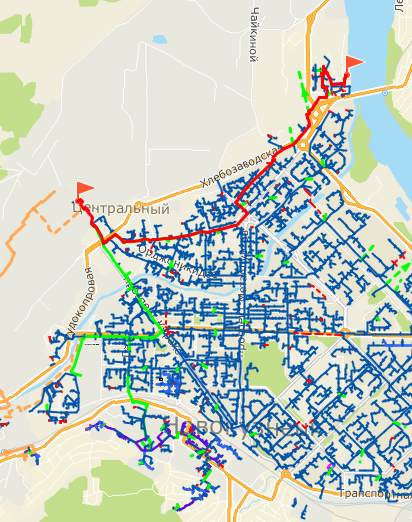
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная кв. 24 | Стена котельной | 0,259 | 0,001 | 2020 | 1 | 12 | 0,0000114 | 14,9 | 0,0000000 | 0,0000000 | 0,9999998 |
| 2 | Стена котельной | Смена диаметра | 0,259 | 0,03602 | 2020 | 2 | 12 | 0,0000114 | 14,5 | 0,0000004 | 0,0000004 | 0,9999939 |
| 3 | Смена диаметра | Т-17 | 0,359 | 0,12406 | 2020 | 2 | 12 | 0,0000114 | 19,1 | 0,0000014 | 0,0000018 | 0,9999669 |
| 4 | Т-17 | Т-18 | 0,359 | 0,03932 | 2020 | 2 | 12 | 0,0000114 | 19,1 | 0,0000004 | 0,0000022 | 0,9999583 |
| 5 | Т-18 | узел | 0,359 | 0,01173 | 2020 | 2 | 12 | 0,0000114 | 19,1 | 0,0000001 | 0,0000023 | 0,9999557 |
| 6 | узел | ТК-3 | 0,359 | 0,06871 | 2020 | 2 | 12 | 0,0000114 | 19,1 | 0,0000008 | 0,0000031 | 0,9999407 |
| 7 | ТК-3 | ТК-24 | 0,359 | 0,12632 | 2020 | 2 | 12 | 0,0000114 | 19,1 | 0,0000014 | 0,0000045 | 0,9999132 |
| 8 | ТК-24 | Т-25 | 0,359 | 0,04446 | 2021 | 2 | 11 | 0,0000114 | 19,1 | 0,0000005 | 0,0000050 | 0,9999035 |
| 9 | Т-25 | Т-27 | 0,359 | 0,04048 | 2021 | 2 | 11 | 0,0000114 | 19,1 | 0,0000005 | 0,0000055 | 0,9998947 |
| 10 | Т-27 | узел | 0,359 | 0,10368 | 2021 | 2 | 11 | 0,0000114 | 19,1 | 0,0000012 | 0,0000067 | 0,9998721 |
| 11 | узел | узел | 0,15 | 0,05777 | 2022 | 2 | 10 | 0,0000114 | 8,9 | 0,0000007 | 0,0000074 | 0,9998662 |
| 12 | узел | Стена блок 17Г | 0,1 | 0,10938 | 2022 | 2 | 10 | 0,0000114 | 6,6 | 0,0000012 | 0,0000086 | 0,999858 |
| 13 | Стена блок 17Г | ЖД ИТП | 0,1 | 0,00346 | 2022 | 1 | 10 | 0,0000114 | 6,6 | 0 | 0,0000086 | 0,9998577 |

**Рисунок 14 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия Котельной кв. 24 (рисунок П46.2 МУ)**

## ЦТЭЦ

* + 1. **ЦТЭЦ север (наиболее удаленный потребитель)**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 15 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЦТЭЦ север (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ)**

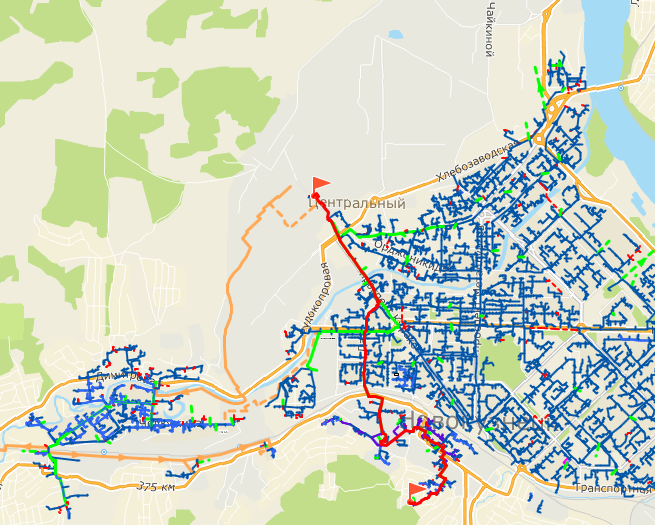
**Таблица 11 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТЭЦ север (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №03, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | ЦТЭЦ | ТК-6п | 1,2 | 0,0184 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 78,5 | 0,0000004 | 0,0000004 | 0,9999684 |
| 2 | ТК-6п | ТК-6л | 0,706 | 0,0096 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000002 | 0,0000006 | 0,9999606 |
| 3 | ТК-6л | ТК-6''-Л | 0,706 | 0,0190 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000004 | 0,0000010 | 0,9999453 |
| 4 | ТК-6''-Л | ТК-6-Л | 0,706 | 0,0220 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000005 | 0,0000015 | 0,9999275 |
| 5 | ТК-6-Л | ТК-7-Л | 0,706 | 0,0930 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000021 | 0,0000036 | 0,9998524 |
| 6 | ТК-7-Л | ТК-8 Курако | 0,706 | 0,0940 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000021 | 0,0000057 | 0,9997765 |
| 7 | ТК-8 Курако | узел | 0,414 | 0,0210 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000005 | 0,0000062 | 0,9997668 |
| 8 | узел | ТК-1 Строителей | 0,414 | 0,0565 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000013 | 0,0000075 | 0,9997406 |
| 9 | ТК-1 Строителей | ТК-2 Строителей | 0,414 | 0,0690 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000016 | 0,0000091 | 0,9997086 |
| 10 | ТК-2 Строителей | ТК-3 Строителей | 0,414 | 0,0670 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000015 | 0,0000106 | 0,9996775 |
| 11 | ТК-3 Строителей | ТК-4 Строителей | 0,414 | 0,0755 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000017 | 0,0000123 | 0,9996425 |
| 12 | ТК-4 Строителей | ТК-5 Строителей | 0,414 | 0,0730 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000016 | 0,0000139 | 0,9996086 |
| 13 | ТК-5 Строителей | ТК-6 Строителей | 0,414 | 0,0720 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000016 | 0,0000155 | 0,9995752 |
| 14 | ТК-6 Строителей | ТК-7 Строителей | 0,414 | 0,0755 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000017 | 0,0000172 | 0,9995402 |
| 15 | ТК-7 Строителей | ТК-8 Строителей | 0,414 | 0,0730 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000016 | 0,0000188 | 0,9995063 |
| 16 | ТК-8 Строителей | узел | 0,414 | 0,0330 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000007 | 0,0000195 | 0,9994910 |
| 17 | узел | ТК-10 Строителей | 0,414 | 0,0400 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000009 | 0,0000204 | 0,9994725 |
| 18 | ТК-10 Строителей | ТК-11 Строителей | 0,414 | 0,0755 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000017 | 0,0000221 | 0,9994375 |
| 19 | ТК-11 Строителей | ТК-12 Строителей | 0,414 | 0,0705 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000016 | 0,0000237 | 0,9994048 |
| 20 | ТК-12 Строителей | ТК-13 Строителей | 0,414 | 0,0705 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000016 | 0,0000253 | 0,9993721 |
| 21 | ТК-13 Строителей | ТК-14 Строителей | 0,414 | 0,0760 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000017 | 0,0000270 | 0,9993369 |
| 22 | ТК-14 Строителей | ТК-15 Строителей | 0,414 | 0,0720 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000016 | 0,0000286 | 0,9993035 |
| 23 | ТК-15 Строителей | ТК-16 Строителей | 0,414 | 0,0710 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000016 | 0,0000302 | 0,9992706 |
| 24 | ТК-16 Строителей | узел | 0,414 | 0,0740 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000017 | 0,0000319 | 0,9992363 |
| 25 | узел | узел | 0,414 | 0,0730 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000016 | 0,0000335 | 0,9992024 |
| 26 | узел | ТК-19 Строителей | 0,414 | 0,0705 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000016 | 0,0000351 | 0,9991697 |
| 27 | ТК-19 Строителей | ТК-20 Строителей | 0,414 | 0,0750 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000017 | 0,0000368 | 0,9991349 |
| 28 | ТК-20 Строителей | ТК-21 Строителей | 0,414 | 0,0655 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000015 | 0,0000383 | 0,9991045 |
| 29 | ТК-21 Строителей | ТК-22 Строителей | 0,414 | 0,0700 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000016 | 0,0000399 | 0,9990720 |
| 30 | ТК-22 Строителей | ТК-23 Строителей | 0,414 | 0,0690 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000016 | 0,0000415 | 0,9990400 |
| 31 | ТК-23 Строителей | ТК-24 Строителей | 0,414 | 0,0715 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000016 | 0,0000431 | 0,9990068 |
| 32 | ТК-24 Строителей | узел | 0,414 | 0,0760 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000017 | 0,0000448 | 0,9989716 |
| 33 | узел | узел | 0,414 | 0,0320 | 1945 | 2 | 87 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000007 | 0,0000455 | 0,9989568 |
| 34 | узел | узел | 0,414 | 0,0580 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000013 | 0,0000468 | 0,9989299 |
| 35 | узел | узел | 0,414 | 0,0700 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000016 | 0,0000484 | 0,9988974 |
| 36 | узел | узел | 0,414 | 0,1830 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000041 | 0,0000525 | 0,9988125 |
| 37 | узел | ТК-4 Фестивальная | 0,414 | 0,0290 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000007 | 0,0000532 | 0,9987991 |
| 38 | ТК-4 Фестивальная | ТК-5 Фестивальная | 0,414 | 0,0860 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000019 | 0,0000551 | 0,9987592 |
| 39 | ТК-5 Фестивальная | ТК-6 Фестивальная | 0,309 | 0,0700 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 17,2 | 0,0000016 | 0,0000567 | 0,9987329 |
| 40 | ТК-6 Фестивальная | ТК-7 Фестивальная | 0,309 | 0,1000 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 17,2 | 0,0000023 | 0,0000590 | 0,9986953 |
| 41 | ТК-7 Фестивальная | ТК-7а | 0,309 | 0,2000 | 1947 | 1 | 85 | 0,0000226 | 17,2 | 0,0000045 | 0,0000635 | 0,9986200 |
| 42 | ТК-7а | ТК-8 Фестивальная | 0,309 | 0,0700 | 1947 | 2 | 85 | 0,0000226 | 17,2 | 0,0000016 | 0,0000651 | 0,9985937 |
| 43 | ТК-8 Фестивальная | ТК-9 ДОЗ | 0,259 | 0,2105 | 1947 | 2 | 85 | 0,0000226 | 14,7 | 0,0000047 | 0,0000698 | 0,9985259 |
| 44 | ТК-9 ДОЗ | ТК-9а-8-ДОЗ | 0,309 | 0,1870 | 1947 | 2 | 85 | 0,0000226 | 17,5 | 0,0000042 | 0,0000740 | 0,9984541 |
| 45 | ТК-9а-8-ДОЗ | ТК-10 ДОЗ | 0,259 | 0,1820 | 1947 | 2 | 85 | 0,0000226 | 13,9 | 0,0000041 | 0,0000781 | 0,9983989 |
| 46 | ТК-10 ДОЗ | ТК-10а ДОЗ | 0,259 | 0,0810 | 1947 | 2 | 85 | 0,0000226 | 13,9 | 0,0000018 | 0,0000799 | 0,9983743 |
| 47 | ТК-10а ДОЗ | ТК-10б ДОЗ | 0,259 | 0,0160 | 2006 | 2 | 26 | 0,0000226 | 13,9 | 0,0000004 | 0,0000803 | 0,9983694 |
| 48 | ТК-10б ДОЗ | ТК-10в ДОЗ | 0,259 | 0,1020 | 2006 | 2 | 26 | 0,0000226 | 13,9 | 0,0000023 | 0,0000826 | 0,9983385 |
| 49 | ТК-10в ДОЗ | ТК-10г ДОЗ | 0,259 | 0,0390 | 2006 | 2 | 26 | 0,0000226 | 13,9 | 0,0000009 | 0,0000835 | 0,9983267 |
| 50 | ТК-10г ДОЗ | ТК-11 ДОЗ | 0,259 | 0,0380 | 2006 | 2 | 26 | 0,0000226 | 13,9 | 0,0000009 | 0,0000844 | 0,9983152 |
| 51 | ТК-11 ДОЗ | т.А (УП у Н.О.1) | 0,259 | 0,0600 | 2006 | 2 | 26 | 0,0000226 | 13,9 | 0,0000014 | 0,0000858 | 0,9982970 |
| 52 | т.А (УП у Н.О.1) | ТК-14 ДОЗ | 0,259 | 0,0780 | 2006 | 1 | 26 | 0,0000226 | 13,9 | 0,0000018 | 0,0000876 | 0,9982733 |
| 53 | ТК-14 ДОЗ | ТК-15 ДОЗ | 0,259 | 0,1230 | 1947 | 2 | 85 | 0,0000226 | 13,9 | 0,0000028 | 0,0000904 | 0,9982360 |
| 54 | ТК-15 ДОЗ | ТК-16 ДОЗ | 0,259 | 0,1090 | 1947 | 2 | 85 | 0,0000226 | 13,9 | 0,0000025 | 0,0000929 | 0,9982029 |
| 55 | ТК-16 ДОЗ | ТК-18/3 | 0,259 | 0,1790 | 1947 | 2 | 85 | 0,0000226 | 13,9 | 0,0000040 | 0,0000969 | 0,9981486 |
| 56 | ТК-18/3 | Стена ПНС ДОЗ | 0,259 | 0,1240 | 1947 | 2 | 85 | 0,0000226 | 13,9 | 0,0000028 | 0,0000997 | 0,9981110 |
| 57 | Стена ПНС ДОЗ | ЦТП ДОЗ | 0,259 | 0,0046 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 13,9 | 0,0000001 | 0,0000998 | 0,9981096 |
| 58 | ЦТП ДОЗ | узел | 0,207 | 0,0113 | 1947 | 2 | 85 | 0,0000226 | 12,0 | 0,0000003 | 0,0001001 | 0,9981066 |
| 59 | узел | К-18/4-8-ДОЗ | 0,207 | 0,0490 | 1947 | 2 | 85 | 0,0000226 | 12,0 | 0,0000011 | 0,0001012 | 0,9980937 |
| 60 | К-18/4-8-ДОЗ | К-18/17-8-ДОЗ | 0,15 | 0,0420 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000009 | 0,0001021 | 0,9980856 |
| 61 | К-18/17-8-ДОЗ | К-18/17а-8-ДОЗ | 0,15 | 0,0370 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000008 | 0,0001029 | 0,9980785 |
| 62 | К-18/17а-8-ДОЗ | К-18/16-8-ДОЗ | 0,15 | 0,0940 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000021 | 0,0001050 | 0,9980604 |
| 63 | К-18/16-8-ДОЗ | К-18/15-8-ДОЗ | 0,15 | 0,0085 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000002 | 0,0001052 | 0,9980588 |
| 64 | К-18/15-8-ДОЗ | К-18/12-8-ДОЗ | 0,15 | 0,0610 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000014 | 0,0001066 | 0,9980470 |
| 65 | К-18/12-8-ДОЗ | К-18/12а-8-ДОЗ | 0,15 | 0,0110 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000002 | 0,0001068 | 0,9980449 |
| 66 | К-18/12а-8-ДОЗ | К-18/12б-8-ДОЗ | 0,15 | 0,0233 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000005 | 0,0001073 | 0,9980404 |
| 67 | К-18/12б-8-ДОЗ | узел | 0,1 | 0,1530 | 1993 | 1 | 39 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000035 | 0,0001108 | 0,9980180 |
| 68 | узел | Смена вида | 0,082 | 0,0195 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000004 | 0,0001112 | 0,9980155 |
| 69 | Смена вида | ТК | 0,1 | 0,0607 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000014 | 0,0001126 | 0,9980066 |
| 70 | ТК | узел | 0,1 | 0,0484 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000011 | 0,0001137 | 0,9979995 |
| 71 | узел | прибор учета | 0,082 | 0,0031 | 1993 | 1 | 39 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000001 | 0,0001138 | 0,9979991 |
| 72 | прибор учета | узел | 0,082 | 0,0038 | 1993 | 1 | 39 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000001 | 0,0001139 | 0,9979986 |
| 73 | узел | Гараж ИТП | 0,082 | 0,0015 | 1993 | 1 | 39 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000000 | 0,0001139 | 0,9979984 |

**Рисунок 16 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЦТЭЦ север (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ)**

* + 1. **ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель)**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 17 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ)**

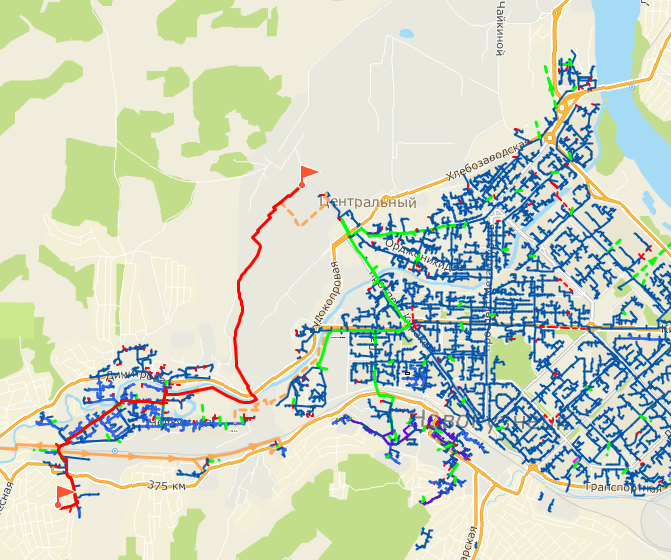
**Таблица 12 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №03, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | ЦТЭЦ | ТК-6п | 1,2 | 0,0184 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 78,5 | 0,0000004 | 0,0000004 | 0,9999684 |
| 2 | ТК-6п | ТК-6-ПР | 0,706 | 0,0130 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000003 | 0,0000007 | 0,9999579 |
| 3 | ТК-6-ПР | узел | 0,706 | 0,0140 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000003 | 0,0000010 | 0,9999466 |
| 4 | узел | ТК-7-ПР | 0,706 | 0,0900 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000020 | 0,0000030 | 0,9998739 |
| 5 | ТК-7-ПР | ТК-8 Курако | 0,706 | 0,1100 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000025 | 0,0000055 | 0,9997851 |
| 6 | ТК-8 Курако | К-1 | 0,706 | 0,0215 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000005 | 0,0000060 | 0,9997677 |
| 7 | К-1 | ТК-9 Курако | 0,706 | 0,0375 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000008 | 0,0000068 | 0,9997374 |
| 8 | ТК-9 Курако | ТК-10 Курако | 0,706 | 0,0920 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000021 | 0,0000089 | 0,9996631 |
| 9 | ТК-10 Курако | Смена вида | 0,706 | 0,0480 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000011 | 0,0000100 | 0,9996243 |
| 10 | Смена вида | УТ-11 Курако | 0,706 | 0,0570 | 1958 | 1 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000013 | 0,0000113 | 0,9995783 |
| 11 | УТ-11 Курако | УТ-12 Курако | 0,706 | 0,1770 | 1958 | 1 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000040 | 0,0000153 | 0,9994354 |
| 12 | УТ-12 Курако | ТК-13 Курако | 0,706 | 0,0750 | 1958 | 1 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000017 | 0,0000170 | 0,9993748 |
| 13 | ТК-13 Курако | Врезка на ПНС | 0,706 | 0,0710 | 1958 | 1 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000016 | 0,0000186 | 0,9993175 |
| 14 | Врезка на ПНС | ТК-14 Курако | 0,706 | 0,0090 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000002 | 0,0000188 | 0,9993102 |
| 15 | ТК-14 Курако | ТК-14а Курако | 0,706 | 0,0920 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000021 | 0,0000209 | 0,9992359 |
| 16 | ТК-14а Курако | ТК-15 Курако | 0,706 | 0,0700 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000016 | 0,0000225 | 0,9991794 |
| 17 | ТК-15 Курако | ТК-16 Курако | 0,706 | 0,1010 | 1958 | 2 | 74 | 0,0000226 | 36,9 | 0,0000023 | 0,0000248 | 0,9990978 |
| 18 | ТК-16 Курако | ТК-1 Лазо | 0,414 | 0,0480 | 1957 | 2 | 75 | 0,0000226 | 23,5 | 0,0000011 | 0,0000259 | 0,9990731 |
| 19 | ТК-1 Лазо | ТК-2 Лазо | 0,414 | 0,1360 | 1957 | 2 | 75 | 0,0000226 | 23,5 | 0,0000031 | 0,0000290 | 0,9990032 |
| 20 | ТК-2 Лазо | узел | 0,414 | 0,1060 | 1957 | 2 | 75 | 0,0000226 | 23,5 | 0,0000024 | 0,0000314 | 0,9989487 |
| 21 | узел | узел | 0,309 | 0,0375 | 1957 | 1 | 75 | 0,0000226 | 17,4 | 0,0000008 | 0,0000322 | 0,9989344 |
| 22 | узел | узел | 0,309 | 0,0695 | 1957 | 1 | 75 | 0,0000226 | 17,4 | 0,0000016 | 0,0000338 | 0,9989079 |
| 23 | узел | узел | 0,309 | 0,0300 | 1957 | 1 | 75 | 0,0000226 | 17,4 | 0,0000007 | 0,0000345 | 0,9988965 |
| 24 | узел | узел | 0,309 | 0,0330 | 1957 | 1 | 75 | 0,0000226 | 17,4 | 0,0000007 | 0,0000352 | 0,9988839 |
| 25 | узел | ТК-8 Куйбышева | 0,309 | 0,0350 | 1957 | 2 | 75 | 0,0000226 | 17,4 | 0,0000008 | 0,0000360 | 0,9988706 |
| 26 | ТК-8 Куйбышева | узел | 0,414 | 0,0050 | 1957 | 2 | 75 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000001 | 0,0000361 | 0,9988681 |
| 27 | узел | узел | 0,414 | 0,0350 | 1957 | 1 | 75 | 0,0000226 | 23,2 | 0,0000008 | 0,0000369 | 0,9988503 |
| 28 | узел | узел | 0,309 | 0,0340 | 1957 | 1 | 75 | 0,0000226 | 17,1 | 0,0000008 | 0,0000377 | 0,9988376 |
| 29 | узел | узел | 0,309 | 0,0880 | 1957 | 1 | 75 | 0,0000226 | 17,1 | 0,0000020 | 0,0000397 | 0,9988047 |
| 30 | узел | узел | 0,309 | 0,0575 | 1957 | 1 | 75 | 0,0000226 | 17,1 | 0,0000013 | 0,0000410 | 0,9987832 |
| 31 | узел | узел | 0,309 | 0,0475 | 1957 | 1 | 75 | 0,0000226 | 17,1 | 0,0000011 | 0,0000421 | 0,9987654 |
| 32 | узел | узел | 0,309 | 0,0410 | 1957 | 1 | 75 | 0,0000226 | 17,1 | 0,0000009 | 0,0000430 | 0,9987501 |
| 33 | узел | узел | 0,309 | 0,0550 | 1957 | 1 | 75 | 0,0000226 | 17,1 | 0,0000012 | 0,0000442 | 0,9987295 |
| 34 | узел | узел | 0,517 | 0,0235 | 1962 | 2 | 70 | 0,0000226 | 30,4 | 0,0000005 | 0,0000447 | 0,9987138 |
| 35 | узел | узел | 0,414 | 0,0180 | 2007 | 2 | 25 | 0,0000226 | 24,0 | 0,0000004 | 0,0000451 | 0,9987043 |
| 36 | узел | узел | 0,309 | 0,2820 | 2007 | 2 | 25 | 0,0000226 | 16,4 | 0,0000064 | 0,0000515 | 0,9986028 |
| 37 | узел | узел | 0,309 | 0,1050 | 2007 | 2 | 25 | 0,0000226 | 16,4 | 0,0000024 | 0,0000539 | 0,9985650 |
| 38 | узел | узел | 0,309 | 0,2090 | 2007 | 1 | 25 | 0,0000226 | 16,4 | 0,0000047 | 0,0000586 | 0,9984898 |
| 39 | узел | узел | 0,309 | 0,6950 | 2007 | 1 | 25 | 0,0000226 | 16,4 | 0,0000157 | 0,0000743 | 0,9982396 |
| 40 | узел | ЦТП-5 (ГВС) | 0,309 | 0,0070 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 16,4 | 0,0000002 | 0,0000745 | 0,9982371 |
| 41 | ЦТП-5 (ГВС) | ЦТП-5 (отопление) | 0,309 | 0,0010 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 17,8 | 0,0000000 | 0,0000745 | 0,9982367 |
| 42 | ЦТП-5 (отопление) | узел | 0,414 | 0,0157 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 23,1 | 0,0000004 | 0,0000749 | 0,9982288 |
| 43 | узел | узел | 0,414 | 0,0570 | 1986 | 1 | 46 | 0,0000226 | 23,1 | 0,0000013 | 0,0000762 | 0,9982000 |
| 44 | узел | узел | 0,414 | 0,1160 | 1986 | 1 | 46 | 0,0000226 | 23,1 | 0,0000026 | 0,0000788 | 0,9981414 |
| 45 | узел | узел | 0,414 | 0,1190 | 1986 | 1 | 46 | 0,0000226 | 23,1 | 0,0000027 | 0,0000815 | 0,9980813 |
| 46 | узел | узел | 0,414 | 0,1430 | 1986 | 1 | 46 | 0,0000226 | 23,1 | 0,0000032 | 0,0000847 | 0,9980090 |
| 47 | узел | узел | 0,414 | 0,0500 | 1986 | 1 | 46 | 0,0000226 | 23,1 | 0,0000011 | 0,0000858 | 0,9979837 |
| 48 | узел | узел | 0,309 | 0,0935 | 1986 | 2 | 46 | 0,0000226 | 17,3 | 0,0000021 | 0,0000879 | 0,9979482 |
| 49 | узел | узел | 0,309 | 0,0370 | 1986 | 2 | 46 | 0,0000226 | 17,3 | 0,0000008 | 0,0000887 | 0,9979342 |
| 50 | узел | узел | 0,309 | 0,0420 | 1986 | 2 | 46 | 0,0000226 | 17,3 | 0,0000009 | 0,0000896 | 0,9979183 |
| 51 | узел | узел | 0,309 | 0,0860 | 1986 | 2 | 46 | 0,0000226 | 17,3 | 0,0000019 | 0,0000915 | 0,9978856 |
| 52 | узел | узел | 0,309 | 0,0490 | 1986 | 2 | 46 | 0,0000226 | 17,3 | 0,0000011 | 0,0000926 | 0,9978670 |
| 53 | узел | узел | 0,309 | 0,0190 | 1986 | 2 | 46 | 0,0000226 | 17,3 | 0,0000004 | 0,0000930 | 0,9978598 |
| 54 | узел | узел | 0,207 | 0,0060 | 1986 | 2 | 46 | 0,0000226 | 12,1 | 0,0000001 | 0,0000931 | 0,9978582 |
| 55 | узел | узел | 0,414 | 0,0500 | 1986 | 2 | 46 | 0,0000226 | 23,9 | 0,0000011 | 0,0000942 | 0,9978320 |
| 56 | узел | узел | 0,309 | 0,0750 | 1986 | 2 | 46 | 0,0000226 | 17,7 | 0,0000017 | 0,0000959 | 0,9978030 |
| 57 | узел | узел | 0,259 | 0,0840 | 1986 | 2 | 46 | 0,0000226 | 14,5 | 0,0000019 | 0,0000978 | 0,9977763 |
| 58 | узел | узел | 0,259 | 0,0560 | 1986 | 2 | 46 | 0,0000226 | 14,5 | 0,0000013 | 0,0000991 | 0,9977585 |
| 59 | узел | узел | 0,259 | 0,0390 | 1986 | 2 | 46 | 0,0000226 | 14,5 | 0,0000009 | 0,0001000 | 0,9977461 |
| 60 | узел | узел | 0,259 | 0,0490 | 1986 | 2 | 46 | 0,0000226 | 14,5 | 0,0000011 | 0,0001011 | 0,9977305 |
| 61 | узел | узел | 0,259 | 0,0280 | 1986 | 2 | 46 | 0,0000226 | 14,5 | 0,0000006 | 0,0001017 | 0,9977216 |
| 62 | узел | узел | 0,259 | 0,0780 | 1985 | 2 | 47 | 0,0000226 | 14,5 | 0,0000018 | 0,0001035 | 0,9976968 |
| 63 | узел | узел | 0,259 | 0,0585 | 1985 | 2 | 47 | 0,0000226 | 14,5 | 0,0000013 | 0,0001048 | 0,9976782 |
| 64 | узел | узел | 0,15 | 0,0380 | 1985 | 2 | 47 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000009 | 0,0001057 | 0,9976709 |
| 65 | узел | узел | 0,15 | 0,0200 | 1985 | 2 | 47 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000005 | 0,0001062 | 0,9976671 |
| 66 | узел | узел | 0,15 | 0,1540 | 1985 | 2 | 47 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000035 | 0,0001097 | 0,9976375 |
| 67 | узел | ЦТП-34 (ТСН) | 0,15 | 0,0840 | 1985 | 2 | 47 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000019 | 0,0001116 | 0,9976214 |
| 68 | ЦТП-34 (ТСН) | узел | 0,15 | 0,0040 | 2008 | 2 | 24 | 0,0000203 | 8,8 | 0,0000001 | 0,0001117 | 0,9976207 |
| 69 | узел | узел | 0,15 | 0,0040 | 2008 | 1 | 24 | 0,0000203 | 8,8 | 0,0000001 | 0,0001118 | 0,9976200 |
| 70 | узел | узел | 0,15 | 0,1050 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000024 | 0,0001142 | 0,9975998 |
| 71 | узел | узел | 0,15 | 0,0050 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000001 | 0,0001143 | 0,9975988 |
| 72 | узел | узел | 0,15 | 0,0150 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000003 | 0,0001146 | 0,9975959 |
| 73 | узел | узел | 0,15 | 0,0520 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000012 | 0,0001158 | 0,9975859 |
| 74 | узел | узел | 0,15 | 0,1180 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000027 | 0,0001185 | 0,9975632 |
| 75 | узел | т.1 смена вида | 0,1 | 0,0480 | 2008 | 2 | 24 | 0,0000203 | 6,6 | 0,0000010 | 0,0001195 | 0,9975569 |
| 76 | т.1 смена вида | т.2 смена вида | 0,1 | 0,0745 | 2008 | 1 | 24 | 0,0000203 | 6,6 | 0,0000015 | 0,0001210 | 0,9975472 |
| 77 | т.2 смена вида | узел | 0,1 | 0,0280 | 2008 | 2 | 24 | 0,0000203 | 6,6 | 0,0000006 | 0,0001216 | 0,9975435 |
| 78 | узел | Разветвление на здания ГКИБ №8 | 0,1 | 0,1665 | 2008 | 1 | 24 | 0,0000203 | 6,6 | 0,0000034 | 0,0001250 | 0,9975218 |
| 79 | Разветвление на здания ГКИБ №8 | точка опуска | 0,1 | 0,0320 | 2008 | 1 | 24 | 0,0000203 | 6,6 | 0,0000007 | 0,0001257 | 0,9975176 |
| 80 | точка опуска | Стена больницы | 0,1 | 0,0130 | 2008 | 2 | 24 | 0,0000203 | 6,6 | 0,0000003 | 0,0001260 | 0,9975159 |
| 81 | Стена больницы | ИТП Больница | 0,1 | 0,0050 | 1993 | 1 | 39 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000001 | 0,0001261 | 0,9975152 |

**Рисунок 18 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя,  
в зоне действия ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ)**

* + 1. **ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель)**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 19 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 13 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №03, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | ЦТЭЦ ВК | НТК-1 | 0,5 | 0,3236 | 1993 | 1 | 39 | 0,0000226 | 25,8 | 0,0000073 | 0,0000073 | 0,9998133 |
| 2 | НТК-1 | НТК-2 | 0,5 | 1,3307 | 1993 | 1 | 39 | 0,0000226 | 25,8 | 0,0000300 | 0,0000373 | 0,9990456 |
| 3 | НТК-2 | НТК-3 | 0,5 | 1,5587 | 1993 | 1 | 39 | 0,0000226 | 25,8 | 0,0000352 | 0,0000725 | 0,9981464 |
| 4 | НТК-3 | ЦТП КЦК | 0,5 | 0,8440 | 1993 | 1 | 39 | 0,0000226 | 25,8 | 0,0000190 | 0,0000915 | 0,9976595 |
| 5 | ЦТП КЦК | мост | 0,5 | 0,0414 | 1993 | 1 | 39 | 0,0000226 | 29,3 | 0,0000009 | 0,0000924 | 0,9976324 |
| 6 | мост | ТК-36 | 0,6 | 0,0630 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 35,4 | 0,0000014 | 0,0000938 | 0,9975826 |
| 7 | ТК-36 | ТК-37 | 0,6 | 0,0530 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 35,4 | 0,0000012 | 0,0000950 | 0,9975407 |
| 8 | ТК-37 | ТК-28/38 | 0,6 | 0,0520 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 35,4 | 0,0000012 | 0,0000962 | 0,9974996 |
| 9 | ТК-28/38 | узел | 0,4 | 0,0010 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 21,6 | 0,0000000 | 0,0000962 | 0,9974991 |
| 10 | узел | ТК-27 | 0,4 | 0,0690 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 21,6 | 0,0000016 | 0,0000978 | 0,9974658 |
| 11 | ТК-27 | ТК-26 | 0,4 | 0,0630 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 22,1 | 0,0000014 | 0,0000992 | 0,9974347 |
| 12 | ТК-26 | ТК-25 | 0,4 | 0,0420 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 22,1 | 0,0000009 | 0,0001001 | 0,9974140 |
| 13 | ТК-25 | ТК-24/1 | 0,4 | 0,0120 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 22,1 | 0,0000003 | 0,0001004 | 0,9974081 |
| 14 | ТК-24/1 | ТК-24 | 0,4 | 0,0500 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 22,1 | 0,0000011 | 0,0001015 | 0,9973834 |
| 15 | ТК-24 | ТК-23 | 0,4 | 0,0760 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 22,1 | 0,0000017 | 0,0001032 | 0,9973459 |
| 16 | ТК-23 | ТК-22 | 0,4 | 0,0730 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 22,1 | 0,0000016 | 0,0001048 | 0,9973099 |
| 17 | ТК-22 | ТК-21 | 0,4 | 0,0840 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 22,1 | 0,0000019 | 0,0001067 | 0,9972685 |
| 18 | ТК-21 | ТК-20 | 0,4 | 0,0820 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 22,1 | 0,0000019 | 0,0001086 | 0,9972280 |
| 19 | ТК-20 | ТК-19 | 0,4 | 0,0470 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 22,1 | 0,0000011 | 0,0001097 | 0,9972048 |
| 20 | ТК-19 | ТК-18с | 0,3 | 0,0380 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 16,2 | 0,0000009 | 0,0001106 | 0,9971910 |
| 21 | ТК-18с | ТК-18 | 0,3 | 0,1130 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 16,2 | 0,0000025 | 0,0001131 | 0,9971500 |
| 22 | ТК-18 | ТК-17 | 0,3 | 0,0690 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 16,2 | 0,0000016 | 0,0001147 | 0,9971250 |
| 23 | ТК-17 | ТК-16 | 0,3 | 0,0780 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 16,2 | 0,0000018 | 0,0001165 | 0,9970967 |
| 24 | ТК-16 | ТК-15с | 0,3 | 0,0150 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 16,2 | 0,0000003 | 0,0001168 | 0,9970913 |
| 25 | ТК-15с | ТК-14с | 0,3 | 0,0840 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 16,2 | 0,0000019 | 0,0001187 | 0,9970608 |
| 26 | ТК-14с | ТК-13 | 0,3 | 0,0800 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 16,2 | 0,0000018 | 0,0001205 | 0,9970318 |
| 27 | ТК-13 | ТК-12с | 0,3 | 0,0870 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 16,2 | 0,0000020 | 0,0001225 | 0,9970003 |
| 28 | ТК-12с | ТК-11 | 0,3 | 0,0520 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 16,2 | 0,0000012 | 0,0001237 | 0,9969814 |
| 29 | ТК-11 | ТК-10 | 0,3 | 0,0560 | 1980 | 2 | 52 | 0,0000226 | 16,2 | 0,0000013 | 0,0001250 | 0,9969611 |
| 30 | ТК-10 | ТК-9 | 0,3 | 0,0250 | 1985 | 2 | 47 | 0,0000226 | 16,2 | 0,0000006 | 0,0001256 | 0,9969520 |
| 31 | ТК-9 | ТК-8 | 0,3 | 0,0740 | 1985 | 2 | 47 | 0,0000226 | 16,2 | 0,0000017 | 0,0001273 | 0,9969252 |
| 32 | ТК-8 | ТК-8с | 0,3 | 0,0290 | 1985 | 2 | 47 | 0,0000226 | 16,2 | 0,0000007 | 0,0001280 | 0,9969147 |
| 33 | ТК-8с | СК | 0,517 | 0,0370 | 1985 | 2 | 47 | 0,0000226 | 30,3 | 0,0000008 | 0,0001288 | 0,9968896 |
| 34 | СК | ТК-7 | 0,517 | 0,0240 | 1985 | 2 | 47 | 0,0000226 | 30,3 | 0,0000005 | 0,0001293 | 0,9968733 |
| 35 | ТК-7 | ТК-5' | 0,2 | 0,0360 | 1985 | 1 | 47 | 0,0000226 | 11,6 | 0,0000008 | 0,0001301 | 0,9968640 |
| 36 | ТК-5' | ТК4 | 0,2 | 0,0440 | 1985 | 1 | 47 | 0,0000226 | 11,6 | 0,0000010 | 0,0001311 | 0,9968526 |
| 37 | ТК4 | Т7 | 0,2 | 0,0920 | 1985 | 1 | 47 | 0,0000226 | 11,6 | 0,0000021 | 0,0001332 | 0,9968288 |
| 38 | Т7 | Т6 | 0,15 | 0,0200 | 1985 | 1 | 47 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000005 | 0,0001337 | 0,9968249 |
| 39 | Т6 | Т5 | 0,15 | 0,0450 | 1985 | 1 | 47 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000010 | 0,0001347 | 0,9968160 |
| 40 | Т5 | узел | 0,15 | 0,0456 | 1985 | 1 | 47 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000010 | 0,0001357 | 0,9968070 |
| 41 | узел | т.Б | 0,15 | 0,1030 | 1985 | 1 | 47 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000023 | 0,0001380 | 0,9967867 |
| 42 | т.Б | т.А | 0,15 | 0,0150 | 1985 | 1 | 47 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000003 | 0,0001383 | 0,9967837 |
| 43 | т.А | ТК-3 | 0,15 | 0,0160 | 1985 | 1 | 47 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000004 | 0,0001387 | 0,9967805 |
| 44 | ТК-3 | Т4 | 0,15 | 0,0480 | 1985 | 1 | 47 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000011 | 0,0001398 | 0,9967710 |
| 45 | Т4 | Т3 | 0,15 | 0,2020 | 1985 | 1 | 47 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000046 | 0,0001444 | 0,9967311 |
| 46 | Т3 | Т2 | 0,15 | 0,0760 | 1985 | 1 | 47 | 0,0000226 | 8,8 | 0,0000017 | 0,0001461 | 0,9967161 |
| 47 | Т2 | ТК-1/1 | 0,1 | 0,0960 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000022 | 0,0001483 | 0,9967018 |
| 48 | ТК-1/1 | ТК-1/2 | 0,1 | 0,0840 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000019 | 0,0001502 | 0,9966892 |
| 49 | ТК-1/2 | Смена вида прокладки | 0,069 | 0,2900 | 1993 | 1 | 39 | 0,0000226 | 5,3 | 0,0000065 | 0,0001567 | 0,9966548 |
| 50 | Смена вида прокладки | Стена Теш Лог 20 | 0,069 | 0,0200 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 5,3 | 0,0000005 | 0,0001572 | 0,9966524 |
| 51 | Стена Теш Лог 20 | ЖД ИТП | 0,069 | 0,0055 | 1993 | 1 | 39 | 0,0000226 | 5,3 | 0,0000001 | 0,0001573 | 0,9966517 |

**Рисунок 20 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя,  
 в зоне действия ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Абашевская районная котельная**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 21 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Абашевской районной котельной (рисунок П46.1 МУ)**

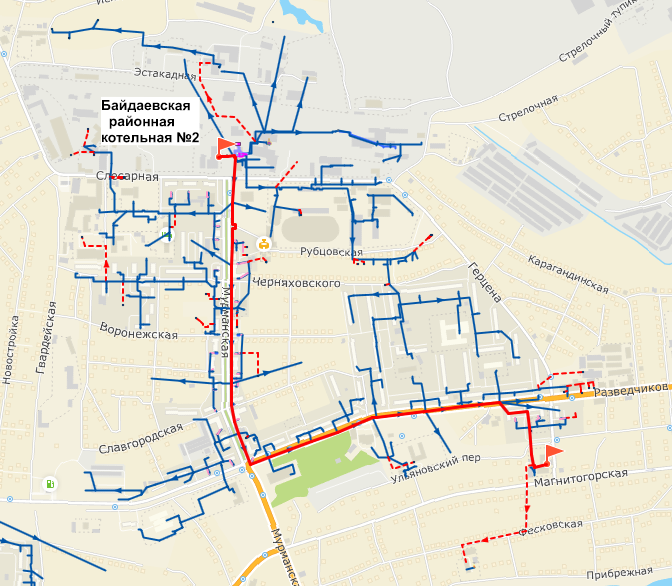
**Таблица 14 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Абашевской районной котельной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Абашевская районная котельная | стена котельной АРК | 0,4 | 0,0174 | 1991 | 1 | 41 | 0,0000226 | 20,9 | 0,0000004 | 0,0000004 | 0,9999918 |
| 2 | стена котельной АРК | Ответвление на АБК Кавказская, 5 | 0,4 | 0,0120 | 1991 | 1 | 41 | 0,0000226 | 20,9 | 0,0000003 | 0,0000007 | 0,9999862 |
| 3 | Ответвление на АБК Кавказская, 5 | Ответвление на Мат. склад Кавказкая, 5 | 0,4 | 0,0070 | 1991 | 1 | 41 | 0,0000226 | 20,9 | 0,0000002 | 0,0000009 | 0,9999829 |
| 4 | Ответвление на Мат. склад Кавказкая, 5 | ЦТП стена-1 ЦТП Шорский 45 | 0,4 | 1,2250 | 1991 | 1 | 41 | 0,0000226 | 20,9 | 0,0000276 | 0,0000285 | 0,9994084 |
| 5 | ЦТП стена-1 ЦТП Шорский 45 | ЦТП-АРК | 0,515 | 0,0167 | 1991 | 1 | 41 | 0,0000226 | 30,3 | 0,0000004 | 0,0000289 | 0,9993970 |
| 6 | ЦТП-АРК | ЦТП стена-2 ЦТП Шорский 45 | 0,517 | 0,0143 | 1990 | 1 | 42 | 0,0000226 | 29,8 | 0,0000003 | 0,0000292 | 0,9993874 |
| 7 | ЦТП стена-2 ЦТП Шорский 45 | ТК-1а | 0,517 | 0,0070 | 1990 | 1 | 42 | 0,0000226 | 29,8 | 0,0000002 | 0,0000294 | 0,9993827 |
| 8 | ТК-1а | ответвление на Магазин Маркшейдерская 2 | 0,517 | 0,1350 | 1990 | 1 | 42 | 0,0000226 | 29,8 | 0,0000030 | 0,0000324 | 0,9992923 |
| 9 | ответвление на Магазин Маркшейдерская 2 | ТК-1 | 0,517 | 0,1200 | 1990 | 1 | 42 | 0,0000226 | 29,8 | 0,0000027 | 0,0000351 | 0,9992120 |
| 10 | ТК-1 | ТК МК | 0,414 | 0,0770 | 1990 | 2 | 42 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000017 | 0,0000368 | 0,9991754 |
| 11 | ТК МК | ТК-1 | 0,414 | 0,1100 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000025 | 0,0000393 | 0,9991231 |
| 12 | ТК-1 | ТК-5 | 0,414 | 0,0850 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000019 | 0,0000412 | 0,9990827 |
| 13 | ТК-5 | ТК-6 | 0,414 | 0,0500 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000011 | 0,0000423 | 0,9990589 |
| 14 | ТК-6 | ТК-14 | 0,414 | 0,0340 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000008 | 0,0000431 | 0,9990427 |
| 15 | ТК-14 | ТК-15 | 0,414 | 0,0640 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000014 | 0,0000445 | 0,9990122 |
| 16 | ТК-15 | ТК-19 | 0,414 | 0,0870 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000020 | 0,0000465 | 0,9989708 |
| 17 | ТК-19 | ТК-20 | 0,414 | 0,0900 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000020 | 0,0000485 | 0,9989280 |
| 18 | ТК-20 | ТК-21 | 0,414 | 0,0450 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000010 | 0,0000495 | 0,9989066 |
| 19 | ТК-21 | ТК-22 | 0,414 | 0,0260 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000006 | 0,0000501 | 0,9988942 |
| 20 | ТК-22 | ТК-24 | 0,414 | 0,1100 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000025 | 0,0000526 | 0,9988419 |
| 21 | ТК-24 | ТК-25 | 0,414 | 0,0590 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000013 | 0,0000539 | 0,9988138 |
| 22 | ТК-25 | ТК-27 | 0,414 | 0,0400 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000009 | 0,0000548 | 0,9987948 |
| 23 | ТК-27 | ТК-28 | 0,414 | 0,0710 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000016 | 0,0000564 | 0,9987610 |
| 24 | ТК-28 | ТК-29 | 0,414 | 0,0870 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000020 | 0,0000584 | 0,9987196 |
| 25 | ТК-29 | ТК-30 | 0,414 | 0,0390 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000009 | 0,0000593 | 0,9987010 |
| 26 | ТК-30 | ТК-31 | 0,414 | 0,0620 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000014 | 0,0000607 | 0,9986715 |
| 27 | ТК-31 | ТК-32 | 0,414 | 0,0480 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000011 | 0,0000618 | 0,9986487 |
| 28 | ТК-32 | ТК-33 | 0,359 | 0,0420 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 20,3 | 0,0000009 | 0,0000627 | 0,9986296 |
| 29 | ТК-33 | ТК-35 | 0,359 | 0,0860 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 20,3 | 0,0000019 | 0,0000646 | 0,9985904 |
| 30 | ТК-35 | ТК-36 | 0,359 | 0,0700 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 20,3 | 0,0000016 | 0,0000662 | 0,9985585 |
| 31 | ТК-36 | ТК-39 | 0,359 | 0,0670 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 20,3 | 0,0000015 | 0,0000677 | 0,9985280 |
| 32 | ТК-39 | ТК-40 | 0,309 | 0,0480 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 17,5 | 0,0000011 | 0,0000688 | 0,9985091 |
| 33 | ТК-40 | ТК-41 | 0,309 | 0,0160 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 17,5 | 0,0000004 | 0,0000692 | 0,9985028 |
| 34 | ТК-41 | ТК-42 | 0,309 | 0,0400 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 17,5 | 0,0000009 | 0,0000701 | 0,9984871 |
| 35 | ТК-42 | ТК-43 | 0,309 | 0,1020 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 17,5 | 0,0000023 | 0,0000724 | 0,9984470 |
| 36 | ТК-43 | стена-1 Тузовского 28 | 0,259 | 0,1450 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 14,8 | 0,0000033 | 0,0000757 | 0,9983989 |
| 37 | стена-1 Тузовского 28 | ответвление на ИТП-1 Тузовского 28 | 0,259 | 0,0030 | 1991 | 1 | 41 | 0,0000226 | 14,8 | 0,0000001 | 0,0000758 | 0,9983979 |
| 38 | ответвление на ИТП-1 Тузовского 28 | стена-2 Тузовского 28 | 0,259 | 0,0110 | 1991 | 1 | 41 | 0,0000226 | 14,8 | 0,0000002 | 0,0000760 | 0,9983943 |
| 39 | стена-2 Тузовского 28 | №1 (ТК-45) | 0,259 | 0,0080 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 14,8 | 0,0000002 | 0,0000762 | 0,9983916 |
| 40 | №1 (ТК-45) | ТК-45 | 0,259 | 0,0010 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 14,8 | 0,0000000 | 0,0000762 | 0,9983913 |
| 41 | ТК-45 | ТК-45а | 0,207 | 0,0260 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 12,1 | 0,0000006 | 0,0000768 | 0,9983842 |
| 42 | ТК-45а | ТК-46а | 0,15 | 0,0640 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000014 | 0,0000782 | 0,9983712 |
| 43 | ТК-46а | ТК-46б | 0,15 | 0,0710 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000016 | 0,0000798 | 0,9983568 |
| 44 | ТК-46б | ТК-46 | 0,15 | 0,0460 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000010 | 0,0000808 | 0,9983474 |
| 45 | ТК-46 | стена-2 Тузовского 32 | 0,1 | 0,0570 | 1991 | 2 | 41 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000013 | 0,0000821 | 0,9983388 |
| 46 | стена-2 Тузовского 32 | ЖД ИТП-2 | 0,1 | 0,0080 | 1991 | 1 | 41 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000002 | 0,0000823 | 0,9983376 |

**Рисунок 22 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя,  
 в зоне действия Абашевской районной котельной (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Байдаевская центральная котельная №2**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 23 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Байдаевской центральной котельной №2 (рисунок П46.1 МУ)**

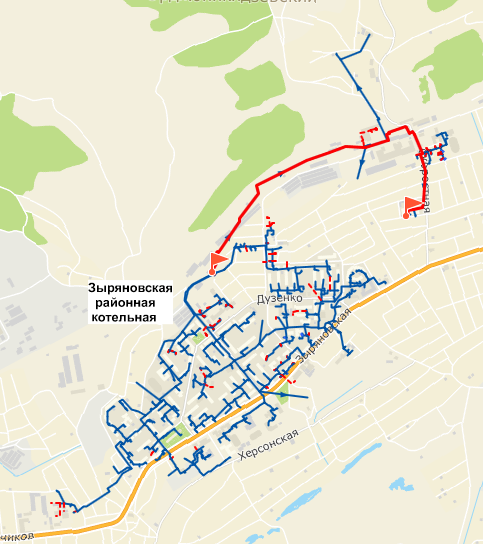
**Таблица 15 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Байдаевской центральной котельной №2 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Байдаевская центральная котельная №2 | стена котельная БЦК-2 | 0,517 | 0,0087 | 1963 | 1 | 69 | 0,0000226 | 28,3 | 0,0000002 | 0,0000002 | 0,9999944 |
| 2 | стена котельная БЦК-2 | Забор | 0,517 | 0,0140 | 1963 | 1 | 69 | 0,0000113 | 28,3 | 0,0000002 | 0,0000004 | 0,9999899 |
| 3 | Забор | т.А | 0,517 | 0,0218 | 1963 | 1 | 69 | 0,0000113 | 28,3 | 0,0000002 | 0,0000006 | 0,9999830 |
| 4 | т.А | Прибор учета "Взлет" котельная Байдаевская | 0,517 | 0,0060 | 1994 | 1 | 38 | 0,0000113 | 28,3 | 0,0000001 | 0,0000007 | 0,9999811 |
| 5 | Прибор учета "Взлет" котельная Байдаевская | ТК-1 | 0,517 | 0,0100 | 1963 | 1 | 69 | 0,0000226 | 28,3 | 0,0000002 | 0,0000009 | 0,9999747 |
| 6 | ТК-1 | ТК-2 | 0,517 | 0,1550 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 28,3 | 0,0000035 | 0,0000044 | 0,9998761 |
| 7 | ТК-2 | ТК-3 | 0,517 | 0,0990 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 28,3 | 0,0000022 | 0,0000066 | 0,9998131 |
| 8 | ТК-3 | ТК-3а | 0,517 | 0,0440 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 28,3 | 0,0000010 | 0,0000076 | 0,9997851 |
| 9 | ТК-3а | ТК-4 | 0,517 | 0,1340 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 28,3 | 0,0000030 | 0,0000106 | 0,9996999 |
| 10 | ТК-4 | ТК-5 | 0,517 | 0,2110 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 28,3 | 0,0000048 | 0,0000154 | 0,9995657 |
| 11 | ТК-5 | ТК-6 | 0,517 | 0,0050 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 28,3 | 0,0000001 | 0,0000155 | 0,9995625 |
| 12 | ТК-6 | ТК-7 | 0,517 | 0,0520 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 28,3 | 0,0000012 | 0,0000167 | 0,9995294 |
| 13 | ТК-7 | ТК-8 | 0,517 | 0,0640 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 28,3 | 0,0000014 | 0,0000181 | 0,9994887 |
| 14 | ТК-8 | ТК-9 | 0,414 | 0,0400 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 22,4 | 0,0000009 | 0,0000190 | 0,9994686 |
| 15 | ТК-9 | ТК-10 | 0,414 | 0,0880 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 22,4 | 0,0000020 | 0,0000210 | 0,9994243 |
| 16 | ТК-10 | ТК-11 | 0,414 | 0,0490 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 22,4 | 0,0000011 | 0,0000221 | 0,9993996 |
| 17 | ТК-11 | ТК-12 | 0,414 | 0,1350 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 22,4 | 0,0000030 | 0,0000251 | 0,9993316 |
| 18 | ТК-12 | ТК-13 | 0,414 | 0,0790 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 22,4 | 0,0000018 | 0,0000269 | 0,9992918 |
| 19 | ТК-13 | ТК-14 | 0,414 | 0,1000 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 22,4 | 0,0000023 | 0,0000292 | 0,9992415 |
| 20 | ТК-14 | ТК-15 | 0,414 | 0,0360 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 22,4 | 0,0000008 | 0,0000300 | 0,9992234 |
| 21 | ТК-15 | перемычка в ТК-16 | 0,414 | 0,1110 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 22,4 | 0,0000025 | 0,0000325 | 0,9991675 |
| 22 | перемычка в ТК-16 | ТК-16 | 0,414 | 0,0010 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 22,4 | 0,0000000 | 0,0000325 | 0,9991670 |
| 23 | ТК-16 | ТК-16а | 0,414 | 0,1070 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 22,4 | 0,0000024 | 0,0000349 | 0,9991131 |
| 24 | ТК-16а | узел | 0,414 | 0,1070 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 22,4 | 0,0000024 | 0,0000373 | 0,9990592 |
| 25 | узел | ТК-17 | 0,414 | 0,0005 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 22,4 | 0,0000000 | 0,0000373 | 0,9990589 |
| 26 | ТК-17 | ТК-18а | 0,15 | 0,0420 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 8,9 | 0,0000009 | 0,0000382 | 0,9990505 |
| 27 | ТК-18а | ТК-18 | 0,15 | 0,1140 | 1963 | 2 | 69 | 0,0000226 | 8,9 | 0,0000026 | 0,0000408 | 0,9990276 |
| 28 | ТК-18 | смена типа прокладки | 0,1 | 0,0800 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000018 | 0,0000426 | 0,9990155 |
| 29 | смена типа прокладки | ТК-20 | 0,1 | 0,0300 | 1999 | 1 | 33 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000007 | 0,0000433 | 0,9990110 |
| 30 | ТК-20 | Прибор учета Магнитогорский 3 | 0,05 | 0,0030 | 1994 | 2 | 38 | 0,0000226 | 4,6 | 0,0000001 | 0,0000434 | 0,9990107 |
| 31 | Прибор учета Магнитогорский 3 | Ответвление на Магнитогорский, 3 | 0,1 | 0,0200 | 1994 | 2 | 38 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000005 | 0,0000439 | 0,9990077 |
| 32 | Ответвление на Магнитогорский, 3 | АБК ИТП | 0,1 | 0,0131 | 1994 | 1 | 38 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000003 | 0,0000442 | 0,9990057 |

**Рисунок 24 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя,   
в зоне действия Байдаевской центральной котельной №2 (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Зыряновская районная котельная**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 25 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Зыряновской районной котельной (рисунок П46.1 МУ)**

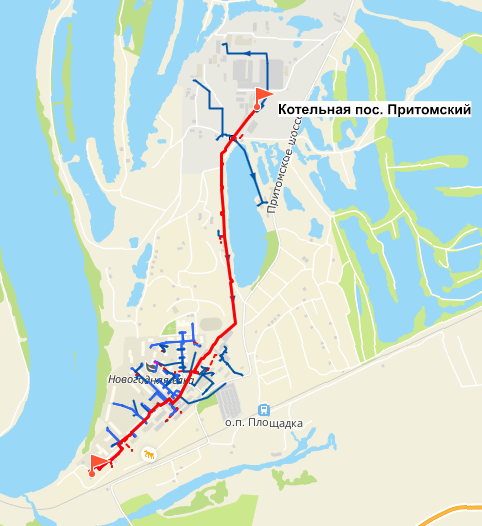
**Таблица 16 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Зыряновской районной котельной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Зыряновская районная котельная | стена котельная ЗРК (2 оч.) | 0,309 | 0,0091 | 1994 | 1 | 38 | 0,0000226 | 17,1 | 0,0000002 | 0,0000002 | 0,9999965 |
| 2 | стена котельная ЗРК (2 оч.) | Прибор учета 2 оч. котельная ЗРК | 0,309 | 0,0030 | 1994 | 2 | 38 | 0,0000226 | 17,1 | 0,0000001 | 0,0000003 | 0,9999954 |
| 3 | Прибор учета 2 оч. котельная ЗРК | Разветвление на Барабинскую и ТК-97 | 0,309 | 0,0050 | 1994 | 2 | 38 | 0,0000226 | 17,1 | 0,0000001 | 0,0000004 | 0,9999935 |
| 4 | Разветвление на Барабинскую и ТК-97 | ТК-1 | 0,207 | 0,0050 | 2003 | 1 | 29 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000001 | 0,0000005 | 0,9999922 |
| 5 | ТК-1 | смена типа прокладки | 0,207 | 0,0950 | 2003 | 1 | 29 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000021 | 0,0000026 | 0,9999682 |
| 6 | смена типа прокладки | ТК-2 | 0,207 | 0,0380 | 2003 | 2 | 29 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000009 | 0,0000035 | 0,9999586 |
| 7 | ТК-2 | т.А | 0,207 | 1,1100 | 2003 | 1 | 29 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000250 | 0,0000285 | 0,9996778 |
| 8 | т.А | т.Б | 0,207 | 0,1100 | 2003 | 1 | 29 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000025 | 0,0000310 | 0,9996500 |
| 9 | т.Б | ТК-8 | 0,207 | 0,1610 | 1982 | 1 | 50 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000036 | 0,0000346 | 0,9996093 |
| 10 | ТК-8 | ТК-7 | 0,15 | 0,0735 | 1982 | 2 | 50 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000017 | 0,0000363 | 0,9995944 |
| 11 | ТК-7 | ТК-9 | 0,15 | 0,0890 | 1982 | 2 | 50 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000020 | 0,0000383 | 0,9995764 |
| 12 | ТК-9 | ТК-1 | 0,1 | 0,0145 | 1982 | 2 | 50 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000003 | 0,0000386 | 0,9995742 |
| 13 | ТК-1 | ответвление на Чулымская 1 | 0,1 | 0,1000 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000023 | 0,0000409 | 0,9995593 |
| 14 | ответвление на Чулымская 1 | ТК-3а (ТК у кот. ВГСО) | 0,1 | 0,2600 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000059 | 0,0000468 | 0,9995207 |
| 15 | ТК-3а (ТК у кот. ВГСО) | ТК-1 | 0,082 | 0,0450 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000010 | 0,0000478 | 0,9995147 |
| 16 | ТК-1 | ТК-2 | 0,082 | 0,0440 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000010 | 0,0000488 | 0,9995089 |
| 17 | ТК-2 | стена Фурманова 4 | 0,082 | 0,0420 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000009 | 0,0000497 | 0,9995033 |

**Рисунок 26 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия Зыряновской районной котельной (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная пос. Притомский**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 27 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной пос. Притомский (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 17 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной пос. Притомский единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Котельная пос. Притомский | стена-1 котельная Притомский | 0,414 | 0,0130 | 1982 | 1 | 50 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000003 | 0,0000003 | 0,9999938 |
| 2 | стена-1 котельная Притомский | ответвление на Промзону | 0,414 | 0,0010 | 1982 | 1 | 50 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000000 | 0,0000003 | 0,9999933 |
| 3 | ответвление на Промзону | стена-1 Угольный склад | 0,414 | 0,0320 | 1982 | 1 | 50 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000007 | 0,0000010 | 0,9999780 |
| 4 | стена-1 Угольный склад | стена-2 Угольный склад | 0,414 | 0,0180 | 1982 | 1 | 50 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000004 | 0,0000014 | 0,9999694 |
| 5 | стена-2 Угольный склад | врезка 1 | 0,414 | 0,1970 | 1982 | 1 | 50 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000044 | 0,0000058 | 0,9998755 |
| 6 | врезка 1 | врезка 2 | 0,414 | 0,7230 | 1982 | 1 | 50 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000163 | 0,0000221 | 0,9995307 |
| 7 | врезка 2 | врезка 3 | 0,414 | 0,4900 | 1982 | 1 | 50 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000111 | 0,0000332 | 0,9992970 |
| 8 | врезка 3 | проходная ТК | 0,414 | 0,0428 | 1982 | 1 | 50 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000010 | 0,0000342 | 0,9992766 |
| 9 | проходная ТК | ЦТП п. Притомский | 0,414 | 0,3765 | 1982 | 1 | 50 | 0,0000226 | 21,2 | 0,0000085 | 0,0000427 | 0,9990971 |
| 10 | ЦТП п. Притомский | КСЗ-1 (УТ-1) | 0,414 | 0,0108 | 1982 | 1 | 50 | 0,0000226 | 24,0 | 0,0000002 | 0,0000429 | 0,9990913 |
| 11 | КСЗ-1 (УТ-1) | стена-1 ЦТП | 0,309 | 0,0020 | 1982 | 1 | 50 | 0,0000226 | 17,4 | 0,0000000 | 0,0000429 | 0,9990905 |
| 12 | стена-1 ЦТП | стена-2 ЦТП | 0,309 | 0,0184 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 17,4 | 0,0000004 | 0,0000433 | 0,9990833 |
| 13 | стена-2 ЦТП | ТК-2 | 0,309 | 0,0400 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 17,4 | 0,0000009 | 0,0000442 | 0,9990677 |
| 14 | ТК-2 | т.А - опуск под землю | 0,309 | 0,0200 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 17,4 | 0,0000005 | 0,0000447 | 0,9990599 |
| 15 | т.А - опуск под землю | ТК-4 | 0,309 | 0,1250 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 17,4 | 0,0000028 | 0,0000475 | 0,9990110 |
| 16 | ТК-4 | ТК-5 | 0,309 | 0,0710 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 17,4 | 0,0000016 | 0,0000491 | 0,9989832 |
| 17 | ТК-5 | ТК-6 | 0,309 | 0,0350 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 17,4 | 0,0000008 | 0,0000499 | 0,9989695 |
| 18 | ТК-6 | ТК-7 | 0,259 | 0,0090 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 14,9 | 0,0000002 | 0,0000501 | 0,9989665 |
| 19 | ТК-7 | стена-1 Дорстроевская 5а | 0,309 | 0,0550 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 17,6 | 0,0000012 | 0,0000513 | 0,9989447 |
| 20 | стена-1 Дорстроевская 5а | ответвление на Магазин Дорстроевская 5а | 0,309 | 0,0050 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 17,6 | 0,0000001 | 0,0000514 | 0,9989427 |
| 21 | ответвление на Магазин Дорстроевская 5а | ответвление на Дорстроевская 5а | 0,309 | 0,0240 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 17,6 | 0,0000005 | 0,0000519 | 0,9989332 |
| 22 | ответвление на Дорстроевская 5а | стена-2 Дорстроевская 5а | 0,309 | 0,0060 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 17,6 | 0,0000001 | 0,0000520 | 0,9989308 |
| 23 | стена-2 Дорстроевская 5а | ТК-37 | 0,309 | 0,0120 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 17,6 | 0,0000003 | 0,0000523 | 0,9989261 |
| 24 | ТК-37 | ТК-8б | 0,309 | 0,0080 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 17,6 | 0,0000002 | 0,0000525 | 0,9989229 |
| 25 | ТК-8б | ТК-8 | 0,309 | 0,0450 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 17,6 | 0,0000010 | 0,0000535 | 0,9989051 |
| 26 | ТК-8 | ТК-9 | 0,207 | 0,1050 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 12,0 | 0,0000024 | 0,0000559 | 0,9988767 |
| 27 | ТК-9 | Ответвление на АБК Дорстроевская 8 | 0,259 | 0,0020 | 1973 | 1 | 59 | 0,0000226 | 14,9 | 0,0000000 | 0,0000559 | 0,9988760 |
| 28 | Ответвление на АБК Дорстроевская 8 | т.Б - опуск под землю | 0,207 | 0,0650 | 1973 | 1 | 59 | 0,0000226 | 12,0 | 0,0000015 | 0,0000574 | 0,9988584 |
| 29 | т.Б - опуск под землю | стена-1 Дорстроевская 3а | 0,207 | 0,0125 | 1973 | 2 | 59 | 0,0000226 | 12,0 | 0,0000003 | 0,0000577 | 0,9988550 |
| 30 | стена-1 Дорстроевская 3а | ответвление на Дорстроевская 3а | 0,15 | 0,0080 | 1973 | 1 | 59 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000002 | 0,0000579 | 0,9988534 |
| 31 | ответвление на Дорстроевская 3а | стена-2 Дорстроевская 3а | 0,125 | 0,0130 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 7,9 | 0,0000003 | 0,0000582 | 0,9988511 |
| 32 | стена-2 Дорстроевская 3а | стена-1 Дорстроевская 9 | 0,125 | 0,0340 | 1975 | 2 | 57 | 0,0000226 | 7,9 | 0,0000008 | 0,0000590 | 0,9988450 |
| 33 | стена-1 Дорстроевская 9 | ответвление на Дорстроевская 9 | 0,1 | 0,0480 | 1975 | 1 | 57 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000011 | 0,0000601 | 0,9988378 |
| 34 | ответвление на Дорстроевская 9 | стена-2 Дорстроевская 9 | 0,1 | 0,0520 | 1975 | 1 | 57 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000012 | 0,0000613 | 0,9988300 |
| 35 | стена-2 Дорстроевская 9 | ТК-10 | 0,1 | 0,0110 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000002 | 0,0000615 | 0,9988283 |
| 36 | ТК-10 | стена-1 Дорстроевская 13 | 0,1 | 0,0260 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000006 | 0,0000621 | 0,9988244 |
| 37 | стена-1 Дорстроевская 13 | ответвление на Дорстроевская 13 | 0,082 | 0,0030 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000001 | 0,0000622 | 0,9988240 |
| 38 | ответвление на Дорстроевская 13 | стена-2 Дорстроевская 13 | 0,082 | 0,0100 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000002 | 0,0000624 | 0,9988227 |
| 39 | стена-2 Дорстроевская 13 | ТК-11 | 0,082 | 0,0450 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000010 | 0,0000634 | 0,9988167 |
| 40 | ТК-11 | ТК-12 | 0,1 | 0,0700 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000016 | 0,0000650 | 0,9988061 |
| 41 | ТК-12 | стена Дорстроевская 15 | 0,082 | 0,0250 | 1984 | 2 | 48 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000006 | 0,0000656 | 0,9988028 |
| 42 | стена Дорстроевская 15 | Пожарное депо ИТП | 0,082 | 0,0034 | 1984 | 1 | 48 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000001 | 0,0000657 | 0,9988024 |

**Рисунок 28 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной пос. Притомский (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная №19**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 29 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №19 (рисунок П46.1 МУ)**

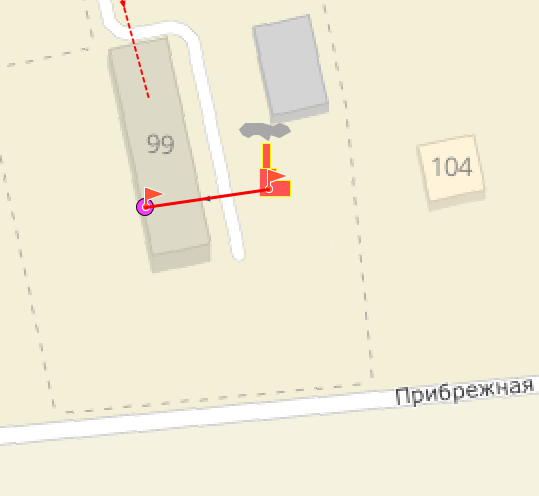
**Таблица 18 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №19 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная №19 | стена котельной №19 | 0,15 | 0,0058 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000001 | 0,0000001 | 0,9999988 |
| 2 | стена котельной №19 | ТК-1а | 0,15 | 0,0225 | 1996 | 2 | 36 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000005 | 0,0000006 | 0,9999942 |
| 3 | ТК-1а | Задвижка в ТК-1а | 0,15 | 0,0010 | 1996 | 2 | 36 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000000 | 0,0000006 | 0,9999940 |
| 4 | Задвижка в ТК-1а | ТК-1 | 0,15 | 0,0430 | 1996 | 2 | 36 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000010 | 0,0000016 | 0,9999852 |
| 5 | ТК-1 | стена Школа №19 Крупская, 35 | 0,1 | 0,0575 | 1996 | 2 | 36 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000013 | 0,0000029 | 0,9999765 |
| 6 | стена Школа №19 Крупская, 35 | Школа+Мастерские ИТП | 0,1 | 0,0053 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000001 | 0,0000030 | 0,9999757 |

**Рисунок 30 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №19 (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная №72**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 31 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №72 (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 19 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №72 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная №72 | Центр+Прачечная ИТП | 0,069 | 0,0140 | 1982 | 2 | 50 | 0,0000226 | 4,9 | 0,0000003 | 0,0000003 | 0,9999984 |

* 1. **Котельная УПК**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 32 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной УПК (рисунок П46.1 МУ)**

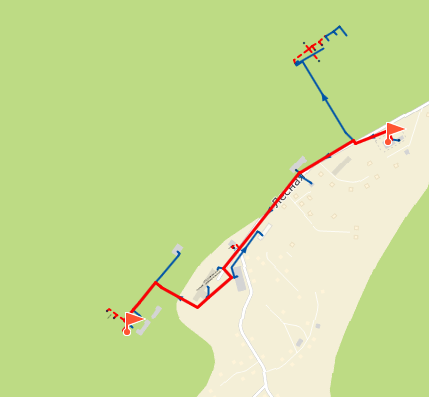
**Таблица 20 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной УПК единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная УПК | стена Котельной УПК | 0,1 | 0,0068 | 1966 | 2 | 66 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000002 | 0,0000002 | 0,9999990 |
| 2 | стена Котельной УПК | ТК-1 | 0,1 | 0,0500 | 1966 | 2 | 66 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000011 | 0,0000013 | 0,9999914 |
| 3 | ТК-1 | Стена Комбинат питания Томский | 0,1 | 0,0800 | 1966 | 2 | 66 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000018 | 0,0000031 | 0,9999793 |
| 4 | Стена Комбинат питания Томский | Комбинат питания, гараж ИТП | 0,082 | 0,0220 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000005 | 0,0000036 | 0,9999764 |

**Рисунок 33 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя,  
 в зоне действия котельной УПК (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная ОРК «Таргай»**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 34 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ОРК «Таргай» (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 21 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ОРК «Таргай» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная ОРК «Таргай» | стена котельной ОРК Таргай | 0,15 | 0,0095 | 2000 | 1 | 32 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000002 | 0,0000002 | 0,9999980 |
| 2 | стена котельной ОРК Таргай | узел | 0,15 | 0,0040 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000001 | 0,0000003 | 0,9999972 |
| 3 | узел | ТК-1 | 0,15 | 0,0010 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000000 | 0,0000003 | 0,9999970 |
| 4 | ТК-1 | ТК-2 | 0,15 | 0,0300 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000007 | 0,0000010 | 0,9999909 |
| 5 | ТК-2 | ТК-3 | 0,15 | 0,0990 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000022 | 0,0000032 | 0,9999709 |
| 6 | ТК-3 | ТК-4 | 0,15 | 0,0350 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000008 | 0,0000040 | 0,9999638 |
| 7 | ТК-4 | узел | 0,15 | 0,1690 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 8,7 | 0,0000038 | 0,0000078 | 0,9999306 |
| 8 | узел | ТК-5 | 0,15 | 0,0010 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 8,7 | 0,0000000 | 0,0000078 | 0,9999304 |
| 9 | ТК-5 | ТК-6 | 0,15 | 0,2790 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 8,9 | 0,0000063 | 0,0000141 | 0,9998744 |
| 10 | ТК-6 | ТК-7 | 0,15 | 0,0620 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 8,9 | 0,0000014 | 0,0000155 | 0,9998620 |
| 11 | ТК-7 | ТК-8 | 0,15 | 0,0360 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 8,9 | 0,0000008 | 0,0000163 | 0,9998548 |
| 12 | ТК-8 | ТК-9 | 0,15 | 0,0840 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 8,9 | 0,0000019 | 0,0000182 | 0,9998379 |
| 13 | ТК-9 | узел | 0,1 | 0,0010 | 2000 | 1 | 32 | 0,0000226 | 6,8 | 0,0000000 | 0,0000182 | 0,9998377 |
| 14 | узел | узел | 0,1 | 0,1630 | 2000 | 1 | 32 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000037 | 0,0000219 | 0,9998131 |
| 15 | узел | ТК-10 | 0,1 | 0,0010 | 2000 | 1 | 32 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000000 | 0,0000219 | 0,9998130 |
| 16 | ТК-10 | Врезка т.3 | 0,1 | 0,0150 | 2000 | 1 | 32 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000003 | 0,0000222 | 0,9998107 |
| 17 | Врезка т.3 | т.В | 0,1 | 0,0330 | 2000 | 1 | 32 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000007 | 0,0000229 | 0,9998057 |
| 18 | т.В | врезка 1 | 0,1 | 0,0280 | 2000 | 1 | 32 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000006 | 0,0000235 | 0,9998015 |
| 19 | врезка 1 | врезка 2 | 0,1 | 0,0390 | 2000 | 1 | 32 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000009 | 0,0000244 | 0,9997956 |
| 20 | врезка 2 | узел | 0,05 | 0,0010 | 2000 | 1 | 32 | 0,0000226 | 4,6 | 0,0000000 | 0,0000244 | 0,9997955 |
| 21 | узел | ТК | 0,05 | 0,0200 | 2000 | 1 | 32 | 0,0000226 | 4,6 | 0,0000005 | 0,0000249 | 0,9997934 |
| 22 | ТК | Пристройка ИТП | 0,05 | 0,0196 | 2000 | 2 | 32 | 0,0000226 | 4,6 | 0,0000004 | 0,0000253 | 0,9997914 |

**Рисунок 35 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя,  
 в зоне действия котельной ОРК «Таргай» (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная №1 п. Абагур-Лесной**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 36 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №1 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.1 МУ)**

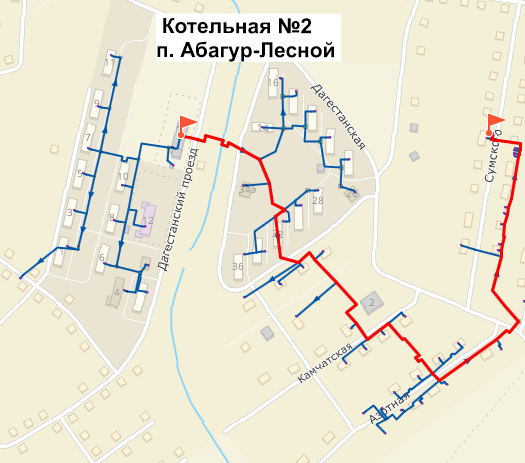
**Таблица 22 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №1 п. Абагур-Лесной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Котельная №1 п. Абагур-Лесной | стена Котельной | 0,259 | 0,0050 | 1999 | 1 | 33 | 0,0000226 | 14,9 | 0,0000001 | 0,0000001 | 0,9999983 |
| 2 | стена Котельной | Прибор учета Взлет котельная Абагур Лесной-1 | 0,259 | 0,0020 | 1999 | 1 | 33 | 0,0000226 | 14,9 | 0,0000000 | 0,0000001 | 0,9999976 |
| 3 | Прибор учета Взлет котельная Абагур Лесной-1 | ТК-1 | 0,259 | 0,0570 | 1999 | 1 | 33 | 0,0000226 | 14,9 | 0,0000013 | 0,0000014 | 0,9999785 |
| 4 | ТК-1 | ТК-2 | 0,207 | 0,1000 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,8 | 0,0000023 | 0,0000037 | 0,9999518 |
| 5 | ТК-2 | ответвление на Земнухова 42 | 0,207 | 0,0050 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,8 | 0,0000001 | 0,0000038 | 0,9999505 |
| 6 | ответвление на Земнухова 42 | ТК-2а | 0,207 | 0,0600 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,8 | 0,0000014 | 0,0000052 | 0,9999345 |
| 7 | ТК-2а | ТК-3 | 0,207 | 0,0650 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,8 | 0,0000015 | 0,0000067 | 0,9999172 |
| 8 | ТК-3 | Врезка в сторону Левашова, 13а | 0,207 | 0,0140 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,8 | 0,0000003 | 0,0000070 | 0,9999135 |
| 9 | Врезка в сторону Левашова, 13а | ТК-3а | 0,207 | 0,0210 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,8 | 0,0000005 | 0,0000075 | 0,9999079 |
| 10 | ТК-3а | ответвление на Громовой 78 | 0,207 | 0,0750 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,8 | 0,0000017 | 0,0000092 | 0,9998879 |
| 11 | ответвление на Громовой 78 | ТК-7 | 0,15 | 0,0680 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000015 | 0,0000107 | 0,9998741 |
| 12 | ТК-7 | ТК-8 | 0,207 | 0,0580 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,7 | 0,0000013 | 0,0000120 | 0,9998588 |
| 13 | ТК-8 | стена Левашова 16 | 0,207 | 0,0640 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,7 | 0,0000014 | 0,0000134 | 0,9998419 |
| 14 | стена Левашова 16 | Ответвление на Левашова 16а | 0,207 | 0,0375 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,7 | 0,0000008 | 0,0000142 | 0,9998320 |
| 15 | Ответвление на Левашова 16а | Ответвление на Орлова 25 | 0,207 | 0,0005 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,7 | 0,0000000 | 0,0000142 | 0,9998319 |
| 16 | Ответвление на Орлова 25 | ТК-8б | 0,207 | 0,0260 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,7 | 0,0000006 | 0,0000148 | 0,9998250 |
| 17 | ТК-8б | врезка В | 0,207 | 0,0200 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,7 | 0,0000005 | 0,0000153 | 0,9998197 |
| 18 | врезка В | ответвление на Орлова 33 | 0,207 | 0,0130 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,7 | 0,0000003 | 0,0000156 | 0,9998163 |
| 19 | ответвление на Орлова 33 | ответвление на ИТП-1 Орлова 33 | 0,207 | 0,0080 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,7 | 0,0000002 | 0,0000158 | 0,9998142 |
| 20 | ответвление на ИТП-1 Орлова 33 | УТ-1 | 0,207 | 0,0180 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,7 | 0,0000004 | 0,0000162 | 0,9998094 |
| 21 | УТ-1 | стена-2 Орлова 33 | 0,207 | 0,1240 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,7 | 0,0000028 | 0,0000190 | 0,9997766 |
| 22 | стена-2 Орлова 33 | ТК-9/1 | 0,207 | 0,0240 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,7 | 0,0000005 | 0,0000195 | 0,9997703 |
| 23 | ТК-9/1 | стена Левашева 9 | 0,207 | 0,0430 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,7 | 0,0000010 | 0,0000205 | 0,9997589 |
| 24 | стена Левашева 9 | ТК-10 | 0,207 | 0,0140 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 11,7 | 0,0000003 | 0,0000208 | 0,9997552 |
| 25 | ТК-10 | врезка 1 | 0,15 | 0,0500 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000011 | 0,0000219 | 0,9997450 |
| 26 | врезка 1 | врезка 2 | 0,15 | 0,0330 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000007 | 0,0000226 | 0,9997383 |
| 27 | врезка 2 | врезка | 0,15 | 0,0390 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000009 | 0,0000235 | 0,9997303 |
| 28 | врезка | врезка 3 | 0,15 | 0,0230 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000005 | 0,0000240 | 0,9997256 |
| 29 | врезка 3 | врезка 4 | 0,15 | 0,0240 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000005 | 0,0000245 | 0,9997207 |
| 30 | врезка 4 | стена Кузбасская 46 | 0,15 | 0,0210 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000005 | 0,0000250 | 0,9997164 |
| 31 | стена Кузбасская 46 | СК | 0,069 | 0,0630 | 2012 | 2 | 20 | 0,0000146 | 5,3 | 0,0000009 | 0,0000259 | 0,9997115 |
| 32 | СК | Смена типа прокладки | 0,069 | 0,0540 | 2012 | 2 | 20 | 0,0000146 | 5,3 | 0,0000008 | 0,0000267 | 0,9997073 |
| 33 | Смена типа прокладки | К-13а | 0,069 | 0,0860 | 2012 | 1 | 20 | 0,0000146 | 5,3 | 0,0000013 | 0,0000280 | 0,9997007 |
| 34 | К-13а | Ответвление на Осьмухина 58 | 0,04 | 0,0960 | 1963 | 1 | 69 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000022 | 0,0000302 | 0,9996917 |
| 35 | Ответвление на Осьмухина 58 | Ответвление на Осьмухина, 45 | 0,04 | 0,0120 | 1963 | 1 | 69 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000003 | 0,0000305 | 0,9996906 |
| 36 | Ответвление на Осьмухина, 45 | Ответвление на Осьмухина 54 | 0,04 | 0,0376 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000008 | 0,0000313 | 0,9996871 |
| 37 | Ответвление на Осьмухина 54 | Стена Осьмухина 50 | 0,04 | 0,0656 | 1999 | 2 | 33 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000015 | 0,0000328 | 0,9996809 |
| 38 | Стена Осьмухина 50 | ЖД ИТП | 0,04 | 0,0031 | 1999 | 1 | 33 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000001 | 0,0000329 | 0,9996806 |

**Рисунок 37 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя,  
 в зоне действия котельной №1 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная №2 п. Абагур-Лесной**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 38 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №2 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.1 МУ)**

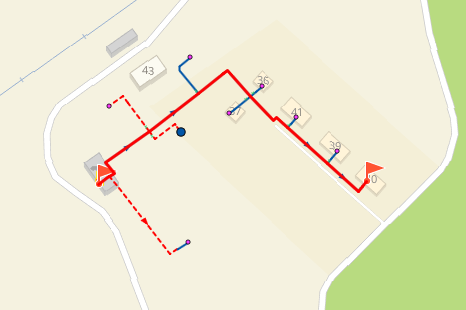
**Таблица 23 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №2 п. Абагур-Лесной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Котельная №2 п. Абагур-Лесной | стена-2 Котельная | 0,15 | 0,0010 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000000 | 0,0000000 | 0,9999998 |
| 2 | стена-2 Котельная | Прибор учета Взлет котельная Абагур Лесной-2 | 0,15 | 0,0050 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000001 | 0,0000001 | 0,9999988 |
| 3 | Прибор учета Взлет котельная Абагур Лесной-2 | ТК-4а | 0,15 | 0,0050 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000001 | 0,0000002 | 0,9999978 |
| 4 | ТК-4а | ТК-4 | 0,15 | 0,0950 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000021 | 0,0000023 | 0,9999785 |
| 5 | ТК-4 | ответвление на Дагестанская 34а | 0,15 | 0,0180 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000004 | 0,0000027 | 0,9999748 |
| 6 | ответвление на Дагестанская 34а | смена вида | 0,15 | 0,0710 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000016 | 0,0000043 | 0,9999604 |
| 7 | смена вида | ТК-7 | 0,15 | 0,0200 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000005 | 0,0000048 | 0,9999563 |
| 8 | ТК-7 | ТК-8 | 0,1 | 0,0160 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 6,5 | 0,0000004 | 0,0000052 | 0,9999540 |
| 9 | ТК-8 | ТК-9 | 0,1 | 0,0740 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 6,5 | 0,0000017 | 0,0000069 | 0,9999432 |
| 10 | ТК-9 | ответвление на Южная 8а | 0,1 | 0,0270 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 6,5 | 0,0000006 | 0,0000075 | 0,9999393 |
| 11 | ответвление на Южная 8а | т. А | 0,1 | 0,0420 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 6,5 | 0,0000009 | 0,0000084 | 0,9999332 |
| 12 | т. А | ТК-9б | 0,1 | 0,0970 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 6,5 | 0,0000022 | 0,0000106 | 0,9999190 |
| 13 | ТК-9б | ТК-10 | 0,1 | 0,0340 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 6,5 | 0,0000008 | 0,0000114 | 0,9999140 |
| 14 | ТК-10 | врезка 2 | 0,1 | 0,0280 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 6,5 | 0,0000006 | 0,0000120 | 0,9999099 |
| 15 | врезка 2 | ТК-10/2 | 0,1 | 0,0090 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 6,5 | 0,0000002 | 0,0000122 | 0,9999086 |
| 16 | ТК-10/2 | ТК-11 | 0,1 | 0,0990 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 6,5 | 0,0000022 | 0,0000144 | 0,9998942 |
| 17 | ТК-11 | ТК-12 | 0,1 | 0,0130 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 6,5 | 0,0000003 | 0,0000147 | 0,9998923 |
| 18 | ТК-12 | ответвление на Азотная 1 | 0,1 | 0,1160 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 6,5 | 0,0000026 | 0,0000173 | 0,9998754 |
| 19 | ответвление на Азотная 1 | ТК-13 | 0,1 | 0,0350 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 6,5 | 0,0000008 | 0,0000181 | 0,9998703 |
| 20 | ТК-13 | ответвление на Сумского 30 | 0,069 | 0,1640 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 5,3 | 0,0000037 | 0,0000218 | 0,9998506 |
| 21 | ответвление на Сумского 30 | ответвление на ИТП-1 Сумского 35 | 0,04 | 0,0060 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000001 | 0,0000219 | 0,9998500 |
| 22 | ответвление на ИТП-1 Сумского 35 | ответвление на ИТП-2 Сумского 35 | 0,04 | 0,0060 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000001 | 0,0000220 | 0,9998494 |
| 23 | ответвление на ИТП-2 Сумского 35 | ответвление на Сумского 33 | 0,04 | 0,0150 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000003 | 0,0000223 | 0,9998480 |
| 24 | ответвление на Сумского 33 | ответвление на ИТП-1 Сумского 32 | 0,04 | 0,0050 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000001 | 0,0000224 | 0,9998475 |
| 25 | ответвление на ИТП-1 Сумского 32 | ответвление на ИТП-2 Сумского 32 | 0,04 | 0,0060 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000001 | 0,0000225 | 0,9998469 |
| 26 | ответвление на ИТП-2 Сумского 32 | ответвление на Сумского 26а | 0,04 | 0,0110 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000002 | 0,0000227 | 0,9998459 |
| 27 | ответвление на Сумского 26а | Ответвление на ИТП-4 Сумского, 29 | 0,04 | 0,0120 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000003 | 0,0000230 | 0,9998448 |
| 28 | Ответвление на ИТП-4 Сумского, 29 | ответвление на ИТП-3 Сумского 29 | 0,04 | 0,0033 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000001 | 0,0000231 | 0,9998445 |
| 29 | ответвление на ИТП-3 Сумского 29 | ответвление на ИТП-2 Сумского 29 | 0,04 | 0,0021 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000000 | 0,0000231 | 0,9998443 |
| 30 | ответвление на ИТП-2 Сумского 29 | Ответвление на ИТП-1 Сумского, 29 | 0,04 | 0,0075 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000002 | 0,0000233 | 0,9998436 |
| 31 | Ответвление на ИТП-1 Сумского, 29 | смена типа прокладки | 0,04 | 0,0320 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000007 | 0,0000240 | 0,9998406 |
| 32 | смена типа прокладки | ответвление на ИТП-2 Сумского 24 | 0,04 | 0,0150 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000003 | 0,0000243 | 0,9998392 |
| 33 | ответвление на ИТП-2 Сумского 24 | стена-2 Сумского 24 | 0,04 | 0,0130 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000003 | 0,0000246 | 0,9998380 |
| 34 | стена-2 Сумского 24 | ЖД ИТП-2 | 0,04 | 0,0029 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000001 | 0,0000247 | 0,9998377 |

**Рисунок 39 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя,  
 в зоне действия котельной №2 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная №3 п. Абагур-Лесной**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 40 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №3 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.1 МУ)**

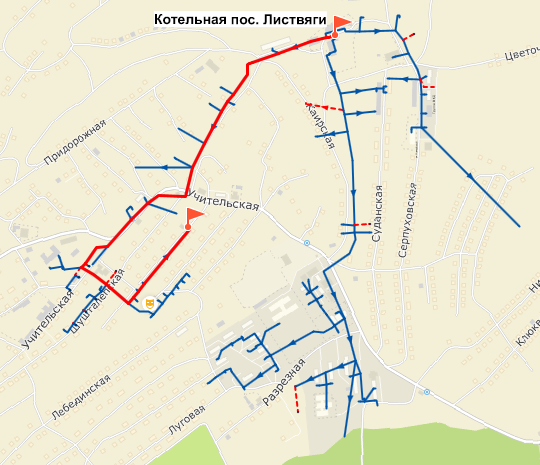
**Таблица 24 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №3 п. Абагур-Лесной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная №3 п. Абагур-Лесной | Т1 | 0,082 | 0,0080 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000002 | 0,0000002 | 0,9999989 |
| 2 | Т1 | Т2 | 0,082 | 0,0420 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000009 | 0,0000011 | 0,9999933 |
| 3 | Т2 | Т3 | 0,082 | 0,0150 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000003 | 0,0000014 | 0,9999913 |
| 4 | Т3 | смена диаметра | 0,069 | 0,0690 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 5,3 | 0,0000016 | 0,0000030 | 0,9999830 |
| 5 | смена диаметра | Т4 | 0,069 | 0,0155 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 5,3 | 0,0000003 | 0,0000033 | 0,9999811 |
| 6 | Т4 | Т5 | 0,069 | 0,0510 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 5,3 | 0,0000012 | 0,0000045 | 0,9999750 |
| 7 | Т5 | Т6 | 0,069 | 0,0360 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 5,3 | 0,0000008 | 0,0000053 | 0,9999707 |
| 8 | Т6 | ответвление на ж.д. Пинская 40 | 0,05 | 0,0360 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 4,6 | 0,0000008 | 0,0000061 | 0,9999670 |
| 9 | ответвление на ж.д. Пинская 40 | стена ЖД ИТП Пинская 40 | 0,04 | 0,0020 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000000 | 0,0000061 | 0,9999668 |
| 10 | стена ЖД ИТП Пинская 40 | ЖД ИТП Пинская 40 | 0,05 | 0,0066 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 4,6 | 0,0000001 | 0,0000062 | 0,9999661 |

**Рисунок 41 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №3 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная пос. Листвяги**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 42 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной пос. Листвяги (рисунок П46.1 МУ)**

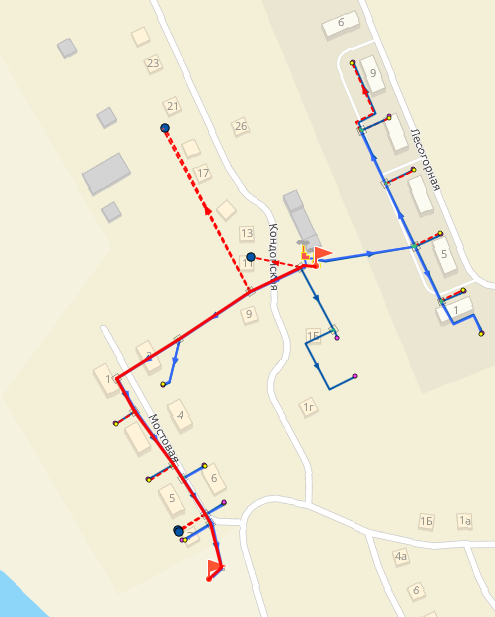
**Таблица 25 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной пос. Листвяги единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная пос. Листвяги (ул. Серпуховская-Ливинская) | стена-1 Котельная Листвягм | 0,207 | 0,0195 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000004 | 0,0000004 | 0,9999950 |
| 2 | стена-1 Котельная Листвягм | т.Б | 0,207 | 0,0059 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000001 | 0,0000005 | 0,9999935 |
| 3 | т.Б | ТК-21 | 0,207 | 0,1500 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000034 | 0,0000039 | 0,9999553 |
| 4 | ТК-21 | т.В | 0,207 | 0,0590 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000013 | 0,0000052 | 0,9999403 |
| 5 | т.В | т.С | 0,207 | 0,0060 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000001 | 0,0000053 | 0,9999388 |
| 6 | т.С | ТК-21а | 0,207 | 0,1090 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000025 | 0,0000078 | 0,9999110 |
| 7 | ТК-21а | ТК-21б | 0,207 | 0,0250 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000006 | 0,0000084 | 0,9999046 |
| 8 | ТК-21б | ответвление на Каирская 5 | 0,207 | 0,0580 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000013 | 0,0000097 | 0,9998898 |
| 9 | ответвление на Каирская 5 | т.А | 0,207 | 0,1270 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000029 | 0,0000126 | 0,9998574 |
| 10 | т.А | Врезка на пер. Шумный | 0,207 | 0,0900 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000020 | 0,0000146 | 0,9998345 |
| 11 | Врезка на пер. Шумный | ответвление на Учительская 1 | 0,207 | 0,1265 | 1987 | 1 | 45 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000029 | 0,0000175 | 0,9998023 |
| 12 | ответвление на Учительская 1 | ТК-22 | 0,207 | 0,0405 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000009 | 0,0000184 | 0,9997920 |
| 13 | ТК-22 | ТК-23 | 0,207 | 0,1480 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 11,3 | 0,0000033 | 0,0000217 | 0,9997543 |
| 14 | ТК-23 | ТК-24 | 0,15 | 0,0630 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000014 | 0,0000231 | 0,9997416 |
| 15 | ТК-24 | ТК-25 | 0,15 | 0,0170 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000004 | 0,0000235 | 0,9997382 |
| 16 | ТК-25 | ТК-28 | 0,15 | 0,0860 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000019 | 0,0000254 | 0,9997208 |
| 17 | ТК-28 | ТК-33 | 0,15 | 0,0810 | 1987 | 2 | 45 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000018 | 0,0000272 | 0,9997044 |
| 18 | ТК-33 | ответвление на Поссоветская 18 | 0,1 | 0,0460 | 1990 | 2 | 42 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000010 | 0,0000282 | 0,9996974 |
| 19 | ответвление на Поссоветская 18 | Ответвление на Поссоветская 9 | 0,1 | 0,0224 | 1996 | 2 | 36 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000005 | 0,0000287 | 0,9996940 |
| 20 | Ответвление на Поссоветская 9 | ответвление на Поссоветская 7 | 0,1 | 0,0270 | 1996 | 2 | 36 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000006 | 0,0000293 | 0,9996899 |
| 21 | ответвление на Поссоветская 7 | стена Поссоветская 3 | 0,1 | 0,2049 | 1996 | 2 | 36 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000046 | 0,0000339 | 0,9996592 |
| 22 | стена Поссоветская 3 | Приход ИТП | 0,1 | 0,0031 | 1996 | 1 | 36 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000001 | 0,0000340 | 0,9996587 |

**Рисунок 43 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной пос. Листвяги (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная №1 п. Разъезд-Абагуровский**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 44 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №1 п. Разъезд-Абагуровский (рисунок П46.1 МУ)**

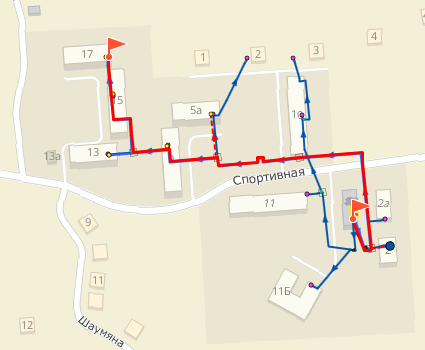
**Таблица 26 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №1 п. Разъезд-Абагуровский единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная №1 п. Разъезд-Абагуровский (отопление) | Стена-3 котельной | 0,082 | 0,0036 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000001 | 0,0000001 | 0,9999995 |
| 2 | Стена-3 котельной | ТК-1 | 0,1 | 0,0040 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000001 | 0,0000002 | 0,9999989 |
| 3 | ТК-1 | ТК-6 | 0,1 | 0,0710 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000016 | 0,0000018 | 0,9999883 |
| 4 | ТК-6 | ТК-7 | 0,1 | 0,0240 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000005 | 0,0000023 | 0,9999847 |
| 5 | ТК-7 | ТК-8 | 0,1 | 0,0590 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000013 | 0,0000036 | 0,9999759 |
| 6 | ТК-8 | ТК-9 | 0,1 | 0,0320 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000007 | 0,0000043 | 0,9999711 |
| 7 | ТК-9 | ТК-10 | 0,1 | 0,0500 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000011 | 0,0000054 | 0,9999636 |
| 8 | ТК-10 | ТК-11 | 0,1 | 0,0115 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000003 | 0,0000057 | 0,9999619 |
| 9 | ТК-11 | ТК-12 | 0,1 | 0,0370 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000008 | 0,0000065 | 0,9999564 |
| 10 | ТК-12 | ТК-13 | 0,1 | 0,0170 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000004 | 0,0000069 | 0,9999539 |
| 11 | ТК-13 | УТ-1 | 0,069 | 0,0270 | 1998 | 2 | 34 | 0,0000226 | 5,4 | 0,0000006 | 0,0000075 | 0,9999506 |
| 12 | УТ-1 | ЖД ИТП | 0,033 | 0,0145 | 1998 | 2 | 34 | 0,0000226 | 3,9 | 0,0000003 | 0,0000078 | 0,9999493 |

**Рисунок 45 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №1 п. Разъезд-Абагуровский (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная №2 п. Разъезд-Абагуровский**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 46 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №2 п. Разъезд-Абагуровский (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 27 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №2 п. Разъезд-Абагуровский единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная №2 п. Разъезд-Абагуровский (отопление) | стена-3 котельная | 0,15 | 0,0036 | 1994 | 1 | 38 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000001 | 0,0000001 | 0,9999993 |
| 2 | стена-3 котельная | Прибор учета Взлет котельная разъезд Абагуровский-2 | 0,15 | 0,0005 | 1994 | 1 | 38 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000000 | 0,0000001 | 0,9999992 |
| 3 | Прибор учета Взлет котельная разъезд Абагуровский-2 | смена типа прокладки | 0,15 | 0,0005 | 1994 | 1 | 38 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000000 | 0,0000001 | 0,9999991 |
| 4 | смена типа прокладки | ТК-2 | 0,15 | 0,0005 | 1994 | 2 | 38 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000000 | 0,0000001 | 0,9999990 |
| 5 | ТК-2 | Врезка на Бабушкина 2а | 0,15 | 0,0200 | 1994 | 1 | 38 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000005 | 0,0000006 | 0,9999949 |
| 6 | Врезка на Бабушкина 2а | дорога | 0,15 | 0,0300 | 1997 | 1 | 35 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000007 | 0,0000013 | 0,9999888 |
| 7 | дорога | СК | 0,15 | 0,0520 | 1994 | 2 | 38 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000012 | 0,0000025 | 0,9999782 |
| 8 | СК | ТК-5 | 0,15 | 0,0740 | 1994 | 2 | 38 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000017 | 0,0000042 | 0,9999631 |
| 9 | ТК-5 | стена-1 Спортивная 9 | 0,1 | 0,0140 | 1995 | 2 | 37 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000003 | 0,0000045 | 0,9999610 |
| 10 | стена-1 Спортивная 9 | ответвление на Спортивная 9 | 0,1 | 0,0150 | 1995 | 1 | 37 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000003 | 0,0000048 | 0,9999587 |
| 11 | ответвление на Спортивная 9 | стена-2 Спортивная 9 | 0,1 | 0,0060 | 1995 | 1 | 37 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000001 | 0,0000049 | 0,9999578 |
| 12 | стена-2 Спортивная 9 | ТК-6 | 0,1 | 0,0250 | 1995 | 2 | 37 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000006 | 0,0000055 | 0,9999540 |
| 13 | ТК-6 | Задвижка (ТК-6) | 0,1 | 0,0010 | 1997 | 2 | 35 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000000 | 0,0000055 | 0,9999538 |
| 14 | Задвижка (ТК-6) | стена-1 Спортивная 15 | 0,1 | 0,0115 | 1997 | 2 | 35 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000003 | 0,0000058 | 0,9999521 |
| 15 | стена-1 Спортивная 15 | ответвление на Спортивная 15 | 0,1 | 0,0300 | 1997 | 1 | 35 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000007 | 0,0000065 | 0,9999475 |
| 16 | ответвление на Спортивная 15 | стена-2 Спортивная 15 | 0,1 | 0,0260 | 1997 | 1 | 35 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000006 | 0,0000071 | 0,9999436 |
| 17 | стена-2 Спортивная 15 | стена Спортивная 17 | 0,1 | 0,0040 | 1997 | 2 | 35 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000001 | 0,0000072 | 0,9999430 |
| 18 | стена Спортивная 17 | ЖД ИТП | 0,1 | 0,0040 | 1997 | 1 | 35 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000001 | 0,0000073 | 0,9999424 |

**Рисунок 47 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №2 п. Разъезд-Абагуровский (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная проф. «Бунгурский»**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 48 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной проф. «Бунгурский» (рисунок П46.1 МУ)**

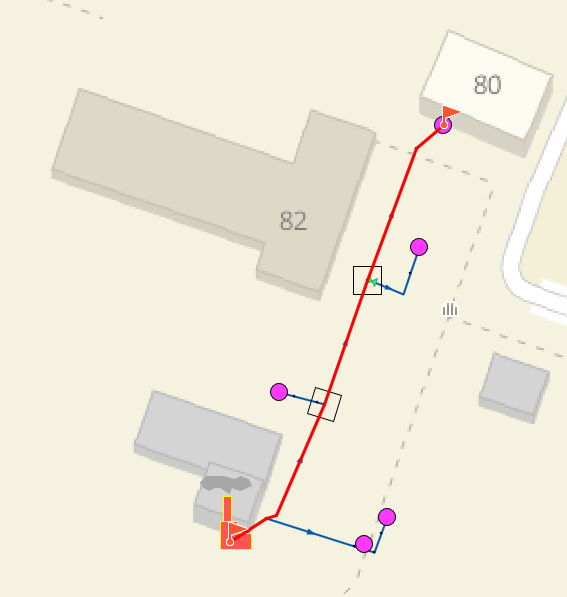
**Таблица 28 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной проф. «Бунгурский» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная проф. «Бунгурский» (отопление) | Ответвление на Столярку | 0,15 | 0,0066 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000001 | 0,0000001 | 0,9999987 |
| 2 | Ответвление на Столярку | Стена котельной | 0,15 | 0,0018 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000000 | 0,0000001 | 0,9999983 |
| 3 | Стена котельной | ТК-1 | 0,15 | 0,0150 | 1966 | 2 | 66 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000003 | 0,0000004 | 0,9999953 |
| 4 | ТК-1 | ТК-3 | 0,15 | 0,0150 | 1966 | 2 | 66 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000003 | 0,0000007 | 0,9999923 |
| 5 | ТК-3 | ТК-2 | 0,15 | 0,0230 | 1966 | 2 | 66 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000005 | 0,0000012 | 0,9999876 |
| 6 | ТК-2 | ТК-8а | 0,15 | 0,0300 | 1966 | 2 | 66 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000007 | 0,0000019 | 0,9999815 |
| 7 | ТК-8а | ТК-8 | 0,15 | 0,0400 | 1966 | 2 | 66 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000009 | 0,0000028 | 0,9999734 |
| 8 | ТК-8 | ТК-9а | 0,15 | 0,0600 | 1966 | 2 | 66 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000014 | 0,0000042 | 0,9999612 |
| 9 | ТК-9а | ТК-9 | 0,15 | 0,0300 | 1966 | 2 | 66 | 0,0000226 | 9,0 | 0,0000007 | 0,0000049 | 0,9999551 |
| 10 | ТК-9 | ответвление на Баня ИТП | 0,1 | 0,0150 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000003 | 0,0000052 | 0,9999528 |
| 11 | ответвление на Баня ИТП | врезка на корпус 8 | 0,1 | 0,0210 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000005 | 0,0000057 | 0,9999496 |
| 12 | врезка на корпус 8 | врезка А | 0,1 | 0,0600 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000014 | 0,0000071 | 0,9999406 |
| 13 | врезка А | ТК-12а | 0,1 | 0,0130 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000003 | 0,0000074 | 0,9999386 |
| 14 | ТК-12а | врезка В | 0,1 | 0,0190 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000004 | 0,0000078 | 0,9999357 |
| 15 | врезка В | ТК-12 (врезка) | 0,1 | 0,0300 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000007 | 0,0000085 | 0,9999312 |
| 16 | ТК-12 (врезка) | стена Корпус 14 | 0,1 | 0,0360 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000008 | 0,0000093 | 0,9999258 |
| 17 | стена Корпус 14 | ЖД ИТП | 0,1 | 0,0010 | 1966 | 1 | 66 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000000 | 0,0000093 | 0,9999256 |

**Рисунок 49 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя,  
 в зоне действия котельной проф. «Бунгурский» (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная «РТРС»**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 50 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной «РТРС» (рисунок П46.1 МУ)**

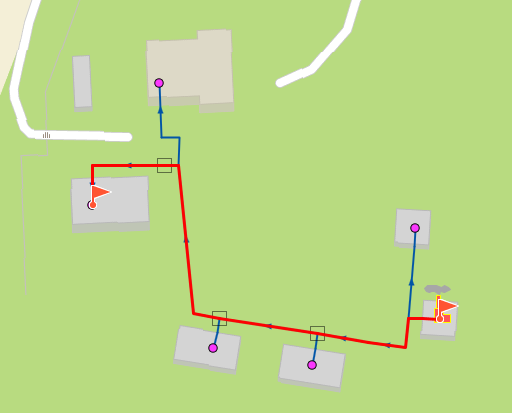
**Таблица 29 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной «РТРС» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная «РТРС» | узел | 0,1 | 0,0120 | 2009 | 1 | 23 | 0,0000185 | 6,7 | 0,0000002 | 0,0000002 | 0,9999985 |
| 2 | узел | Стена Черемнова 82/3 | 0,1 | 0,0020 | 2009 | 1 | 23 | 0,0000185 | 6,7 | 0,0000000 | 0,0000002 | 0,9999983 |
| 3 | Стена Черемнова 82/3 | ТК-1 | 0,1 | 0,0440 | 1961 | 2 | 71 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000010 | 0,0000012 | 0,9999916 |
| 4 | ТК-1 | ТК-2 | 0,082 | 0,0230 | 1961 | 2 | 71 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000005 | 0,0000017 | 0,9999885 |
| 5 | ТК-2 | Стена Черемнова 78 | 0,082 | 0,0280 | 1961 | 2 | 71 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000006 | 0,0000023 | 0,9999848 |
| 6 | Стена Черемнова 78 | ЖД ИТП | 0,05 | 0,0061 | 2009 | 1 | 23 | 0,0000185 | 4,6 | 0,0000001 | 0,0000024 | 0,9999843 |

**Рисунок 51 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя,  
 в зоне действия котельной «РТРС» (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная оздоровительного лагеря «Голубь»**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 52 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной оздоровительного лагеря «Голубь» (рисунок П46.1 МУ)**

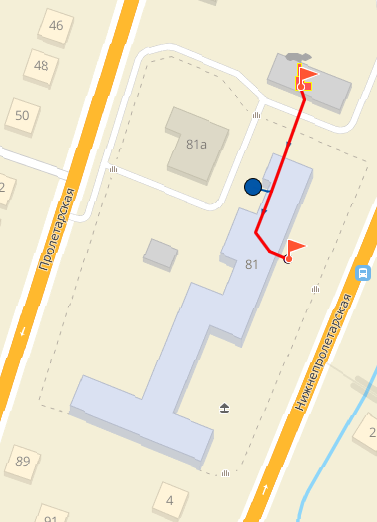
**Таблица 30 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной оздоровительного лагеря «Голубь» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная оздоровительного лагеря «Голубь» | Стена-2 Котельной Голубь | 0,082 | 0,0191 | 2009 | 1 | 23 | 0,0000185 | 5,9 | 0,0000004 | 0,0000004 | 0,9999979 |
| 2 | Стена-2 Котельной Голубь | Врезка №1 | 0,082 | 0,0040 | 2009 | 2 | 23 | 0,0000185 | 5,9 | 0,0000001 | 0,0000005 | 0,9999975 |
| 3 | Врезка №1 | Смена типа прокладки | 0,082 | 0,0280 | 2009 | 1 | 23 | 0,0000185 | 5,9 | 0,0000005 | 0,0000010 | 0,9999945 |
| 4 | Смена типа прокладки | ТК-1 | 0,082 | 0,0150 | 2009 | 1 | 23 | 0,0000185 | 5,9 | 0,0000003 | 0,0000013 | 0,9999929 |
| 5 | ТК-1 | ТК-2 | 0,082 | 0,0450 | 2009 | 2 | 23 | 0,0000185 | 5,9 | 0,0000008 | 0,0000021 | 0,9999880 |
| 6 | ТК-2 | Врезка №2 | 0,082 | 0,0600 | 2009 | 2 | 23 | 0,0000185 | 5,9 | 0,0000011 | 0,0000032 | 0,9999815 |
| 7 | Врезка №2 | ТК-3 | 0,082 | 0,0030 | 2009 | 2 | 23 | 0,0000185 | 5,9 | 0,0000001 | 0,0000033 | 0,9999812 |
| 8 | ТК-3 | Стена АБК | 0,082 | 0,0260 | 2009 | 2 | 23 | 0,0000185 | 5,9 | 0,0000005 | 0,0000038 | 0,9999784 |
| 9 | Стена АБК | АБК ИТП | 0,082 | 0,0020 | 2009 | 1 | 23 | 0,0000185 | 5,9 | 0,0000000 | 0,0000038 | 0,9999782 |

**Рисунок 53 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя,  
 в зоне действия котельной оздоровительного лагеря «Голубь» (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная школа №1**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 54 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной школы №1 (рисунок П46.1 МУ)**

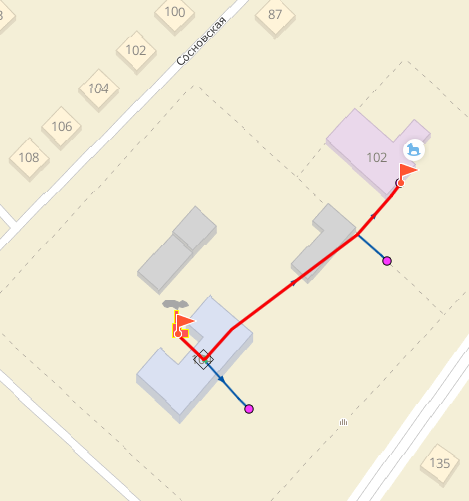
**Таблица 31 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №1 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная школы №1 | Стена котельной школы №1 | 0,082 | 0,005 | 2015 | 1 | 17 | 0,0000114 | 5,9 | 0,0000001 | 0,0000001 | 0,9999997 |
| 2 | Стена котельной школы №1 | Врезка на Пролетарская, 81а | 0,1 | 0,040 | 2015 | 2 | 17 | 0,0000114 | 6,7 | 0,0000005 | 0,0000006 | 0,9999966 |
| 3 | Врезка на Пролетарская, 81а | Стена Пролетарская 81 | 0,1 | 0,020 | 2015 | 2 | 17 | 0,0000114 | 6,7 | 0,0000002 | 0,0000008 | 0,9999951 |
| 4 | Стена Пролетарская 81 | Школа ИТП | 0,082 | 0,008 | 2015 | 1 | 17 | 0,0000114 | 5,9 | 0,0000001 | 0,0000009 | 0,9999946 |

**Рисунок 55 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя,  
 в зоне действия котельной школы №1 (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная школа №23**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 56 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной школы №23 (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 32 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №23 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная школы №23 | Стена котельной школы №23 | 0,1 | 0,0051 | 1985 | 1 | 47 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000001 | 0,0000001 | 0,9999992 |
| 2 | Стена котельной школы №23 | ТК-1 | 0,1 | 0,0020 | 1985 | 2 | 47 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000000 | 0,0000001 | 0,9999989 |
| 3 | ТК-1 | Задвижка | 0,082 | 0,0010 | 1985 | 2 | 47 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000000 | 0,0000001 | 0,9999988 |
| 4 | Задвижка | Разветвление | 0,082 | 0,0680 | 1985 | 2 | 47 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000015 | 0,0000016 | 0,9999897 |
| 5 | Разветвление | Стена Верхне-Редаково 102 | 0,1 | 0,0155 | 1985 | 2 | 47 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000003 | 0,0000019 | 0,9999873 |
| 6 | Стена Верхне-Редаково 102 | Детский сад ИТП | 0,1 | 0,0052 | 1985 | 1 | 47 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000001 | 0,0000020 | 0,9999865 |

**Рисунок 57 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной школы №23 (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная школа №37**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 58 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной школы №37 (рисунок П46.1 МУ)**

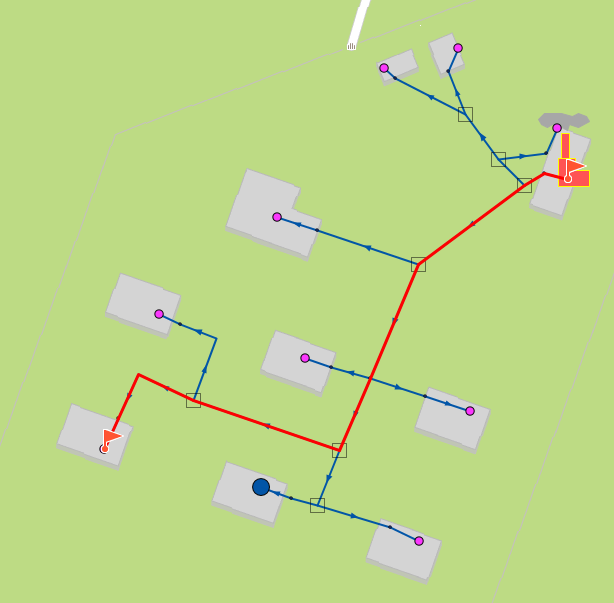
**Таблица 33 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №37 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная школы №37 | Стена котельной школы №37 | 0,1 | 0,0069 | 2010 | 1 | 22 | 0,0000169 | 6,7 | 0,0000001 | 0,0000001 | 0,9999992 |
| 2 | Стена котельной школы №37 | Стена Варшавская 2 | 0,1 | 0,0600 | 2010 | 2 | 22 | 0,0000169 | 6,7 | 0,0000010 | 0,0000011 | 0,9999924 |
| 3 | Стена Варшавская 2 | Школа ИТП | 0,1 | 0,0053 | 2010 | 1 | 22 | 0,0000169 | 6,7 | 0,0000001 | 0,0000012 | 0,9999918 |

**Рисунок 59 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя,  
 в зоне действия котельной школы №37 (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная интернат №66(Монтажник)**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 60 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной интернат №66(Монтажник) (рисунок П46.1 МУ)**

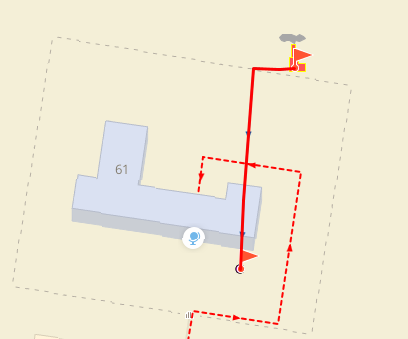
**Таблица 34 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной интернат №66(Монтажник) единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная интернат №66 (Монтажник) | узел | 0,1 | 0,0105 | 1964 | 2 | 68 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000002 | 0,0000002 | 0,9999984 |
| 2 | узел | ТК-1 | 0,082 | 0,0100 | 1964 | 2 | 68 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000002 | 0,0000004 | 0,9999971 |
| 3 | ТК-1 | ТК-2 | 0,082 | 0,0500 | 1964 | 2 | 68 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000011 | 0,0000015 | 0,9999905 |
| 4 | ТК-2 | Вр. 1 | 0,082 | 0,0600 | 1964 | 2 | 68 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000014 | 0,0000029 | 0,9999826 |
| 5 | Вр. 1 | ТК-3 | 0,082 | 0,0180 | 1964 | 2 | 68 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000004 | 0,0000033 | 0,9999802 |
| 6 | ТК-3 | ТК-5 | 0,082 | 0,0770 | 1964 | 2 | 68 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000017 | 0,0000050 | 0,9999700 |
| 7 | ТК-5 | узел | 0,04 | 0,0180 | 1964 | 2 | 68 | 0,0000226 | 4,2 | 0,0000004 | 0,0000054 | 0,9999683 |
| 8 | узел | Корпус №2 ИТП | 0,05 | 0,0038 | 1964 | 2 | 68 | 0,0000226 | 4,6 | 0,0000001 | 0,0000055 | 0,9999679 |

**Рисунок 61 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной интернат №66(Монтажник) (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная школа №16**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 62 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной школы №16 (рисунок П46.1 МУ)**

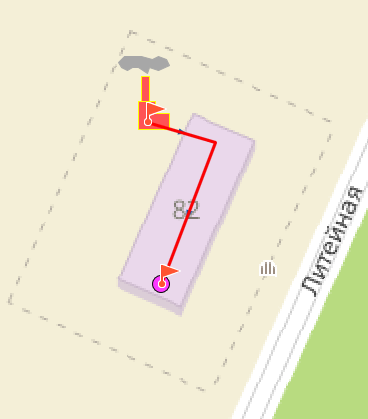
**Таблица 35 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №16 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная школы №16 | Стена котельной школы №16 | 0,082 | 0,0055 | 1960 | 1 | 72 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000001 | 0,0000001 | 0,9999993 |
| 2 | Стена котельной школы №16 | Стена Громовой 61 | 0,1 | 0,0720 | 1960 | 2 | 72 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000016 | 0,0000017 | 0,9999884 |
| 3 | Стена Громовой 61 | Школа ИТП | 0,082 | 0,0065 | 1960 | 1 | 72 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000001 | 0,0000018 | 0,9999875 |

**Рисунок 63 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной школы №16 (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная детского сада №123**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 64 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной детского сада №123 (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 36 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной детского сада №123 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная детского сада №123 | Школа ИТП | 0,1 | 0,0395 | 2004 | 2 | 28 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000009 | 0,0000009 | 0,9999940 |

* 1. **Полосухинская**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 65 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной Полосухинская (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 37 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной Полосухинская единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная Полосухинская | стена Котельная Полосухино | 0,207 | 0,0285 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 12,1 | 0,0000006 | 0,0000006 | 0,9999922 |
| 2 | стена Котельная Полосухино | ТК-1 | 0,207 | 0,0060 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 12,1 | 0,0000001 | 0,0000007 | 0,9999906 |
| 3 | ТК-1 | ТК-2 | 0,15 | 0,0520 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000012 | 0,0000019 | 0,9999800 |
| 4 | ТК-2 | ТК-3 | 0,15 | 0,0730 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000016 | 0,0000035 | 0,9999651 |
| 5 | ТК-3 | ТК-4 | 0,15 | 0,0195 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000004 | 0,0000039 | 0,9999611 |
| 6 | ТК-4 | ТК-5 | 0,15 | 0,0350 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 9,1 | 0,0000008 | 0,0000047 | 0,9999539 |
| 7 | ТК-5 | ТК-6 | 0,1 | 0,0360 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 6,7 | 0,0000008 | 0,0000055 | 0,9999484 |
| 8 | ТК-6 | ТК-7 | 0,082 | 0,0205 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000005 | 0,0000060 | 0,9999457 |
| 9 | ТК-7 | стена ЖД Станционная, 15 | 0,082 | 0,0100 | 1965 | 2 | 67 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000002 | 0,0000062 | 0,9999444 |
| 10 | стена ЖД Станционная, 15 | ЖД ИТП | 0,0820001 | 0,0024 | 1965 | 1 | 67 | 0,0000226 | 5,9 | 0,0000001 | 0,0000063 | 0,9999441 |

**Рисунок 66 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной Полосухинская (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Кузнецкая крепость**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



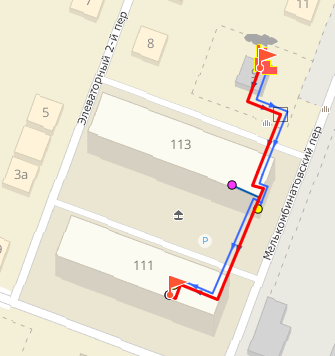
**Рисунок 67 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной Кузнецкая крепость (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 38 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной Кузнецкая крепость единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная Кузнецкая крепость | Кузнецкая крепость ИТП | 0,069 | 0,1158 | 1998 | 2 | 34 | 0,0000226 | 5,3 | 0,0000026 | 0,0000026 | 0,9999860 |

* 1. **Котельная НКХП**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 68 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной НКХП (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 39 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной НКХП единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная НКХП | К | 0,1 | 0,0250 | 1993 | 1 | 39 | 0,0000226 | 6,5 | 0,0000006 | 0,0000006 | 0,9999963 |
| 2 | К | Стена-1 Вокзальнаяя 111 | 0,1 | 0,0220 | 1993 | 2 | 39 | 0,0000226 | 6,5 | 0,0000005 | 0,0000011 | 0,9999931 |
| 3 | Стена-1 Вокзальнаяя 111 | Ответвление на ИТП Вокзальная | 0,1 | 0,0120 | 1993 | 1 | 39 | 0,0000226 | 6,5 | 0,0000003 | 0,0000014 | 0,9999913 |
| 4 | Ответвление на ИТП Вокзальная | ЖД ИТП | 0,082 | 0,0600 | 1993 | 1 | 39 | 0,0000226 | 5,8 | 0,0000014 | 0,0000028 | 0,9999834 |

**Рисунок 69 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной НКХП (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная АО «Евразруда» (ЕТО№05)**

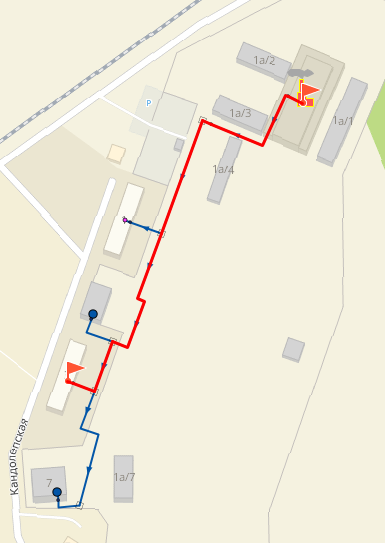
Наружные тепловые сети от котельной отсутствуют.

* 1. **Котельная ст. Новокузнецк-Восточный (ЕТО№06)**

Наружные тепловые сети от котельной отсутствуют.

* 1. **Котельная ст. Абагур-Лесной ПМС-2 (ЕТО№06)**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 70 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ст. Абагур-Лесной ПМС-2 (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 40 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ст. Абагур-Лесной ПМС-2 единой теплоснабжающей организации №06, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная ст. Абагур-Лесной(ПМС-2) | стена Котельной ПНС-2 | 0,1 | 0,00948 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 6,3 | 0,0000002 | 0,0000002 | 0,9999987 |
| 2 | стена Котельной ПНС-2 | смена типа прокладки | 0,1 | 0,038 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 6,3 | 0,0000009 | 0,0000011 | 0,9999933 |
| 3 | смена типа прокладки | ТК-1 | 0,1 | 0,009 | 1998 | 2 | 34 | 0,0000226 | 6,3 | 0,0000002 | 0,0000013 | 0,9999920 |
| 4 | ТК-1 | ТК-2 | 0,1 | 0,029 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 6,3 | 0,0000007 | 0,0000020 | 0,9999879 |
| 5 | ТК-2 | ТК-3 | 0,082 | 0,086 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 5,5 | 0,0000019 | 0,0000039 | 0,9999773 |
| 6 | ТК-3 | ТК-4 | 0,082 | 0,038 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 5,5 | 0,0000009 | 0,0000048 | 0,9999726 |
| 7 | ТК-4 | Стена ж.д. №3 Кандалепская | 0,1 | 0,021 | 1998 | 2 | 34 | 0,0000226 | 6,6 | 0,0000005 | 0,0000053 | 0,9999695 |
| 8 | Стена ж.д. №3 Кандалепская | ЖД ИТП(Кандолепская 3) | 0,1 | 0,0057 | 1998 | 1 | 34 | 0,0000226 | 6,3 | 0,0000001 | 0,0000054 | 0,9999687 |

**Рисунок 71 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной ст. Абагур-Лесной ПМС-2 (рисунок П46.2 МУ)**

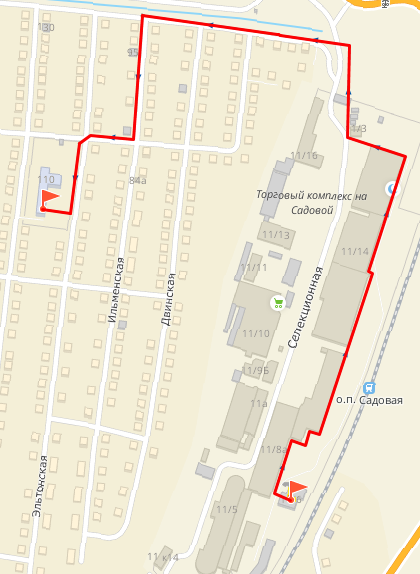
* 1. **Котельная ж/д больницы ст. Новокузнецк п. Точилино (ЕТО№06)**

Наружные тепловые сети от котельной отсутствуют.

* 1. **Котельная ООО ТК «Садовая» (ЕТО№07)**

Наружные тепловые сети от котельной отсутствуют.

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 72 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ООО ТК «Садовая» (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 41 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ООО ТК «Садовая» единой теплоснабжающей организации №07, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка пути** | **Начальная камера участка** | **Конечная камера участка** | **Диаметр трубопровода на участке, м** | **Длина трубопровода на участке, км** | **Год прокладки трубопровода** | **Тип прокладки (1-надземная; 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/час** | **Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час** | **Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя** |
| 1 | Котельная ООО ТК «Садовая» | узел | 0,1 | 0,89378 | 1960 | 1 | 72 | 0,0000226 | 6,4 | 0,0000202 | 0,0000202 | 0,9998701 |
| 2 | узел | ПУ | 0,1 | 0,0001 | 1960 | 1 | 72 | 0,0000226 | 6,4 | 0,0000000 | 0,0000202 | 0,9998701 |
| 3 | ПУ | узел | 0,1 | 0,0001 | 1960 | 1 | 72 | 0,0000226 | 6,4 | 0,0000000 | 0,0000202 | 0,9998701 |
| 4 | узел | ТК-1 | 0,1 | 0,19 | 1960 | 1 | 72 | 0,0000226 | 6,1 | 0,0000043 | 0,0000245 | 0,9998439 |
| 5 | ТК-1 | ТК-2 | 0,1 | 0,253 | 1960 | 2 | 72 | 0,0000226 | 6,1 | 0,0000057 | 0,0000302 | 0,9998090 |
| 6 | ТК-2 | узел | 0,1 | 0,109 | 1960 | 1 | 72 | 0,0000226 | 6,1 | 0,0000025 | 0,0000327 | 0,9997940 |
| 7 | узел | Школа ИТП(Ладожская 110) | 0,1 | 0,039 | 1960 | 2 | 72 | 0,0000226 | 6,1 | 0,0000009 | 0,0000336 | 0,9997886 |

**Рисунок 73 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной ООО ТК «Садовая» (рисунок П46.2 МУ)**

* 1. **Котельная ООО «Новокузнецкий мелькомбинат» (ЕТО№08)**

Расчет показателей надежности теплоснабжения не проводился. Актуализация схемы теплоснабжения предусматривает переключение потребителей котельной ООО «Новокузнецкий мелькомбинат» на Центральную ТЭЦ.

* 1. **Котельная ООО «Разрез Бунгурский-Северный» (ЕТО№09)**

Наружные тепловые сети от котельной отсутствуют.

1. **Обоснование результатов оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки**

Результаты расчета перспективных показателей вероятности безотказной работы систем теплоснабжения представлены в разделе 4. Поскольку вероятность безотказной работы ни по 1 источнику теплоснабжения не опускается ниже предельно допустимого значения, готовность теплопроводов к несению тепловой нагрузки будет также выше минимально допустимого значения 0,97.

1. **Обоснование результатов оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии**

Приведенный объем годового недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии по состоянию на 2020 год составляет 5,65% от годового отпуска тепловой энергии на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения совокупного потребителя (при этом нарушениями в подаче тепловой энергии, считается необеспечение необходимых параметров качества теплоносителей, поддерживаемых на границе раздела тепловых сетей в соответствии с договорными условиями).

Ожидаемая динамика изменения показателя при условии реализации мероприятий, учтенных в Главах 7 и 8, приведена в таблице ниже.

**Таблица 42 – Ожидаемая динамика изменения показателя при условии реализации мероприятий учтенных инвестиционной программой регулируемых организаций**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2020 - 2025** | **2030** | **2032** |
| От 5,65%, до 2,83% | От 2,83% до 1,41% | От 1,41% до 0,5% |

Показатель является замещающим фактором по отношению к коэффициенту аварийности, который учитывает суммарное количество повреждений в сети вне зависимости от времени отключения потребительских систем (без учета сокращения фактического времени отключения системы теплоснабжения за счет использования резервных и временных линий подачи тепла и т.д.).

1. **Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения**

## Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих готовность энергетического оборудования

Аварии на энергоисточниках г. Новокузнецка за 2016-2020 гг. не зафиксированы.

* + 1. **Источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии**

Информация по статистике отказов и восстановления оборудования ТЭЦ представлена в таблице ниже.

**Таблица 43 – Таблица П7.1. Статистика отказов отпуска тепловой энергии с коллекторов Кузнецкой ТЭЦ в зоне деятельности ЕТО 01 АО «Кузнецкая ТЭЦ» за 2020 год**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N п.п. | Прекращение теплоснабжения | Восстановление теплоснабжения | Причина прекращения | Режим теплоснабжения | Недоотпуск тепла, тыс. Гкал |
| 1 | нет | - | - | - | 0 |
| 2 | нет | - | - | - | 0 |

**Таблица 44 – Таблица П7.1. Статистика отказов отпуска тепловой энергии с коллекторов Западно-Сибирской ТЭЦ в зоне деятельности ЕТО 02 ООО «КузнецкТеплоСбыт» за 2020 год**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N п.п. | Прекращение теплоснабжения | Восстановление теплоснабжения | Причина прекращения | Режим теплоснабжения | Недоотпуск тепла, тыс. Гкал |
| 1 | нет | - | - | - | 0 |
| 2 | нет | - | - | - | 0 |

**Таблица 45 – Таблица П7.1. Статистика отказов отпуска тепловой энергии с коллекторов Центральной ТЭЦ в зоне деятельности ЕТО 03 ООО «ЭнергоТранзит» за 2020 год**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N п.п. | Прекращение теплоснабжения | Восстановление теплоснабжения | Причина прекращения | Режим теплоснабжения | Недоотпуск тепла, тыс. Гкал |
| 1 | нет | - | - | - | 0 |
| 2 | нет | - | - | - | 0 |

**Таблица 46 – Таблица П7.2. Динамика изменения прекращения подачи тепловой энергии от Кузнецкой ТЭЦ в зоне деятельности ЕТО АО 01 АО «Кузнецкая ТЭЦ» за 2016-2020 гг.**

| Год | Количество прекращений | Среднее время восстановления, ч | Средний недоотпуск тепла на одно прекращение теплоснабжения, Гкал/ед. |
| --- | --- | --- | --- |
| 2016 | 0 | - | - |
| 2017 | 0 | - | - |
| 2018 | 0 | - | - |
| 2019 | 0 | - | - |
| 2020 | 0 | - | - |

**Таблица 47 – Таблица П7.2. Динамика изменения прекращения подачи тепловой энергии от Западно-Сибирской ТЭЦ в зоне деятельности ЕТО 02 ООО «КузнецкТеплоСбыт» за 2016-2020 гг.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год | Количество прекращений | Среднее время восстановления | Средний недоотпуск тепла на одно прекращение теплоснабжения, Гкал/ед. |
| 2016 | 0 | - | - |
| 2017 | 0 | - | - |
| 2018 | 0 | - | - |
| 2019 | 0 | - | - |
| 2020 | 0 | - | - |

**Таблица 48 – Таблица П7.2. Динамика изменения прекращения подачи тепловой энергии от Центральной ТЭЦ в зоне деятельности ЕТО 03 ООО «ЭнергоТранзит» за 2016-2020 гг.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год | Количество прекращений | Среднее время восстановления | Средний недоотпуск тепла на одно прекращение теплоснабжения, Гкал/ед. |
| 2016 | 0 | - | - |
| 2017 | 0 | - | - |
| 2018 | 0 | - | - |
| 2019 | 0 | - | - |
| 2020 | 0 | - | - |

На расчетный период, применение на ТЭЦ рациональных тепловых схем с дублированными связями не требуется. Мероприятия по развитию ТЭЦ, позволяющие поддерживать нормативную надежность теплоснабжения, представлены в Главе 7.

* + 1. **Котельные города**

Технологические нарушения не приводили к ограничению отпуска тепловой энергии от котельных и снижению качества теплоносителя. После выяснения причин в кратчайшие сроки принимались меры для устранения нарушений и восстановления заданного режима работы оборудования.

На расчетный период, применение на котельных рациональных тепловых схем с дублированными связями не требуется. Мероприятия по развитию котельных, позволяющие поддерживать нормативную надежность теплоснабжения, представлены в Главе 7.

## Установка резервного оборудования

Как показано в разделе «Обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения города» Главы 7, на всех энергоисточниках выдерживаются положительные значения аварийного резерва тепловой мощности «нетто», с учетом мероприятий по развитию ТЭЦ и котельных. Установка резервного оборудования на энергоисточниках, для покрытия тепловой нагрузки в аварийных режимах, не требуется.

## Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть

ТЭЦ и крупные котельные города сильно удалены друг от друга, поэтому совместная работа на одну сеть нецелесообразна по экономическим соображениям.

## Резервирование тепловых сетей смежных районов городского округа

Основными показателями надежности теплоснабжения потребителей являются показатели, определяемые числом нарушений в подаче тепловой энергии; приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии; числом приведенных объемов недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии, что приводит к безотказной работе системы.

В ходе анализа характеристик и количества участков, предлагаемых к реконструкции с целью повышения надежности теплоснабжения выявлено, что все рассматриваемые участки уже включены в состав группы 6 Главы 8 (реконструкция тепловых сетей в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса).

Таким образом, за счет перекладки ветхих теплопроводов, включенных в группу проектов 6, возможно соответствие в перспективе фактических показателей надежности установленным нормативам. Перечень мероприятий по замене тепловых сетей, в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса представлен в Главе 8 обосновывающих материалов.

## Устройство резервных насосных станций

Как показал анализ статистики отказов, основная доля отказов приходится на тепловые сети малых диаметров Dу= 50÷200 мм. При этом отказы на прочих элементах тепловой сети встречаются относительно нечасто. Следовательно, устройство резервных насосных станций не позволит существенно улучшить надежность теплоснабжения.

## Установка баков-аккумуляторов

В соответствии с п. 11.24 СП 89.13330.2012 Котельные установки (актуализированная версия) СНиП II-35-76:

*«11.24. В котельных для открытых систем теплоснабжения и для установок централизованных систем горячего водоснабжения, водоподогреватели которых выбраны по расчетным средним часовым нагрузкам, должны предусматриваться баки-аккумуляторы горячей воды, а для закрытых систем теплоснабжения - баки запаса подготовленной подпиточной воды.*

*Выбор вместимостей баков-аккумуляторов и баков-запаса производится в соответствии с СП 74.13330.*

*Для повышения надежности работы баков-аккумуляторов следует предусматривать:*

*- антикоррозионную защиту внутренней поверхности баков путем применения герметизирующих жидкостей, защитных покрытий или катодной защиты и защиту воды в них от аэрации;*

*- заполнение баков только деаэрированной водой с температурой не выше 95 °С;*

*- оборудование баков переливной и воздушной трубами; пропускная способность переливной трубы должна быть не менее пропускной способности труб, подводящих воду к баку;*

*- конструкции опор на подводящих и отводящих трубопроводах бака-аккумулятора исключающие передачу усилий на стенки и днища бака от внешних трубопроводов и компенсирующие усилия, возникающие при осадке бака;*

*- установку электрифицированных задвижек на подводе и отводе воды; все задвижки (кроме задвижек на сливе воды и герметика) должны быть вынесены из зоны баков;*

*- оборудование баков- аккумуляторов аппаратурой для контроля за уровнем воды и герметика, сигнализацией и соответствующими блокировками;*

*- устройство в зоне баков лотков для сбора, перелива и слива бака с последующим отводом охлажденной воды в канализацию»*

Установка на котельных баков-аккумуляторов горячей воды позволяет повысить надежность систем теплоснабжения, за счет создания резерва горячей воды в случае отказа тепломеханического оборудования.

При комплексной модернизации оборудования котельных и при строительстве новых БМК целесообразно рассмотреть установку баков аккумуляторов.