



## **ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2021 ГОД)**

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

#### **ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

#### **ЧАСТЬ 1**

## СОСТАВ РАБОТЫ

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения города Нижнего Новгорода на период до 2030 года (актуализация на 2021 год)	22401.СТ-ПСТ.000.000
<i>Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Нижнего Новгорода на период до 2030 года (актуализация на 2021 год)</i>	
Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.001.000
Приложение 1 «Тепловые нагрузки и потребление тепловой энергии абонентами»	22401.ОМ-ПСТ.001.001
Приложение 2 «Тепловые сети»	22401.ОМ-ПСТ.001.002
Приложение 3 «Оценка надежности теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.001.003
Приложение 4 «Существующие гидравлические режимы тепловых сетей»	22401.ОМ-ПСТ.001.004
Приложение 5 «Графическая часть»	22401.ОМ-ПСТ.001.005
Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.002.000
Приложение 1 «Характеристика существующей и перспективной застройки и тепловой нагрузки по элементам территориального деления»	22401.ОМ-ПСТ.002.001
Глава 3 «Электронная модель систем теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.003.000
Приложение 1 «Инструкция пользователя»	22401.ОМ-ПСТ.003.001
Приложение 2 «Руководство оператора»	22401.ОМ-ПСТ.003.002
Приложение 3 «Гидравлические характеристики участков тепловых сетей»	22401.ОМ-ПСТ.003.003
Приложение 4 «Графическая часть»	22401.ОМ-ПСТ.003.004
Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»	22401.ОМ-ПСТ.004.000
Приложение 1 «Перспективные гидравлические режимы тепловых сетей»	22401.ОМ-ПСТ.004.001

Наименование документа	Шифр
Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.005.000
Глава 6 «Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»	22401.ОМ-ПСТ.006.000
Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»	22401.ОМ-ПСТ.007.000
Приложение 1 «Графическая часть»	22401.ОМ-ПСТ.007.001
Глава 8 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»	22401.ОМ-ПСТ.008.000
Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.009.000
Глава 10 «Перспективные топливные балансы»	22401.ОМ-ПСТ.010.000
Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.011.000
Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»	22401.ОМ-ПСТ.012.000
Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.013.000
Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»	22401.ОМ-ПСТ.014.000
Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»	22401.ОМ-ПСТ.015.000
Приложение 1 «Графическая часть»	22401.ОМ-ПСТ.015.001
Глава 16 «Реестр проектов схемы теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.016.000
Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.017.000
Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения»	22401.ОМ-ПСТ.018.000

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения.....	49
2	Методика расчета вероятности безотказной работы тепловых сетей.....	51
2.1	Термины и определения.....	51
2.2	Методика расчета надежности теплоснабжения.....	53
3	Расчет вероятности безотказной работы тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии города Нижнего Новгорода на отопительный период 2018/2019 года.....	54
3.1	Общие положения.....	54
3.2	Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» (расчетный путь 1-1).....	58
3.3	Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-пл.Револ,7 вест2» (расчетный путь 1-2).....	67
3.4	Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Стрел,19» (расчетный путь 1-3).....	76
3.5	Теплопроводы зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» (расчетный путь 1-4).....	87
3.6	Теплопроводы зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Карьерная,1а» (расчетный путь 2-1).....	94
3.7	Теплопроводы зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Пилотов,21а» (расчетный путь 2-2).....	103
3.8	Теплопроводы зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибыя, д.18 до потребителя «ПТ-Строкина,16» (расчетный путь 3-1).....	110
3.9	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» (расчетный путь 4-1).....	118
3.10	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до потребителя «ПТ-Минина,20к» (расчетный путь 4-2).....	129
3.11	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» (расчетный путь 4-3).....	140



3.12	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) до потребителя «ПТ-Нижегород,11в» (расчетный путь 5-1).....	149
3.13	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) до потребителя «ПТ-Федор,7» (расчетный путь 5-2) .....	153
3.14	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» (расчетный путь 6-1).....	157
3.15	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Нахимова,3» (расчетный путь 6-2) .....	162
3.16	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до потребителя «ПТ-Вторчер,6а» (расчетный путь 7-1).....	165
3.17	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б» (расчетный путь 7-2) .....	170
3.18	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа» (расчетный путь 8-1).....	174
3.19	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК» (расчетный путь 8-2).....	179
3.20	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а до потребителя «ПТ-Моск.ш,11а» (расчетный путь 9-1).....	183
3.21	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а до потребителя «ПТ-Моск.ш,25 э2» (расчетный путь 9-2).....	186
3.22	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» пр. Гагарина, д. 97 до потребителя «ПТ-Гагар,97 общ.№1» (расчетный путь 10-1).....	189
3.23	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» (расчетный путь 11-1) .....	193
3.24	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» (расчетный путь 11-2).....	197
3.25	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Искры,11а» (расчетный путь 12-1) .....	201
3.26	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Клим,3» (расчетный путь 12-2).....	205
3.27	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 до потребителя «ПТ-Мокр,2» (расчетный путь 13-1).....	208
3.28	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 до потребителя «ПТ-Мокр,17» (расчетный путь 13-2).....	211

- 3.29 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А до потребителя «ПТ-Корейск,4» (расчетный путь 14-1) 216
- 3.30 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А до потребителя «ПТ-Медицин,13 э1» (расчетный путь 14-2) 220
- 3.31 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ПТ-Кащенко,14а» (расчетный путь 15-1)..... 223
- 3.32 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» (расчетный путь 15-2) 228
- 3.33 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ЦТП-706» (расчетный путь 15-3) ..... 235
- 3.34 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Комин,256 э2» (расчетный путь 16-1)..... 240
- 3.35 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Радищ,18» (расчетный путь 16-2)..... 244
- 3.36 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» (расчетный путь 16-3)..... 249
- 3.37 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 до потребителя «ПТ-Гаугеля,1» (расчетный путь 17-1) ..... 253
- 3.38 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 до потребителя «ПТ-Гер.Косм,2 кафе» (расчетный путь 17-2) ..... 257
- 3.39 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до потребителя «ПТ-Телег,3 э5» (расчетный путь 18-1) ..... 261
- 3.40 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до потребителя «ПТ-Светлояр,38а полик» (расчетный путь 18-2) ... 266
- 3.41 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП» (расчетный путь 19-1)..... 271
- 3.42 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до потребителя «ПТ-Культ,3 э7» (расчетный путь 19-2) ..... 275
- 3.43 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 до потребителя «ПТ-пр.Лен,63/1» (расчетный путь 20-1) ..... 280
- 3.44 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 до потребителя «ПТ-пр.Ленина,51/2 э1» (расчетный путь 20-2) .... 285

3.45	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б до потребителя «ПТ-Корейск,26» (расчетный путь 21-1)	288
3.46	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б до потребителя «ПТ-Анкуд.ш,5а» (расчетный путь 21-2)	292
3.47	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г до потребителя «ПТ-Революц.пл,2» (расчетный путь 22-1)	296
3.48	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г до потребителя «ПТ-Вольск,8» (расчетный путь 22-2)	300
3.49	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ПТ-Зареч,1» (расчетный путь 23-1)	305
3.50	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ЦТП-204» (расчетный путь 23-2)	308
3.51	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Судостр,28» (расчетный путь 24-1)	312
3.52	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» (расчетный путь 24-2)	315
3.53	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,56» (расчетный путь 25-1)	320
3.54	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» (расчетный путь 25-2)	325
3.55	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дачная,14» (расчетный путь 25-3)	329
3.56	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,11» (расчетный путь 25-4)	334
3.57	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б до потребителя «ПТ-Иван,9» (расчетный путь 26-1)	339
3.58	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б до потребителя «ПТ-Кораб,9 Э2» (расчетный путь 26-2)	343
3.59	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А до потребителя «ПТ-Циол,32» (расчетный путь 27-1)	347
3.60	Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А до потребителя «ПТ-Рыбак,10/1» (расчетный путь 27-2)	352
3.61	Теплопроводы зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 до потребителя «ПТ-Род.197/2_н» (расчетный путь 28-1)	356

- 3.62 Теплопроводы зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до потребителя «ПТ-род.198 тубхк» (расчетный путь 29-1) ..... 360
- 3.63 Теплопроводы зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» (расчетный путь 29-2)..... 364
- 3.64 Теплопроводы зоны котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 до потребителя «ПТ-Актюб,17м» (расчетный путь 30-1) ..... 373
- 3.65 Теплопроводы зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до потребителя «ПТ-Мечн,63» (расчетный путь 31-1) ..... 376
- 3.66 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1» (расчетный путь 32-1)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.67 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд"АБК» (расчетный путь 32-2)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.68 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до потребителя «ПТ-Больш,7» (расчетный путь 32-3) **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.69 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до потребителя «ПТ-Мотал,6» (расчетный путь 33-1)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.70 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до потребителя «ПТ-Макар,18 э2» (расчетный путь 33-2)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.71 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Геройская, д. 11А до потребителя «ПТ-Адм.Нахим,4» (расчетный путь 34-1)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.72 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Геройская, д. 11А до потребителя «ПТ-пр.Ленина,38а» (расчетный путь 34-2)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.73 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Квартал Д» по пр. Ленина, д. 5А до потребителя «ПТ-пр.Ленина,23» (расчетный путь 35-1)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.74 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Квартал Д» по пр. Ленина, д. 5А до потребителя «ПТ-Чонгар,22» (расчетный путь 35-2)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.75 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Гастелло, д. 1А до потребителя «ПТ-Березов,5 вв3» (расчетный путь 36-1)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.76 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Гастелло, д. 1А до потребителя «ПТ-Героев пр,39» (расчетный путь 36-2)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.77 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пер. Плотничный, д. 11 до потребителя «ПТ-Ильин,78,78а,гар» (расчетный путь 37-1)**Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.78 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пер. Плотничный, д. 11 до потребителя «ЦТП-602» (расчетный путь 37-2)**Ошибка! Закладка не определена.**

- 3.79 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Батумская, д. 7Б до потребителя «ПТ-Гагар.пр,146» (расчетный путь 38-1)**Ошибка! Закладка не определена**
- 3.80 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Батумская, д. 7Б до потребителя «ПТ-Гагар.пр,104 э2» (расчетный путь 38-2)**Ошибка! Закладка не определена**
- 3.81 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» (расчетный путь 39-1) **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.82 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а» (расчетный путь 39-2)**Ошибка! Закладка не определена**
- 3.83 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2» (расчетный путь 40-1)**Ошибка! Закладка не определена**
- 3.84 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до потребителя «ПТ-Голован,57 э2» (расчетный путь 40-2)**Ошибка! Закладка не определена**
- 3.85 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Кварц» по ул. Горная, д. 13 до потребителя «ПТ-Горная,2а» (расчетный путь 41-1)**Ошибка! Закладка не определена**
- 3.86 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Кварц» по ул. Горная, д. 13 до потребителя «ПТ-Окт.40лет,5б» (расчетный путь 41-2)**Ошибка! Закладка не определена**
- 3.87 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «МР Юго-Запад» по ул. 40 лет Победы, д. 15 до потребителя «ПТ-Победы 40лет,1 э10» (расчетный путь 42-1)**Ошибка! Закладка не определена**
- 3.88 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «МР Юго-Запад» по ул. 40 лет Победы, д. 15 до потребителя «ПТ-Победы 40лет,22» (расчетный путь 42-2)**Ошибка! Закладка не определена**
- 3.89 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Совхоз «Цветы» по ул. Цветочная, д. 3А до потребителя «ПТ-Цветочная,7/2» (расчетный путь 43-1)**Ошибка! Закладка не определена**
- 3.90 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Совхоз «Цветы» по ул. Цветочная, д. 3А до потребителя «ПТ-Сахарова,117» (расчетный путь 43-2)**Ошибка! Закладка не определена**
- 3.91 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Кардиоцентр» по ул. Ванеева, д. 209Б до потребителя «ПТ-Ванеева,237 Пожарное депо» (расчетный путь 44-1) **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.92 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Дворец спорта» по пр. Гагарина, д. 25Е до потребителя «ПТ-Гагар.пр,31 хлор» (расчетный путь 45-1)**Ошибка! Закладка не определена**
- 3.93 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Дворец спорта» по пр. Гагарина, д. 25Е до потребителя «ПТ-Гагар.пр,25к» (расчетный путь 45-2)**Ошибка! Закладка не определена**
- 3.94 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «ГЗРУ» по пр. Гагарина, д. 60 к. 22 до потребителя «ПТ-Краснозв,12а вв2» (расчетный путь 46-1)**Ошибка! Закладка не определена**



3.95 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до потребителя «ПТ-Барен,3а» (расчетный путь 47-1) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.96 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до потребителя «ПТ-Иван,55а» (расчетный путь 47-2) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.97 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Планетная, д. 8А до потребителя «ПТ-Ясная,24» (расчетный путь 48-1) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.98 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Планетная, д. 8А до потребителя «ПТ-Ясная,30а э2» (расчетный путь 48-2) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.99 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Красных Зорь, д. 4А до потребителя «ПТ-Давыд,11» (расчетный путь 49-1) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.100 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Красных Зорь, д. 4А до потребителя «ПТ-Моск.ш,181» (расчетный путь 49-2) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.101 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Тихорецкая, д. 3В до потребителя «ПТ-Моск.ш,82» (расчетный путь 50-1) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.102 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Тихорецкая, д. 3В до потребителя «ПТ-Тихор,11» (расчетный путь 50-2) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.103 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Мурашкинская, д. 13Б до потребителя «ПТ-Совн,26 маг» (расчетный путь 51-1) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.104 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Мурашкинская, д. 13Б до потребителя «ЦТП-Интернацион.,8» (расчетный путь 51-2) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.105 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Терешковой, д. 7 до потребителя «ПТ-Гжат,6» (расчетный путь 52-1) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.106 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Терешковой, д. 7 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,100» (расчетный путь 52-2) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.107 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Терешковой, д. 7 до потребителя «ПТ-Сурик,2» (расчетный путь 52-3) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.108 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Углова, д. 7 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,110в» (расчетный путь 53-1) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.109 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Углова, д. 7 до потребителя «ПТ-Луган,3» (расчетный путь 53-2) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.110 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Донецкая, д. 9В до потребителя «ПТ-Радуж,3» (расчетный путь 54-1). **Ошибка! Закладка не определена.**

3.111 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Донецкая, д. 9В до потребителя «ПТ-Родион,9» (расчетный путь 54-2) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.112 Теплопроводы зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» (расчетный путь 55-1)**Ошибка! Закладка не определена.**

3.113 Теплопроводы зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до потребителя «ЦТП-504» (расчетный путь 55-2)..... **Ошибка! Закладка не определена.**

3.114 Теплопроводы зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» (расчетный путь 56-1)**Ошибка! Закладка не определена**

3.115 Теплопроводы зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» (расчетный путь 56-2)**Ошибка! Закладка не определена**

3.116 Теплопроводы зоны котельной ОАО «Нормаль» по ул. Литвинова, д. 74 до потребителя «ПТ-Октяб.рев,42 вв6» (расчетный путь 57-1)**Ошибка! Закладка не определена**

3.117 Теплопроводы зоны котельной ООО «Генерация тепла» по ул. Мончегорская, д. 11 до потребителя «ПТ-Мончегорская,2а» (расчетный путь 58-1)**Ошибка! З**

3.118 Теплопроводы зоны котельной ОАО «Железобетонстрой №5» по ул. Федосеенко, д. 44А до потребителя «ПТ-Федос,7» (расчетный путь 59-1)**Ошибка! Закладка**

3.119 Теплопроводы зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до потребителя «ЦТП-ул.Федосеен,89а» (расчетный путь 60-1)**Ошибка! З**

3.120 Теплопроводы зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до потребителя «ПТ-Остров,9» (расчетный путь 60-2)**Ошибка! Закладка**

3.121 Теплопроводы зоны котельной ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.А.Седакова» по ул. Тропинина, д. 47 до потребителя «ПТ-Гагар.пр,121 хлор.хоз.» (расчетный путь 61-1) **Ошибка! Закладка не определена.**

3.122 Теплопроводы зоны котельной ООО «Агрокомплекс «Доскино» по ул. Заслонова, д. 20 до потребителя «ПТ-Береговая,16» (расчетный путь 62-1)**Ошибка! Заклад**

3.123 Теплопроводы зоны котельной ГП «ОКБМ им. И.И. Африкантова» по Бурнаковскому пр., д. 15 до потребителя «ПТ-Куйбыш,32,30» (расчетный путь 63-1)**Ошибка!**

3.124 Теплопроводы зоны котельной ОАО «Мельинвест» по ул. Интернациональная, д. 95 до потребителя «ПТ-Вольск,11» (расчетный путь 64-1)**Ошибка! З**

4. Объем недоотпуска тепла потребителям в результате нарушений в подаче тепловой энергии ..... 662

## ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 3.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы.....	55
Таблица 3.2 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» (расчетный путь 1-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	61
Таблица 3.3 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» (расчетный путь 1-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	64
Таблица 3.4 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-пл.Револ,7 вест2» (расчетный путь 1-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	70
Таблица 3.5 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-пл.Револ,7 вест2» (расчетный путь 1-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	73
Таблица 3.6 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Стрел,19» (расчетный путь 1-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	79
Таблица 3.4 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Стрел,19» (расчетный путь 1-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	83
Таблица 3.8 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» (расчетный путь 1-4) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	90
Таблица 3.9 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» (расчетный путь 1-4) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	92
Таблица 3.10 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Карьерная,1а» (расчетный путь 2-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	97



Таблица 3.11 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Карьерная,1а» (расчетный путь 2-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	100
Таблица 3.12 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» (расчетный путь 2-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	106
Таблица 3.13 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» (расчетный путь 2-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	108
Таблица 3.14 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» (расчетный путь 3-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	113
Таблица 3.15 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» (расчетный путь 3-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	115
Таблица 3.16 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» (расчетный путь 4-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	121
Таблица 3.17 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» (расчетный путь 4-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	125
Таблица 3.18 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-Минина,20к» (расчетный путь 4-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	132
Таблица 3.19 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-Минина,20к» (расчетный путь 4-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	136
Таблица 3.20 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до	

обобщенного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» (расчетный путь 4-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	143
Таблица 3.21 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» (расчетный путь 4-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	146
Таблица 3.22 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) до конечного потребителя «ПТ-Нижегород,11в» (расчетный путь 5-1) к 2030 году .....	152
Таблица 3.23 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) до конечного потребителя «ПТ-Федор,7» (расчетный путь 5-2) к 2030 году .....	156
Таблица 3.24 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» (расчетный путь 6-1) к 2030 году .....	160
Таблица 3.15 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Нахимова,3» (расчетный путь 6-2).....	164
Таблица 3.26 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Гордок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Вторчер,6а» (расчетный путь 7-1) к 2030 году .....	168
Таблица 3.27 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б» (расчетный путь 7-2) к 2030 году .....	173
Таблица 3.28 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа» (расчетный путь 8-1) к 2030 году.....	177
Таблица 3.29 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК» (расчетный путь 8-2) к 2030 году .....	182
Таблица 3.30 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,11а» (расчетный путь 9-1) к 2030 году .....	185

Таблица 3.31 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,25 э2» (расчетный путь 9-2) к 2030 году .....	188
Таблица 3.32 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» пр. Гагарина, д. 97 до конечного потребителя «ПТ-Гагар,97 общ.№1» (расчетный путь 10-2) к 2030 году .....	192
Таблица 3.33 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» (расчетный путь 11-1) к 2030 году .....	195
Таблица 3.34 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» (расчетный путь 11-2) к 2030 году .....	200
Таблица 3.35 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Искры,11а» (расчетный путь 12-1) к 2030 году .....	204
Таблица 3.36 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Клим,3» (расчетный путь 12-2) к 2030 году .....	207
Таблица 3.37 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 до конечного потребителя «ПТ-Мокр,2» (расчетный путь 13-1) к 2030 году .....	210
Таблица 3.38 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 до конечного потребителя «ПТ-Мокр,17» (расчетный путь 13-2) к 2030 году .....	214
Таблица 3.39 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А до конечного потребителя «ПТ-Корейск,4» (расчетный путь 14-1) к 2030 году .....	219
Таблица 3.40 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А до конечного потребителя «ПТ-Медицин,13 э1» (расчетный путь 14-2) к 2030 году.....	222
Таблица 3.41 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кашенко,14а» (расчетный путь 15-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	226

Таблица 3.42 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кашенко,14а» (расчетный путь 15-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	227
Таблица 3.43 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» (расчетный путь 15-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	231
Таблица 3.44 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» (расчетный путь 15-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	233
Таблица 3.45 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ЦТП-706» (расчетный путь 15-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	238
Таблица 3.46 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ЦТП-706» (расчетный путь 15-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	239
Таблица 3.47 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2» (расчетный путь 16-1) к 2030 году .....	242
Таблица 3.48 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Радищ,18» (расчетный путь 16-2) к 2030 году .....	247
Таблица 3.49 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» (расчетный путь 16-3) к 2030 году .....	251
Таблица 3.50 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 до конечного потребителя «ПТ-Гаугеля,1» (расчетный путь 17-1) к 2030 году.....	255
Таблица 3.51 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 до конечного потребителя «ПТ-Гер.Косм,2 кафе» (расчетный путь 17-2) к 2030 году.....	259

Таблица 3.52 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до конечного потребителя «ПТ-Телег,3 э5» (расчетный путь 18-1) к 2030 году .....	263
Таблица 3.53 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до конечного потребителя «ПТ-Светлояр,38а полик» (расчетный путь 18-2) к 2030 году.....	269
Таблица 3.54 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до конечного потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП» (расчетный путь 19-1) к 2030 году.....	273
Таблица 3.55 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до конечного потребителя «ПТ-Культ,3 э7» (расчетный путь 19-2) к 2030 году .....	278
Таблица 3.56 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 до конечного потребителя «ПТ-пр.Лен,63/1» (расчетный путь 20-1) к 2030 году .....	283
Таблица 3.57 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 до конечного потребителя «ПТ-пр.Ленина,51/2 э1» (расчетный путь 20-2) к 2030 году .....	287
Таблица 3.58 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б до конечного потребителя «ПТ-Корейск,26» (расчетный путь 21-1) к 2030 году .....	291
Таблица 3.59 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б до конечного потребителя «ПТ-Анкуд.ш,5а» (расчетный путь 21-2) к 2030 году .....	295
Таблица 3.60 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г до конечного потребителя «ПТ-Рево.пл,2» (расчетный путь 22-1) к 2030 году .....	299
Таблица 3.61 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г до конечного потребителя «ПТ-Вольск,8» (расчетный путь 22-2) к 2030 году .....	303
Таблица 3.62 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ПТ-Зареч,1» (расчетный путь 23-1) к 2030 году .....	307

Таблица 3.63 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ЦТП-204» (расчетный путь 23-2) к 2030 году .....	311
Таблица 3.64 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Судостр,28» (расчетный путь 24-1) к 2030 году .....	314
Таблица 3.65 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» (расчетный путь 24-2) к 2030 году .....	318
Таблица 3.66 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56» (расчетный путь 25-1) к 2030 году .....	323
Таблица 3.67 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» (расчетный путь 25-2) к 2030 году .....	327
Таблица 3.68 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дачная,14» (расчетный путь 25-3) к 2030 году .....	332
Таблица 3.69 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11» (расчетный путь 25-4) к 2030 году .....	337
Таблица 3.70 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б до конечного потребителя «ПТ-Иван,9» (расчетный путь 26-1) к 2030 году .....	342
Таблица 3.71 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б до конечного потребителя «ПТ-Кораб,9 Э2» (расчетный путь 26-2) к 2030 году .....	345
Таблица 3.72 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А до конечного потребителя «ПТ-Циол,32» (расчетный путь 27-1) к 2030 году .....	350
Таблица 3.73 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А до конечного потребителя «ПТ-Рыбак,10/1» (расчетный путь 27-2) к 2030 году .....	354



Таблица 3.74 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 до конечного потребителя «ПТ-Род.197/2_н» (расчетный путь 28-1) к 2030 году .....	358
Таблица 3.75 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ-род.198 тубхк» (расчетный путь 29-1) к 2030 году.....	363
Таблица 3.76 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» (расчетный путь 29-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	367
Таблица 3.77 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» (расчетный путь 29-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	370
Таблица 3.78 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 до конечного потребителя «ПТ-Актюб,17м» (расчетный путь 30-1) к 2030 году .....	375
Таблица 3.79 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» (расчетный путь 31-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	379
Таблица 3.80 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» (расчетный путь 31-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	381
Таблица 3.81 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до обобщенного потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1» (расчетный путь 32-1) к 2030 году .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Таблица 3.82 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до обобщенного потребителя «ПТ-Юбилейн.б р "Труд"АБК» (расчетный путь 32-2) к 2030 году.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Таблица 3.83 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до обобщенного потребителя «ПТ-Больш,7» (расчетный путь 32-3) к 2030 году .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

Таблица 3.84 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до обобщенного потребителя «ПТ-Мотал,6» (расчетный путь 33-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.85 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до обобщенного потребителя «ПТ-Мотал,6» (расчетный путь 33-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.86 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до обобщенного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» (расчетный путь 33-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.87 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до обобщенного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» (расчетный путь 33-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.88 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Геройская, д. 11А до обобщенного потребителя «ПТ-Адм.Нахим,4» (расчетный путь 34-1) к 2030 году..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.89 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Геройская, д. 11А до обобщенного потребителя «ПТ-пр.Ленина,38а» (расчетный путь 34-2) к 2030 году .... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.90 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Квартал Д» по пр. Ленина, д. 5А до обобщенного потребителя «ПТ-пр.Ленина,23» (расчетный путь 35-1) к 2030 году**Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.76 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Квартал Д» по пр. Ленина, д. 5А до обобщенного потребителя «ПТ-Чонгар,22» (расчетный путь 35-2) ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.92 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Гастелло, д. 1А до обобщенного потребителя «ПТ-Березов,5 вв3» (расчетный путь 36-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.93 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Гастелло, д. 1А до обобщенного потребителя «ПТ-Героев пр,39» (расчетный путь 36-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**



- Таблица 3.94 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пер. Плотничный, д. 11 до обобщенного потребителя «ПТ-Ильин,78,78а,гар» (расчетный путь 37-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.95 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пер. Плотничный, д. 11 до обобщенного потребителя «ЦТП-602» (расчетный путь 37-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.96 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Батумская, д. 7Б до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,146» (расчетный путь 38-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.97 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Батумская, д. 7Б до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,104 э2» (расчетный путь 38-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.98 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» (расчетный путь 39-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.99 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а» (расчетный путь 39-2) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.100 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» (расчетный путь 40-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.101 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до обобщенного потребителя «ПТ-Голован,57 э2» (расчетный путь 40-2) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.102 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Кварц» по ул. Горная, д. 13 до обобщенного потребителя «ПТ-Горная,2а» (расчетный путь 41-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.103 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Кварц» по ул. Горная, д. 13 до обобщенного потребителя «ПТ-Окт.40лет,5б» (расчетный путь 41-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.104 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «МР Юго-Запад» по ул. 40 лет Победы, д. 15 до обобщенного потребителя «ПТ-Победы 40лет,1 э10» (расчетный путь 42-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**

- Таблица 3.105 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «МР Юго-Запад» по ул. 40 лет Победы, д. 15 до обобщенного потребителя «ПТ-Победы 40лет,22» (расчетный путь 42-2) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.106 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Совхоз «Цветы» по ул. Цветочная, д. 3А до обобщенного потребителя «ПТ-Цветочная,7/2» (расчетный путь 43-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.107 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Совхоз «Цветы» по ул. Цветочная, д. 3А до обобщенного потребителя «ПТ-Сахарова,117» (расчетный путь 43-2) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.108 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Кардиоцентр» по ул. Ванеева, д. 209Б до обобщенного потребителя «ПТ-Ванеева,237 Пожарное депо» (расчетный путь 44-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.109 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Дворец спорта» по пр. Гагарина, д. 25Е до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,31 хлор» (расчетный путь 45-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.110 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Дворец спорта» по пр. Гагарина, д. 25Е до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,25к» (расчетный путь 45-2) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.111 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «ГЗРУ» по пр. Гагарина, д. 60 к. 22 до обобщенного потребителя «ПТ-Краснозв,12а вв2» (расчетный путь 46-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.112 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до обобщенного потребителя «ПТ-Барен,3а» (расчетный путь 47-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.113 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до обобщенного потребителя «ПТ-Иван,55а» (расчетный путь 47-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.114 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Планетная, д. 8А до обобщенного потребителя «ПТ-Ясная,24» (расчетный путь 48-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.115 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Планетная, д. 8А до обобщенного потребителя «ПТ-Ясная,30а э2» (расчетный путь 48-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

- Таблица 3.116 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Красных Зорь, д. 4А до обобщенного потребителя «ПТ-Давыд,11» (расчетный путь 49-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.117 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Красных Зорь, д. 4А до обобщенного потребителя «ПТ-Моск.ш,181» (расчетный путь 49-2) к 2030 году..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.118 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Тихорецкая, д. 3В до обобщенного потребителя «ПТ-Моск.ш,82» (расчетный путь 50-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.119 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Тихорецкая, д. 3В до обобщенного потребителя «ПТ-Тихор,11» (расчетный путь 50-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.120 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Мурашкинская, д. 13Б до обобщенного потребителя «ПТ-Совн,26 маг» (расчетный путь 51-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.121 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Мурашкинская, д. 13Б до обобщенного потребителя «ЦТП-Интернацион.,8» (расчетный путь 51-2) к 2030 году**Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.122 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Терешковой, д. 7 до обобщенного потребителя «ПТ-Гжат,6» (расчетный путь 52-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.123 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Терешковой, д. 7 до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,100» (расчетный путь 52-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.124 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Терешковой, д. 7 до обобщенного потребителя «ПТ-Сурик,2» (расчетный путь 52-3) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.125 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Углова, д. 7 до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,110в» (расчетный путь 53-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.126 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Углова, д. 7 до обобщенного потребителя «ПТ-Луган,3» (расчетный путь 53-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

- Таблица 3.127 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Донецкая, д. 9В до обобщенного потребителя «ПТ-Радуж,3» (расчетный путь 54-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.128 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Донецкая, д. 9В до обобщенного потребителя «ПТ-Родион,9» (расчетный путь 54-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.129 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до обобщенного потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» (расчетный путь 55-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети **Ошибка!**
- Таблица 3.130 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до обобщенного потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» (расчетный путь 55-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.131 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до обобщенного потребителя «ЦТП-504» (расчетный путь 55-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.132 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до обобщенного потребителя «ЦТП-504» (расчетный путь 55-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.133 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до обобщенного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» (расчетный путь 56-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.134 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до обобщенного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» (расчетный путь 56-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.135 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до обобщенного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» (расчетный путь 56-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Таблица 3.136 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до обобщенного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3»

(расчетный путь 56-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.137 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ОАО «Нормаль» по ул. Литвинова, д. 74 до обобщенного потребителя «ПТ-Октяб.рев,42 ввб» (расчетный путь 57-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.138 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Генерация тепла» по ул. Мончегорская, д. 11 до обобщенного потребителя «ПТ-Мончегорская,2а» (расчетный путь 58-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.139 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ОАО «Железобетонстрой №5» по ул. Федосеенко, д. 44А до обобщенного потребителя «ПТ-Федос,7» (расчетный путь 59-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.140 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до обобщенного потребителя «ЦТП-ул.Федосеен,89а» (расчетный путь 60-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.141 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до обобщенного потребителя «ЦТП-ул.Федосеен,89а» (расчетный путь 60-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.142 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до обобщенного потребителя «ПТ-Остров,9» (расчетный путь 60-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.143 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до обобщенного потребителя «ПТ-Остров,9» (расчетный путь 60-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.144 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.А.Седакова» по ул. Тропинина, д. 47 до обобщенного потребителя «ПТ-Гагар.пр,121 хлор.хоз.» (расчетный путь 61-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.145 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Агрокомплекс «Доскино» по ул. Заслонова, д. 20 до обобщенного потребителя «ПТ-Береговая,16» (расчетный путь 62-1) к 2030 году **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.146 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ГП «ОКБМ им. И.И. Африкантова» по Бурнаковскому пр., д. 15 до обобщенного потребителя «ПТ-Куйбыш,32,30» (расчетный путь 63-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 3.147 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ОАО «Мельинвест» по ул. Интернациональная, д. 95 до обобщенного потребителя «ПТ-Вольск,11» (расчетный путь 64-1) к 2030 году .... **Ошибка! Закладка не определена.**

Таблица 4.1 – Средний суммарный недоотпуск теплоты потребителям Автозаводского и Ленинского районов в результате нарушений в подаче тепловой энергии.....662



## ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 3.1 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» .....	59
Рисунок 3.2 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	60
Рисунок 3.3 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	60
Рисунок 3.4 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-пл.Революция,7 вест2» .....	68
Рисунок 3.5 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	69
Рисунок 3.6 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	69
Рисунок 3.7 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Стрел,19» .....	77
Рисунок 3.8 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Стрел,19» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	77
Рисунок 3.9 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Стрел,19» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	78
Рисунок 3.10 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» .....	88
Рисунок 3.11 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-4) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	88

Рисунок 3.12 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-4) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	89
Рисунок 3.13 – Трассировка теплопровода от Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Карьерная,1а».....	95
Рисунок 3.14 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Карьерная,1а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	96
Рисунок 3.15 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Карьерная,1а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	96
Рисунок 3.16 – Трассировка теплопровода от Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» .....	104
Рисунок 3.17 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	105
Рисунок 3.18 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	105
Рисунок 3.19 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» .....	111
Рисунок 3.20 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 (расчетный путь 3-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	111
Рисунок 3.21 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 (расчетный путь 3-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	112
Рисунок 3.22 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» .....	119
Рисунок 3.23 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по	



ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	120
Рисунок 3.24 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	120
Рисунок 3.25 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-Минина,20к» .....	130
Рисунок 3.26 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Минина,20к» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	131
Рисунок 3.27 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Минина,20к» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	131
Рисунок 3.28 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.».....	141
Рисунок 3.29 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	142
Рисунок 3.30 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	142
Рисунок 3.31 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) до конечного потребителя «ПТ-Нижегород,11в» .....	150
Рисунок 3.32 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Нижегород,11в» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) (расчетный путь 5-1) к 2030 году .....	151
Рисунок 3.33 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) до конечного потребителя «ПТ-Федор,7 .....	154

Рисунок 3.34 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Федор,7» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) (расчетный путь 5-2) к 2030 году .....	155
Рисунок 3.35 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» .....	158
Рисунок 3.36 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 (расчетный путь 6-1) к 2030 году .....	159
Рисунок 3.37 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Нахимова,3» .....	163
Рисунок 3.28 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Нахимова,3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 (расчетный путь 6-2) к 2030 году .....	163
Рисунок 3.39 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Вторчер,6а» .....	166
Рисунок 3.40 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Вторчер,6а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В (расчетный путь 7-1) к 2030 году .....	167
Рисунок 3.41 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б» .....	171
Рисунок 3.42 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В (расчетный путь 7-2) к 2030 году .....	172
Рисунок 3.43 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа» .....	175
Рисунок 3.44 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 (расчетный путь 8-1) к 2030 году .....	176
Рисунок 3.45 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК» .....	180
Рисунок 3.36 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 (расчетный путь 8-2) к 2030 году .....	181
Рисунок 3.47 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,11а» .....	184

Рисунок 3.48 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,11а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а (расчетный путь 9-1) к 2030 году .....	184
Рисунок 3.49 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,25 э2» .....	187
Рисунок 3.50 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,25 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а (расчетный путь 9-2) к 2030 году .....	187
Рисунок 3.51 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» пр. Гагарина, д. 97 до конечного потребителя «ПТ-Гагар,97 общ.№1» .....	190
Рисунок 3.52 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар,97 общ.№1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» пр. Гагарина, д. 97 (расчетный путь 10-2) к 2030 году .....	191
Рисунок 3.53 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» .....	194
Рисунок 3.54 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 (расчетный путь 11-1) к 2030 году .....	194
Рисунок 3.55 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2».....	198
Рисунок 3.56 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 (расчетный путь 11-2) к 2030 году.....	199
Рисунок 3.57 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Искры,11а» .....	202
Рисунок 3.58 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Искры,11а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А (расчетный путь 12-1) к 2030 году .....	203
Рисунок 3.59 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Клим,3» .....	206
Рисунок 3.60 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Клим,3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А (расчетный путь 12-2) к 2030 году .....	206
Рисунок 3.61 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 до конечного потребителя «ПТ-Мокр,2» .....	209

Рисунок 3.62 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мокр,2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 (расчетный путь 13-1) к 2030 году .....	209
Рисунок 3.63 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 до конечного потребителя «ПТ-Мокр,17» .....	212
Рисунок 3.64 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мокр,17» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 (расчетный путь 13-2) к 2030 году .....	213
Рисунок 3.65 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А до конечного потребителя «ПТ-Корейск,4» .....	217
Рисунок 3.66 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Корейск,4» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А (расчетный путь 14-1) к 2030 году .....	218
Рисунок 3.67 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А до конечного потребителя «ПТ-Медицин,13 э1» .....	221
Рисунок 3.68 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Медицин,13 э1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А (расчетный путь 14-2) к 2030 году .....	221
Рисунок 3.69 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кашченко,14а» .....	224
Рисунок 3.70 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кашченко,14а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 15-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	225
Рисунок 3.71 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кашченко,14а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 15-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	225
Рисунок 3.72 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» .....	229
Рисунок 3.73 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр.	

Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 15-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	229
Рисунок 3.74 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 15-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	230
Рисунок 3.75 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ЦТП-706» .....	236
Рисунок 3.76 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-706» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 15-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	237
Рисунок 3.77 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-706» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 15-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	237
Рисунок 3.78 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2» .....	240
Рисунок 3.79 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 16-1) к 2030 году .....	241
Рисунок 3.80 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Радищ,18» .....	245
Рисунок 3.81 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Радищ,18» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 16-2) к 2030 году .....	246
Рисунок 3.82 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» .....	249
Рисунок 3.83 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 16-3) к 2030 году .....	250
Рисунок 3.84 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 до конечного потребителя «ПТ-Гаугеля,1» .....	254

Рисунок 3.85 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гаугеля,1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 (расчетный путь 17-1) к 2030 году .....	254
Рисунок 3.86 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 до конечного потребителя «ПТ-Гер.Косм,2 кафе».258	
Рисунок 3.87 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гер.Косм,2 кафе» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 (расчетный путь 17-2)к 2030 году .....	258
Рисунок 3.88 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до конечного потребителя «ПТ-Телег,3 э5».....	262
Рисунок 3.89 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Телег,3 э5» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д (расчетный путь 18-1) к 2030 году .....	262
Рисунок 3.90 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до конечного потребителя «ПТ-Светлояр,38а полик» .....	267
Рисунок 3.91 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Светлояр,38а полик» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д (расчетный путь 18-2) к 2030 году .....	268
Рисунок 3.92 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до конечного потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП» .....	272
Рисунок 3.93 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 (расчетный путь 19-1) к 2030 году .....	272
Рисунок 3.94 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до конечного потребителя «ПТ-Культ,3 э7».....	276
Рисунок 3.95 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Культ,3 э7» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 (расчетный путь 19-2) к 2030 году .....	277
Рисунок 3.96 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 до конечного потребителя «ПТ-пр.Лен,63/1» .....	281
Рисунок 3.97 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-пр.Лен,63/1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 (расчетный путь 20-1) к 2030 году .....	282



Рисунок 3.98 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 до конечного потребителя «ПТ-пр.Ленина,51/2 э1» .....	286
Рисунок 3.99 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-пр.Ленина,51/2 э1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 (расчетный путь 20-2) к 2030 году .....	286
Рисунок 3.100 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б до конечного потребителя «ПТ-Корейск,26» .....	289
Рисунок 3.101 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Корейск,26» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б (расчетный путь 21-1) к 2030 году .....	290
Рисунок 3.102 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б до конечного потребителя «ПТ-Анкуд.ш,5а» .....	293
Рисунок 3.103 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Анкуд.ш,5а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б (расчетный путь 21-2) к 2030 году .....	294
Рисунок 3.104 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г до конечного потребителя «ПТ-Ревоп.пл,2» .....	297
Рисунок 3.105 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ревоп.пл,2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г (расчетный путь 22-1) к 2030 году .....	298
Рисунок 3.106 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г до конечного потребителя «ПТ-Вольск,8» .....	301
Рисунок 3.107 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Вольск,8» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г (расчетный путь 22-2) к 2030 году .....	302
Рисунок 3.108 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ПТ-Зареч,1» .....	306
Рисунок 3.109 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Зареч,1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В (расчетный путь 22-1) к 2030 году .....	306
Рисунок 3.110 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ЦТП-204» .....	309
Рисунок 3.111 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-204» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В (расчетный путь 23-2) к 2030 году .....	310

Рисунок 3.112 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Судостр,28» .....	313
Рисунок 3.113 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Судостр,28» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 (расчетный путь 24-1) к 2030 году .....	313
Рисунок 3.114 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» .....	316
Рисунок 3.115 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 (расчетный путь 24-2) к 2030 году .....	317
Рисунок 3.116 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56» .....	321
Рисунок 3.117 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 25-1) к 2030 году .....	322
Рисунок 3.118 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» .....	326
Рисунок 3.119 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 25-2) к 2030 году .....	326
Рисунок 3.120 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дачная,14» .....	330
Рисунок 3.121 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дачная,14» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 25-3) к 2030 года .....	331
Рисунок 3.122 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11» .....	335
Рисунок 3.123 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 25-4) к 2030 году .....	336
Рисунок 3.124 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б до конечного потребителя «ПТ-Иван,9» .....	340
Рисунок 3.125 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Иван,9» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б (расчетный путь 26-1) к 2030 году .....	341



Рисунок 3.126 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б до конечного потребителя «ПТ-Кораб,9 Э2» .....	344
Рисунок 3.127 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кораб,9 Э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б (расчетный путь 26-2) к 2030 году .....	344
Рисунок 3.128 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А до конечного потребителя «ПТ-Циол,32» ...	348
Рисунок 3.129 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Циол,32» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А (расчетный путь 27-1) к 2030 году .....	349
Рисунок 3.130 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А до конечного потребителя «ПТ-Рыбак,10/1» .....	353
Рисунок 3.131 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Рыбак,10/1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А (расчетный путь 27-2) к 2030 году .....	353
Рисунок 3.132 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 до конечного потребителя «ПТ-Рыбак,10/1» .....	357
Рисунок 3.133 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Род.197/2_н» теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 (расчетный путь 28-1) к 2030 году .....	357
Рисунок 3.134 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ-род.198 тубхк» .....	361
Рисунок 3.135 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-род.198 тубхк» теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б (расчетный путь 29-1) к 2030 году .....	362
Рисунок 3.136 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» .....	365
Рисунок 3.137 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б (расчетный путь 29-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	366
Рисунок 3.138 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б	

(расчетный путь 29-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года.....	366
Рисунок 3.139 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 до конечного потребителя «ПТ-Актюб,17м» .....	374
Рисунок 3.140 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Актюб,17м» теплопроводов зоны котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 (расчетный путь 30-1) к 2030 году .....	374
Рисунок 3.141 – Трассировка теплопровода от котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» .....	377
Рисунок 3.142 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 (расчетный путь 31-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети .....	378
Рисунок 3.143 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 (расчетный путь 31-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года .....	378
Рисунок 3.144 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1»	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Рисунок 3.145 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ефрем,2 э1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 32-1) к 2030 году.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Рисунок 3.146 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд"АБК»	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Рисунок 3.147 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Юбилейн.б-р "Труд"АБК» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 32-2) к 2030 году .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Рисунок 3.148 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В до конечного потребителя «ПТ-Больш,7»	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Рисунок 3.149 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Больш,7» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Энгельса, д. 1В (расчетный путь 32-3) к 2030 году.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Рисунок 3.150 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Мотал,6»	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

Рисунок 3.151 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мотал,6» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 33-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.152 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мотал,6» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 33-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.153 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2»**Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.154 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 33-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.155 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Макар,18 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Академика Баха, д. 4А (расчетный путь 33-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.156 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Геройская, д. 11А до конечного потребителя «ПТ-Адм.Нахим,4»**Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.157 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Адм.Нахим,4» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Геройская, д. 11А (расчетный путь 34-1) к 2030 году..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.158 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Геройская, д. 11А до конечного потребителя «ПТ-пр.Ленина,38а»**Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.159 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-пр.Ленина,38а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Геройская, д. 11А (расчетный путь 34-2) к 2030 году..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.160 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Квартал Д» по пр. Ленина, д. 5А до конечного потребителя «ПТ-пр.Ленина,23»**Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.161 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-пр.Ленина,23» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Квартал Д» по пр. Ленина, д. 5А (расчетный путь 35-1) к 2030 году..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.162 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Квартал Д» по пр. Ленина, д. 5А до конечного потребителя «ПТ-Чонгар,22»**Ошибка! Закладка не определена.**

- Рисунок 3.163 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Чонгар,22» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Квартал Д» по пр. Ленина, д. 5А (расчетный путь 35-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.164 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Гастелло, д. 1А до конечного потребителя «ПТ-Березов,5 вв3»**Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.165 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Березов,5 вв3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Гастелло, д. 1А (расчетный путь 36-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.166 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Гастелло, д. 1А до конечного потребителя «ПТ-Героев пр,39»**Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.167 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Героев пр,39» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Гастелло, д. 1А (расчетный путь 36-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.168 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пер. Плотничный, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Ильин,78,78а,гар»**Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.169 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ильин,78,78а,гар» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пер. Плотничный, д. 11 (расчетный путь 37-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.170 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пер. Плотничный, д. 11 до конечного потребителя «ЦТП-602»**Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.171 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-602» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пер. Плотничный, д. 11 (расчетный путь 37-2) к 2030 году..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.172 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Батумская, д. 7Б до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,146»**Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.173 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,146» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Батумская, д. 7Б (расчетный путь 38-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.174 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Батумская, д. 7Б до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,104 э2»**Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.175 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,104 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Батумская, д. 7Б (расчетный путь 38-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

- Рисунок 3.176 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.177 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,226 пристр» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 (расчетный путь 39-1) к 2030 году... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.178 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а»**Ошибка!**
- Рисунок 3.179 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,105а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Щербинки МР 2» по ул. Военных Комиссаров, д. 9 (расчетный путь 39-2) к 2030 году... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.180 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2»**Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.181 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,184 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А (расчетный путь 40-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.182 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А до конечного потребителя «ПТ-Голован,57 э2»**Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.183 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Голован,57 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Вятская» по ул. Голованова, д. 25А (расчетный путь 40-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.184 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Кварц» по ул. Горная, д. 13 до конечного потребителя «ПТ-Горная,2а»**Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.185 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Горная,2а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Кварц» по ул. Горная, д. 13 (расчетный путь 41-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.186 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Кварц» по ул. Горная, д. 13 до конечного потребителя «ПТ-Окт.40лет,5б»**Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.187 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Окт.40лет,5б» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Кварц» по ул. Горная, д. 13 (расчетный путь 41-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.188 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «МР Юго-Запад» по ул. 40 лет Победы, д. 15 до конечного потребителя «ПТ-Победы 40лет,1 э10»**Ошибка!**

Рисунок 3.189 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Победы 40лет,1 э10» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «МР Юго-Запад» по ул. 40 лет Победы, д. 15 (расчетный путь 42-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.190 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «МР Юго-Запад» по ул. 40 лет Победы, д. 15 до конечного потребителя «ПТ-Победы 40лет,22»**Ошибка!**

Рисунок 3.191 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Победы 40лет,22» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «МР Юго-Запад» по ул. 40 лет Победы, д. 15 (расчетный путь 42-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.192 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Совхоз «Цветы» по ул. Цветочная, д. 3А до конечного потребителя «ПТ-Цветочная,7/2»**Ошибка! Закл**

Рисунок 3.193 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Цветочная,7/2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Совхоз «Цветы» по ул. Цветочная, д. 3А (расчетный путь 43-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.194 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Совхоз «Цветы» по ул. Цветочная, д. 3А до конечного потребителя «ПТ-Сахарова,117»**Ошибка! Закл**

Рисунок 3.195 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Сахарова,117» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Совхоз «Цветы» по ул. Цветочная, д. 3А (расчетный путь 43-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.196 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Кардиоцентр» по ул. Ванеева, д. 209Б до конечного потребителя «ПТ-Ванеева,237 Пожарное депо» ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.197 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ванеева,237 Пожарное депо» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Кардиоцентр» по ул. Ванеева, д. 209Б (расчетный путь 44-1) к 2030 году**Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.198 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Дворец спорта» по пр. Гагарина, д. 25Е до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,31 хлор»**Ошибка! Закл**

Рисунок 3.199 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,31 хлор» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Дворец спорта» по пр. Гагарина, д. 25Е (расчетный путь 45-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.200 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Дворец спорта» по пр. Гагарина, д. 25Е до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,25к»**Ошибка! Заклад**

Рисунок 3.201 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,25к» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Дворец спорта» по пр. Гагарина, д. 25Е (расчетный путь 45-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**



- Рисунок 3.202 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «ГЗРУ» по пр. Гагарина, д. 60 к. 22 до конечного потребителя «ПТ-Краснозв,12а вв2» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.203 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Краснозв,12а вв2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «ГЗРУ» по пр. Гагарина, д. 60 к. 22 (расчетный путь 46-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.204 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до конечного потребителя «ПТ-Барен,3а» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.205 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Барен,3а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А (расчетный путь 47-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.206 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А до конечного потребителя «ПТ-Иван,55а» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.207 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Иван,55а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баренца, д. 9А (расчетный путь 47-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.208 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Планетная, д. 8А до конечного потребителя «ПТ-Ясная,24» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.209 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ясная,24» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Планетная, д. 8А (расчетный путь 48-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.210 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Планетная, д. 8А до конечного потребителя «ПТ-Ясная,30а э2» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.211 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ясная,30а э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Планетная, д. 8А (расчетный путь 48-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.212 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Красных Зорь, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Давыд,11» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.213 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Давыд,11» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Красных Зорь, д. 4А (расчетный путь 49-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.214 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Красных Зорь, д. 4А до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,181» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.215 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,181» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Красных Зорь, д. 4А (расчетный путь 49-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

- Рисунок 3.216 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Тихорецкая, д. 3В до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,82» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.217 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,82» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Тихорецкая, д. 3В (расчетный путь 50-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.218 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Тихорецкая, д. 3В до конечного потребителя «ПТ-Тихор,11» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.219 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Тихор,11» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Тихорецкая, д. 3В (расчетный путь 50-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.220 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Мурашкинская, д. 13Б до конечного потребителя «ПТ-Совн,26 маг» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.221 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Совн,26 маг» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Мурашкинская, д. 13Б (расчетный путь 51-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.222 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Мурашкинская, д. 13Б до конечного потребителя «ЦТП-Интернацион.,8» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.223 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-Интернацион.,8» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Мурашкинская, д. 13Б (расчетный путь 51-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.224 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Терешковой, д. 7 до конечного потребителя «ПТ-Гжат,6» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.225 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гжат,6» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Терешковой, д. 7 (расчетный путь 52-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.226 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Терешковой, д. 7 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,100» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.227 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,100» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Терешковой, д. 7 (расчетный путь 52-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.228 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Терешковой, д. 7 до конечного потребителя «ПТ-Сурик,2» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.229 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Сурик,2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Терешковой, д. 7 (расчетный путь 52-3) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

- Рисунок 3.230 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Углова, д. 7 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,110в» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.231 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,110в» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Углова, д. 7 (расчетный путь 53-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.232 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Углова, д. 7 до конечного потребителя «ПТ-Луган,3» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.233 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Луган,3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Углова, д. 7 (расчетный путь 53-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.234 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Донецкая, д. 9В до конечного потребителя «ПТ-Радуж,3» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.235 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Радуж,3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Донецкая, д. 9В (расчетный путь 54-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.236 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Донецкая, д. 9В до конечного потребителя «ПТ-Родион,9» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.237 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Родион,9» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Донецкая, д. 9В (расчетный путь 54-2) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.238 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до конечного потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.239 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в (расчетный путь 55-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.240 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Ясная,33 э3» теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в (расчетный путь 55-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.241 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в до конечного потребителя «ЦТП-504» ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.242 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-504» теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в (расчетный путь 55-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети **Ошибка! Закладка не определена.**

- Рисунок 3.243 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-504» теплопроводов зоны котельной ООО «КСК» по ул. Зайцева, д. 31в (расчетный путь 55-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года **Ошибка! Зал**
- Рисунок 3.244 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до конечного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.245 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 (расчетный путь 56-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.246 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кашир,70 э3» теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 (расчетный путь 56-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.247 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 до конечного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.248 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 (расчетный путь 56-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.249 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Комсом.пл,3» теплопроводов зоны котельной ФГУП НПП «Полет» по ул. Заводская, д. 19 (расчетный путь 56-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.250 – Трассировка теплопровода от котельной ОАО «Нормаль» по ул. Литвинова, д. 74 до конечного потребителя «ПТ-Октяб.рев,42 вв6» **Ошибка! Закладка не опре**
- Рисунок 3.251 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Октяб.рев,42 вв6» теплопроводов зоны котельной ОАО «Нормаль» по ул. Литвинова, д. 74 (расчетный путь 57-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.252 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Генерация тепла» по ул. Мончегорская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Мончегорская,2а» **Ошибка! Закладка не о**
- Рисунок 3.253 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мончегорская,2а» теплопроводов зоны котельной ООО «Генерация тепла» по ул. Мончегорская, д. 11 (расчетный путь 58-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.254 – Трассировка теплопровода от котельной ОАО «Железобетонстрой №5» по ул. Федосеенко, д. 44А до конечного потребителя «ПТ-Федос,7» **Ошибка! Закладка не опре**

- Рисунок 3.255 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Федос,7» теплопроводов зоны котельной ОАО «Железобетонстрой №5» по ул. Федосеенко, д. 44А (расчетный путь 59-1) к 2030 году..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.256 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до конечного потребителя «ЦТП-ул.Федосеен,89а»**Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.257 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-ул.Федосеен,89а» теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 (расчетный путь 60-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.258 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-ул.Федосеен,89а» теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 (расчетный путь 60-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.259 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 до конечного потребителя «ПТ-Остров,9»**Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.260 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Остров,9» теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 (расчетный путь 60-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.261 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Остров,9» теплопроводов зоны котельной ФГУП «Завод Электромаш» по ул. Федосеенко, д. 64 (расчетный путь 60-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.262 – Трассировка теплопровода от котельной ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.А.Седакова» по ул. Тропинина, д. 47 до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,121 хлор.хоз.»..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.263 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,121 хлор.хоз.» теплопроводов зоны котельной ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.А.Седакова» по ул. Тропинина, д. 47 (расчетный путь 61-1) к 2030 году**Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.264 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Агрокомплекс «Доскино» по ул. Заслонова, д. 20 до конечного потребителя «ПТ-Береговая,16»**Ошибка! Закладка не определена.**
- Рисунок 3.265 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Береговая,16» теплопроводов зоны котельной ООО «Агрокомплекс «Доскино» по ул. Заслонова, д. 20 (расчетный путь 62-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.266 – Трассировка теплопровода от котельной ГП «ОКБМ им. И.И. Африкантова» по Бурнаковскому пр., д. 15 до конечного потребителя «ПТ-Куйбыш,32,30» ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.267 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Куйбыш,32,30» теплопроводов зоны котельной ГП «ОКБМ им. И.И. Африкантова» по Бурнаковскому пр., д. 15 (расчетный путь 63-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.268 – Трассировка теплопровода от котельной ОАО «Мельинвест» по ул. Интернациональная, д. 95 до конечного потребителя «ПТ-Вольск,11»**Ошибка! Закладка не определена.**

Рисунок 3.269 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Вольск,11» теплопроводов зоны котельной ОАО «Мельинвест» по ул. Интернациональная, д. 95 (расчетный путь 64-1) к 2030 году ..... **Ошибка! Закладка не определена.**



## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценка надежности теплоснабжения разрабатываются в соответствии с подпунктом «и» пункта 19 и пункта 46 Требований к схемам теплоснабжения. Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» в части пунктов 6.25-6.30 раздела «Надежность».

В СП 124.13330.2012 надежность теплоснабжения определяется по способности проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы [P], коэффициент готовности [K<sub>г</sub>], живучести [Ж].

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

- источника тепловой энергии  $P_{ит} = 0,97$ ;
- тепловых сетей  $P_{тс} = 0,9$ ;
- потребителя теплоты  $P_{пт} = 0,99$ ;
- СЦТ в целом  $P_{сцт} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$ .

Нормативные показатели безотказности тепловых сетей обеспечиваются следующими мероприятиями:

- установлением предельно допустимой длины нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;
- местом размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;
- достаточностью диаметров выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;
- необходимость замены на конкретных участках конструкций тепловых сетей и теплопроводов на более надежные, а также обоснованность перехода на

надземную или тоннельную прокладку;

- очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс.

Готовность системы теплоснабжения к исправной работе в течении отопительного периода определяется по числу часов ожидания готовности: источника тепловой энергии, тепловых сетей, потребителей теплоты, а также - числу часов нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности.

Минимально допустимый показатель готовности СЦТ к исправной работе  $K_r$  принимается 0,97.

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются следующими мероприятиями:

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

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494.

Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.

Вторая категория - потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:

- жилых и общественных зданий до +12 °С;
- промышленных зданий до +8 °С.

## **2 МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ**

### **2.1 Термины и определения**

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

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

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

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

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

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

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

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

Неработоспособное состояние - состояние элемента тепловой сети, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

торской (проектной) документации. Для сложных объектов возможно деление их неработоспособных состояний. При этом из множества неработоспособных состояний выделяют частично неработоспособные состояния, при которых тепловая сеть способна частично выполнять требуемые функции;

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

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

Дефект – по ГОСТ 15467;

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

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

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

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

- отказ участка тепловой сети – событие, приводящие к нарушению его работоспособного состояния (т.е. прекращению транспорта теплоносителя по этому участку в связи с нарушением герметичности этого участка);
- отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»).

При разработке схемы теплоснабжения для описания надежности термины «повреждение» и «инцидент» будут употребляться только в отношении событий, к которым может быть применена процедура отложенного ремонта, потому что в соответствии с ГОСТ 27.002-89 эти события не приводят к нарушению работоспособности участка теп-

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

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

## **2.2 Методика расчета надежности теплоснабжения**

Методика расчета надежности тепловых сетей города Нижнего Новгорода для вычисления вероятности безотказной работы участков тепловой сети от источников тепловой энергии до наиболее удаленных конечных потребителей тепловой энергии представлена в документе «Методика и алгоритм расчета надежности тепловых сетей при разработке схем теплоснабжения городов», разработанном ОАО «Газпром промгаз» в 2013 году.

### **3 РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА К 2030 ГОДУ**

#### **3.1 Общие положения**

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

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

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

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

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



Таблица 3.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы

Расчетный путь для оценки надежности ТС	
Начальная камера участка (источник тепловой энергии)	Конечная камера участка (потребитель)
<u>Сормовская ТЭЦ</u>	
Сормовская ТЭЦ	ПТ-Люкина,5 аптека
Сормовская ТЭЦ	ПТ-пл.Револ,7 вест2
Сормовская ТЭЦ	ПТ-Стрел,19
Сормовская ТЭЦ	ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт
<u>Автозаводская ТЭЦ</u>	
Автозаводская ТЭЦ	ПТ-Карьерная,1а
Автозаводская ТЭЦ	ПТ-Пилотов,21а
Котельная «Северная» (по ул. Новикова-Прибоя, д.18)	ПТ-Строкина,16
<u>Котельные ООО «Нижнотеплоэнерго»</u>	
Котельная по ул. Деловая, д. 14	ПТ-Род.197/2_н
Котельная по ул. Родионова, д. 194Б	ПТ-род.198 тубхк
Котельная по ул. Родионова, д. 194Б	ПТ-Богдан.1 пр
<u>Котельные АО «Теплоэнерго»</u>	
Котельная НТЦ по ул. Ветеринарная, д. 5	ПТ-Малин,2 пристрой
Котельная НТЦ по ул. Ветеринарная, д. 5	ПТ-Минина,20к
Котельная НТЦ по ул. Ветеринарная, д. 5	ПТ-М.Покр,7 прист.
Котельная по ул. Суетинская, д. 21	ПТ-Нижегород,11в
Котельная по ул. Суетинская, д. 21	ПТ-Федор,7
Котельная по ул. Памирская, д. 11	ПТ-Сафрон,15 вв2
Котельная по ул. Памирская, д. 11	ПТ-Нахимова,3
Котельная по ул. Лесной Городок, д. 6В	ПТ-Вторчер,6а
Котельная по ул. Лесной Городок, д. 6В	ПТ-Моск.ш,294в лит.Б
Котельная по ул. Июльских дней, д. 1	ПТ-Июл.дней,10 школа
Котельная по ул. Июльских дней, д. 1	ПТ-Деревооб,1а АБК
Котельная Московское ш., д. 15А	ПТ-Моск.ш,11а
Котельная Московское ш., д. 15А	ПТ-Моск.ш,25 э2
Котельная пр. Гагарина, д. 97	ПТ-Гагар,97 общ.№1
Котельная по ул. Баранова, д. 11	ПТ-Мечн,74 маст
Котельная по ул. Баранова, д. 11	ПТ-Панфил,15 э2
Котельная по ул. Климовская, д. 86А	ПТ-Искры,11а
Котельная по ул. Климовская, д. 86А	ПТ-Клим,3
Котельная по ул. Станиславского, д. 3	ПТ-Мокр,2
Котельная по ул. Станиславского, д. 3	ПТ-Мокр,17
Котельная по пр. Гагарина, д. 70А	ПТ-Корейск,4
Котельная по пр. Гагарина, д. 70А	ПТ-Медицин,13 э1
Котельная по пр. Гагарина, д. 178Б	ПТ-Кашченко,14а
Котельная по пр. Гагарина, д. 178Б	ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2
Котельная по пр. Гагарина, д. 178Б	ЦТП-706
Котельная по пр. Союзный, д. 43	ПТ-Комин,256 э2
Котельная по пр. Союзный, д. 43	ПТ-Радищ,18
Котельная по пр. Союзный, д. 43	ПТ-Замкнут,15 э3
Котельная по ул. Гаугеля, д. 25	ПТ-Гаугеля,1
Котельная по ул. Гаугеля, д. 25	ПТ-Гер.Косм,2 кафе
Котельная по ул. Иванова, д. 14Д	ПТ-Телег,3 э5

Расчетный путь для оценки надежности ТС	
Начальная камера участка (источник тепловой энергии)	Конечная камера участка (потребитель)
Котельная по ул. Иванова, д. 14Д	ПТ-Светлояр,38а полик
Котельная по ул. Базарная, д. 6	ПТ-В.Рев,5а УФССП
Котельная по ул. Базарная, д. 6	ПТ-Культ,3 э7
Котельная по пр. Ленина, д. 51/10	ПТ-пр.Лен,63/1
Котельная по пр. Ленина, д. 51/10	ПТ-пр.Ленина,51/2 э1
Котельная по Анкудиновское ш., д. 3Б	ПТ-Корейск,26
Котельная по Анкудиновское ш., д. 3Б	ПТ-Анкуд.ш,5а
Котельная по ул. Чкалова, д. 9Г	ПТ-Револ.пл,2
Котельная по ул. Чкалова, д. 9Г	ПТ-Вольск,8
Котельная по ул. Таллинская, д. 15В	ПТ-Зареч,1
Котельная по ул. Таллинская, д. 15В	ЦТП-204
Котельная по ул. Пугачева, д. 1	ПТ-Судостр,28
Котельная по ул. Пугачева, д. 1	ПТ-Юбилейн. б-р,17
Котельная по ул. Премудрова, д. 12А	ПТ-Дружбы,56
Котельная по ул. Премудрова, д. 12А	ПТ-Днепр,16 э4
Котельная по ул. Премудрова, д. 12А	ПТ-Дачная,14
Котельная по ул. Премудрова, д. 12А	ПТ-Дружбы,11
Котельная по ул. Иванова, д. 36Б	ПТ-Иван,9
Котельная по ул. Иванова, д. 36Б	ПТ-Кораб,9 Э2
Котельная по ул. Коперника, д. 1А	ПТ-Циол,32
Котельная по ул. Коперника, д. 1А	ПТ-Рыбак,10/1
Котельная по ул. Энгельса, д. 1В	ПТ-Ефрем,2 э1
Котельная по ул. Энгельса, д. 1В	ПТ-Юбилейн.б-р "Труд"АБК
Котельная по ул. Энгельса, д. 1В	ПТ-Больш,7
Котельная по ул. Академика Баха, д. 4А	ПТ-Мотал,6
Котельная по ул. Академика Баха, д. 4А	ПТ-Макар,18 э2
Котельная по ул. Геройская, д. 11А	ПТ-Адм.Нахим,4
Котельная по ул. Геройская, д. 11А	ПТ-пр.Ленина,38а
Котельная по пр. Ленина, д. 5А	ПТ-пр.Ленина,23
Котельная по пр. Ленина, д. 5А	ПТ-Чонгар,22
Котельная по ул. Гастелло, д. 1А	ПТ-Березов,5 вв3
Котельная по ул. Гастелло, д. 1А	ПТ-Героев пр,39
Котельная по пер. Плотничный, д. 11	ПТ-Ильин,78,78а,гар
Котельная по пер. Плотничный, д. 11	ЦТП-602
Котельная по ул. Батумская, д. 7Б	ПТ-Гагар.пр,146
Котельная по ул. Батумская, д. 7Б	ПТ-Гагар.пр,104 э2
Котельная по ул. В. Комиссаров, д. 9	ПТ-Гагар.пр,226 пристр
Котельная по ул. В. Комиссаров, д. 9	ПТ-Гагар.пр,105а
Котельная по ул. Голованова, д. 25А	ПТ-Гагар.пр,184 э2
Котельная по ул. Голованова, д. 25А	ПТ-Голован,57 э2
Котельная по ул. Горная, д. 13	ПТ-Горная,2а
Котельная по ул. Горная, д. 13	ПТ-Окт.40лет,5б
Котельная по ул. 40 лет Победы, д. 15	ПТ-Победы 40лет,1 э10
Котельная по ул. 40 лет Победы, д. 15	ПТ-Победы 40лет,22
Котельная по ул. Цветочная, д. 3А	ПТ-Цветочная,7/2
Котельная по ул. Цветочная, д. 3А	ПТ-Сахарова,117

<b>Расчетный путь для оценки надежности ТС</b>	
<b>Начальная камера участка (источник тепловой энергии)</b>	<b>Конечная камера участка (потребитель)</b>
Котельная по ул. Ванеева, д. 209Б	ПТ-Ванеева,237 Пожарное депо
Котельная по пр. Гагарина, д. 25Е	ПТ-Гагар.пр,31 хлор
Котельная по пр. Гагарина, д. 25Е	ПТ-Гагар.пр,25к
Котельная по пр. Гагарина, д. 60 к. 22	ПТ-Краснозв,12а вв2
Котельная по ул. Баренца, д. 9А	ПТ-Барен,3а
Котельная по ул. Баренца, д. 9А	ПТ-Иван,55а
Котельная по ул. Планетная, д. 8А	ПТ-Ясная,24
Котельная по ул. Планетная, д. 8А	ПТ-Ясная,30а э2
Котельная по ул. Красных Зорь, д. 4А	ПТ-Давыд,11
Котельная по ул. Красных Зорь, д. 4А	ПТ-Моск.ш,181
Котельная по ул. Тихорецкая, д. 3В	ПТ-Моск.ш,82
Котельная по ул. Тихорецкая, д. 3В	ПТ-Тихор,11
Котельная по ул. Мурашкинская, д. 13Б	ПТ-Совн,26 маг
Котельная по ул. Мурашкинская, д. 13Б	ЦТП-Интернацион.,8
Котельная по ул. Терешковой, д. 7	ПТ-Гжат,6
Котельная по ул. Терешковой, д. 7	ПТ-Гагар.пр,100
Котельная по ул. Терешковой, д. 7	ПТ-Сурик,2
Котельная по ул. Углова, д. 7	ПТ-Гагар.пр,110в
Котельная по ул. Углова, д. 7	ПТ-Луган,3
Котельная по ул. Донецкая, д. 9В	ПТ-Радуж,3
Котельная по ул. Донецкая, д. 9В	ПТ-Родион,9
<i>Котельные ООО «Нижнотеплоэнерго»</i>	
Котельная по ул. Деловая, д. 14	ПТ-Род.197/2_н
Котельная по ул. Родионова, д. 194Б	ПТ-род.198 тубхк
Котельная по ул. Родионова, д. 194Б	ПТ-Богдан.1 пр
<i>Котельные прочих теплоснабжающих организаций</i>	
Котельная Московское ш., д. 62	ПТ-Актюб,17м
Котельная по ул. Чаадаева, д. 10	ПТ-Мечн,63
Котельная по ул. Зайцева, д. 31В	ПТ-Ясная,33 э3
Котельная по ул. Зайцева, д. 31В	ЦТП-504
Котельная по ул. Заводская, д. 19	ПТ-Кашир,70 э3
Котельная по ул. Заводская, д. 19	ПТ-Комсом.пл,3
Котельная по ул. Литвинова, д. 74	ПТ-Октяб.рев,42 вв6
Котельная по ул. Мончегорская, д. 11	ПТ-Мончегорская,2а
Котельная по ул. Федосеенко, д. 44А	ПТ-Федос,7
Котельная по ул. Федосеенко, д. 64	ЦТП-ул.Федосеен,89а
Котельная по ул. Федосеенко, д. 64	ПТ-Остров,9
Котельная по ул. Тропинина, д. 47	ПТ-Гагар.пр,121 хлор.хоз.
Котельная по ул. Заслонова, д. 20	ПТ-Береговая,16
Котельная по пр. Бурнаковский, д. 15	ПТ-Куйбыш,32,30
Котельная по ул. Интернациональная, д. 95	ПТ-Вольск,11

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

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

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

В таблице 3.2 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

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

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

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2020 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.3 и в таблице 3.3.



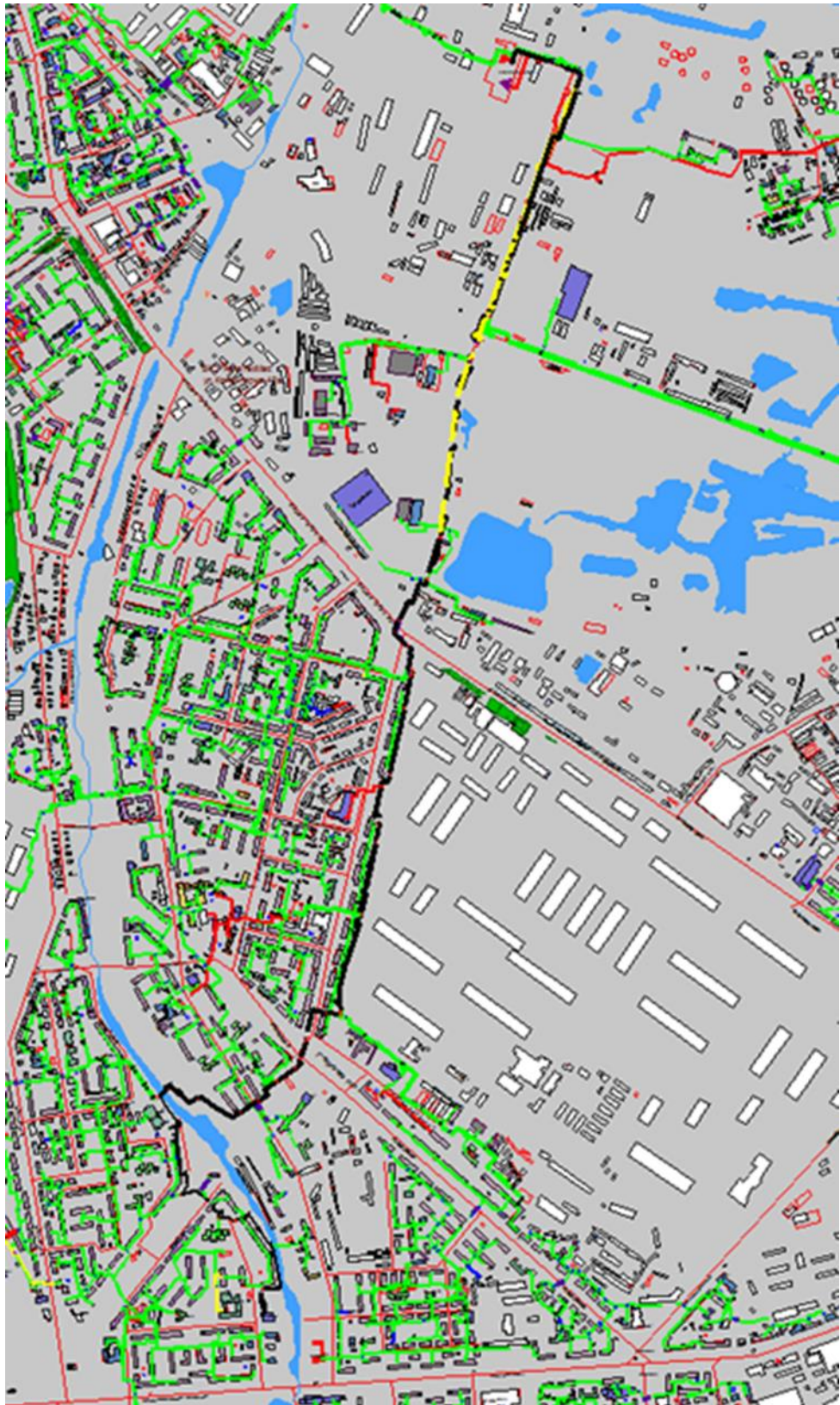


Рисунок 3.1 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека»

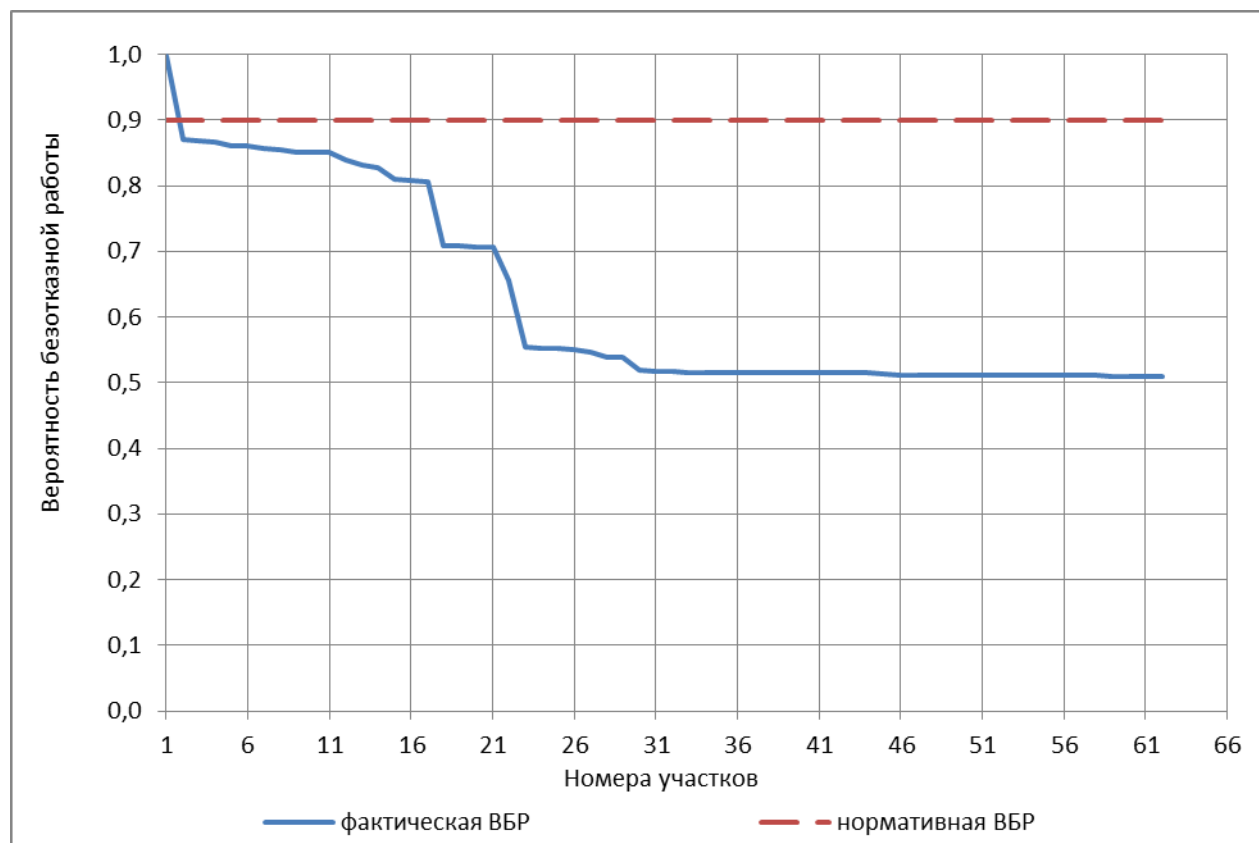


Рисунок 3.2 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

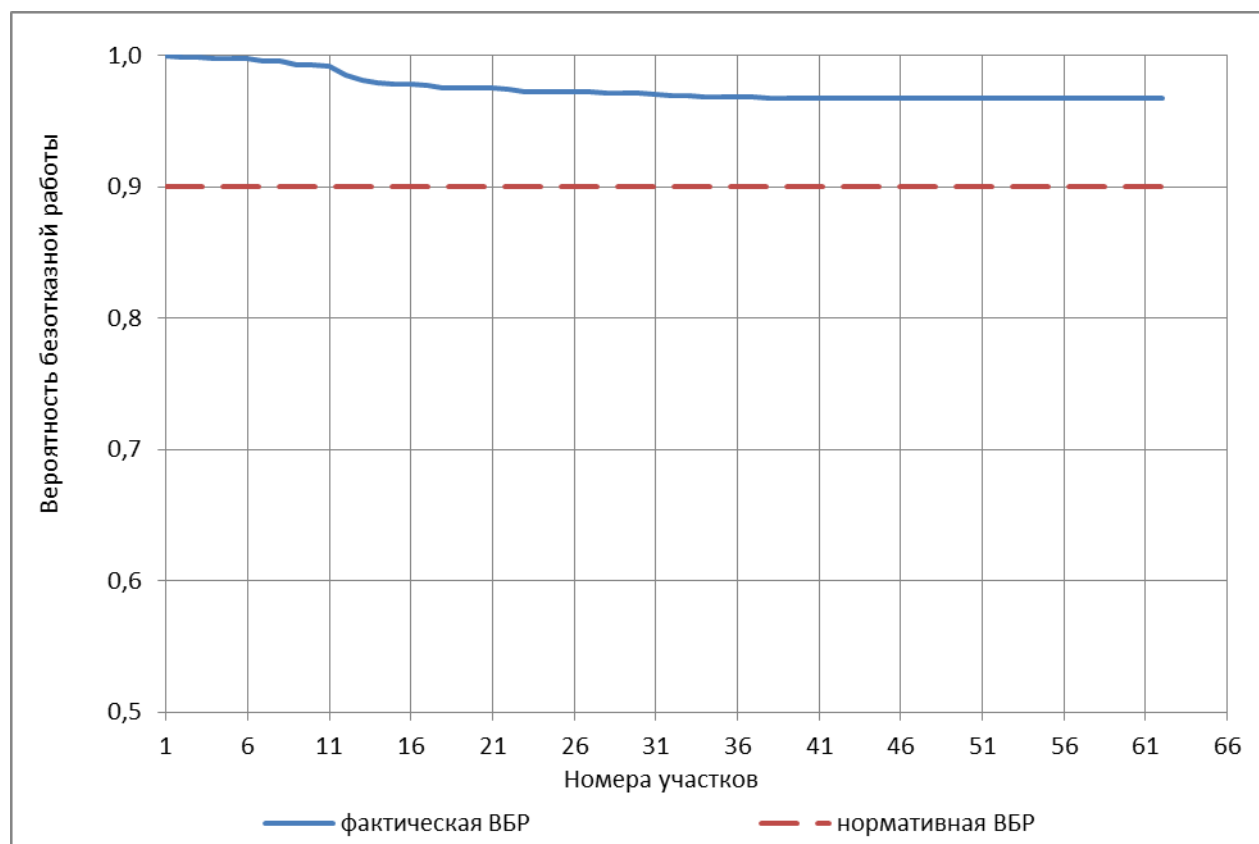


Рисунок 3.3 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года



Таблица 3.2 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» (расчетный путь 1-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	31,5	0,002308	0,002308	0,997695
2	ОТВ-003243	ВД-004452	0,9	0,095	1990	2	40	7,96E-05	20,4	0,136781	0,139089	0,870151
3	ВД-004452	ПЕР-001057	0,9	0,017	1990	1	40	1,42E-05	8,9	0,002299	0,141388	0,868152
4	ПЕР-001057	ПЕР-000945	1	0,136	2013	1	17	2,72E-06	9,4	0,000637	0,142025	0,867600
5	ПЕР-000945	ВД-004453	0,9	0,056	1990	1	40	4,69E-05	8,9	0,007574	0,149599	0,861053
6	ВД-004453	ВД-004454	0,9	0,003	1990	1	40	2,51E-06	8,9	0,000406	0,150005	0,860704
7	ВД-004454	ПАВ-030-1	1	0,898	2012	1	18	2,06E-05	9,4	0,004811	0,154816	0,856572
8	ПАВ-030-1	ВД-004438	0,8	0,007	1990	1	40	5,87E-06	8,3	0,000693	0,155510	0,855979
9	ВД-004438	ВД-004571	0,8	0,17	2012	2	18	3,89E-06	18,3	0,005696	0,161206	0,851117
10	ВД-004571	ВД-004572	0,8	0,014	2012	2	18	3,20E-07	18,3	0,000469	0,161675	0,850718
11	ВД-004572	ТК-030-402	0,8	0,008	2012	2	18	1,83E-07	18,3	0,000268	0,161943	0,850490
12	ТК-030-402	ТК-030-403	0,8	0,421	2012	2	18	9,64E-06	18,3	0,014106	0,176049	0,838577
13	ТК-030-403	ТК-030-404	0,8	0,262	2012	2	18	6,00E-06	18,3	0,008779	0,184828	0,831247
14	ТК-030-404	ТК-030-405	0,8	0,137	2012	2	18	3,14E-06	18,3	0,004590	0,189419	0,827440
15	ТК-030-405	ТК-030-408	0,8	0,221	1990	1	40	1,85E-04	8,3	0,021889	0,211308	0,809525
16	ТК-030-408	ТК-030-409	0,8	0,037	2013	2	17	7,40E-07	18,3	0,001083	0,212391	0,808649
17	ТК-030-409	ТК-030-411	0,8	0,07	2014	2	16	1,40E-06	18,3	0,002049	0,214440	0,806993
18	ТК-030-411	ТК-030-412	0,8	0,106	1990	2	40	8,88E-05	18,3	0,130030	0,344470	0,708596
19	ТК-030-412	УТ-030-412a	0,8	0,012	1990	1	40	1,01E-05	8,3	0,001189	0,345659	0,707754
20	УТ-030-412a	УТ-030-412b	0,8	0,13	2010	1	20	3,33E-06	8,3	0,000394	0,346053	0,707475
21	УТ-030-412b	ТК-030-413	0,8	0,22	2011	1	19	5,31E-06	8,3	0,000628	0,346680	0,707031

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	TK-030-413	TK-030-414	0,8	0,06	1990	2	40	5,03E-05	18,3	0,073602	0,420282	0,656861
23	TK-030-414	TK-030-415	0,8	0,137	1990	2	40	1,15E-04	18,3	0,168058	0,588340	0,555248
24	TK-030-415	УТ-030-415а	0,8	0,065	1990	1	40	5,45E-05	8,3	0,006438	0,594778	0,551685
25	УТ-030-415а	ПЕР-000893	0,8	0,002	1990	1	40	1,68E-06	8,3	0,000198	0,594976	0,551576
26	ПЕР-000893	УТ-030-415б	0,6	0,003	1990	1	40	2,51E-06	7,2	0,000110	0,595086	0,551515
27	УТ-030-415б	УТ-030-415в	0,6	0,275	1990	1	40	2,30E-04	7,2	0,010064	0,605150	0,545993
28	УТ-030-415в	УТ-030-415г	0,6	0,38	1990	1	40	3,18E-04	7,2	0,013906	0,619056	0,538453
29	УТ-030-415г	TK-030-416	0,6	0,01	1990	1	40	8,38E-06	7,2	0,000366	0,619422	0,538256
30	TK-030-416	TK-030-417	0,6	0,05	1990	2	40	4,19E-05	14,3	0,037084	0,656506	0,518660
31	TK-030-417	TK-030-418	0,5	0,141	2008	2	22	4,19E-06	12,3	0,002608	0,659114	0,517309
32	TK-030-418	TK-030-419	0,5	0,062	2008	2	22	1,84E-06	12,3	0,001147	0,660261	0,516716
33	TK-030-419	TK-030-420	0,5	0,047	2013	2	17	9,40E-07	12,3	0,000585	0,660846	0,516414
34	TK-030-420	TK-030-421	0,5	0,073	2013	2	17	1,46E-06	12,3	0,000909	0,661755	0,515945
35	TK-030-421	TK-030-422	0,5	0,002	2013	2	17	4,00E-08	12,3	0,000025	0,661780	0,515932
36	TK-030-422	TK-030-423	0,4	0,102	2013	2	17	2,04E-06	10,5	0,000710	0,662490	0,515566
37	TK-030-423	TK-030-424	0,4	0,069	2013	2	17	1,38E-06	10,5	0,000480	0,662970	0,515319
38	TK-030-424	TK-030-425	0,4	0,088	2013	2	17	1,76E-06	10,5	0,000612	0,663582	0,515003
39	TK-030-425	TK-030-425а	0,4	0,08	2013	2	17	1,60E-06	10,5	0,000557	0,664139	0,514717
40	TK-030-425а	TK-030-426	0,4	0,137	2013	1	17	2,74E-06	6,2	0,000031	0,664169	0,514701
41	TK-030-426	TK-030-427	0,4	0,038	2013	1	17	7,60E-07	6,2	0,000008	0,664178	0,514697
42	TK-030-427	TK-030-428	0,4	0,005	2013	2	17	1,00E-07	10,5	0,000035	0,664213	0,514679
43	TK-030-428	УТ-030-430 к3б	0,2	0,26	2013	1	17	5,20E-06	5,3	0,000007	0,664219	0,514675
44	УТ-030-430 к3б	TK-030-430 к4	0,25	0,155	1990	1	40	1,30E-04	5,5	0,000280	0,664500	0,514531
45	TK-030-430 к4	TK-030-430 к4а	0,2	0,102	1990	2	40	8,55E-05	7,1	0,003426	0,667926	0,512771
46	TK-030-430 к4а	ШО-001852	0,2	0,024	1990	2	40	2,01E-05	7,1	0,000806	0,668732	0,512358
47	ШО-001852	УТ-030-430 к4б	0,2	0,009	1990	2	40	7,54E-06	7,1	0,000302	0,669034	0,512203

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
48	УТ-030-430 к4б	ОТВ-005951	0,2	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,1	0,000269	0,669303	0,512065
49	ОТВ-005951	ВД-005861	0,2	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,1	0,000840	0,670143	0,511635
50	ВД-005861	ТК-030-430 к5	0,2	0,046	1990	2	40	3,86E-05	7,1	0,001545	0,671688	0,510845
51	ТК-030-430 к5	ТК-030-430 к5-1	0,2	0,062	2013	2	17	1,24E-06	7,1	0,000050	0,671738	0,510820
52	ТК-030-430 к5-1	ВД-005863	0,2	0,019	2013	2	17	3,80E-07	7,1	0,000015	0,671753	0,510812
53	ВД-005863	ОТВ-005996	0,2	0,007	2013	2	17	1,40E-07	7,1	0,000006	0,671759	0,510809
54	ОТВ-005996	ВД-002645	0,2	0,018	2013	2	17	3,60E-07	7,1	0,000014	0,671773	0,510802
55	ВД-002645	УТ-030-430 к6	0,2	0,155	1990	1	40	1,30E-04	5,3	0,000165	0,671938	0,510718
56	УТ-030-430 к6	УТ-030-430 к7	0,2	0,215	1990	1	40	1,80E-04	5,3	0,000229	0,672168	0,510601
57	УТ-030-430 к7	ШО-001854	0,15	0,014	1990	1	40	1,17E-05	5,1	0,000004	0,672172	0,510598
58	ШО-001854	ВД-012403	0,15	0,001	1990	2	40	8,38E-07	6,3	0,000011	0,672183	0,510593
59	ВД-012403	ОТВ-006055	0,15	0,038	1990	2	40	3,18E-05	6,3	0,000417	0,672600	0,510380
60	ОТВ-006055	ВД-012404	0,07	0,03	1990	2	40	2,51E-05	5,2	0,000025	0,672625	0,510367
61	ВД-012404	ОТВ-006057	0,07	0,015	1990	2	40	1,26E-05	5,2	0,000013	0,672638	0,510361
62	ОТВ-006057	ПТ-Люкина,5 аптека	0,07	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,2	0,000002	0,672639	0,510360

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

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	2021	2	9	1,00E-08	31,5	0,000028	0,000028	0,999972
2	ОТВ-003243	ВД-004452	0,9	0,095	2021	2	9	9,50E-07	20,4	0,001632	0,001660	0,998342
3	ВД-004452	ПЕР-001057	0,9	0,017	2021	1	9	1,70E-07	8,9	0,000027	0,001687	0,998314
4	ПЕР-001057	ПЕР-000945	1	0,136	2013	1	17	1,36E-06	9,4	0,000318	0,002005	0,997997
5	ПЕР-000945	ВД-004453	0,9	0,056	2021	1	9	5,60E-07	8,9	0,000090	0,002096	0,997907
6	ВД-004453	ВД-004454	0,9	0,003	2021	1	9	3,00E-08	8,9	0,000005	0,002101	0,997902
7	ВД-004454	ПАВ-030-1	1	0,898	2012	1	18	1,03E-05	9,4	0,002406	0,004506	0,995504
8	ПАВ-030-1	ВД-004438	0,8	0,007	2021	1	9	7,00E-08	8,3	0,000008	0,004515	0,995496
9	ВД-004438	ВД-004571	0,8	0,17	2012	2	18	1,95E-06	18,3	0,002848	0,007363	0,992664
10	ВД-004571	ВД-004572	0,8	0,014	2012	2	18	1,60E-07	18,3	0,000235	0,007597	0,992432
11	ВД-004572	ТК-030-402	0,8	0,008	2012	2	18	9,16E-08	18,3	0,000134	0,007731	0,992299
12	ТК-030-402	ТК-030-403	0,8	0,421	2012	2	18	4,82E-06	18,3	0,007053	0,014784	0,985324
13	ТК-030-403	ТК-030-404	0,8	0,262	2012	2	18	3,00E-06	18,3	0,004389	0,019174	0,981009
14	ТК-030-404	ТК-030-405	0,8	0,137	2012	2	18	1,57E-06	18,3	0,002295	0,021469	0,978760
15	ТК-030-405	ТК-030-408	0,8	0,221	2023	1	7	2,21E-06	8,3	0,000261	0,021730	0,978504
16	ТК-030-408	ТК-030-409	0,8	0,037	2023	2	7	3,70E-07	18,3	0,000542	0,022272	0,977974
17	ТК-030-409	ТК-030-411	0,8	0,07	2014	2	16	7,00E-07	18,3	0,001025	0,023296	0,976973
18	ТК-030-411	ТК-030-412	0,8	0,106	2023	2	7	1,06E-06	18,3	0,001551	0,024848	0,975458
19	ТК-030-412	УТ-030-412a	0,8	0,012	2024	1	6	1,20E-07	8,3	0,000014	0,024862	0,975445
20	УТ-030-412a	УТ-030-412b	0,8	0,13	2010	1	20	1,67E-06	8,3	0,000197	0,025059	0,975252
21	УТ-030-412b	ТК-030-413	0,8	0,22	2011	1	19	2,65E-06	8,3	0,000314	0,025373	0,974946

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	TK-030-413	TK-030-414	0,8	0,06	2024	2	6	6,00E-07	18,3	0,000878	0,026251	0,974091
23	TK-030-414	TK-030-415	0,8	0,137	2024	2	6	1,37E-06	18,3	0,002005	0,028256	0,972139
24	TK-030-415	УТ-030-415а	0,8	0,065	2024	1	6	6,50E-07	8,3	0,000077	0,028333	0,972065
25	УТ-030-415а	ПЕР-000893	0,8	0,002	2024	1	6	2,00E-08	8,3	0,000002	0,028335	0,972062
26	ПЕР-000893	УТ-030-415б	0,6	0,003	2021	1	9	3,00E-08	7,2	0,000001	0,028337	0,972061
27	УТ-030-415б	УТ-030-415в	0,6	0,275	2021	1	9	2,75E-06	7,2	0,000120	0,028457	0,971944
28	УТ-030-415в	УТ-030-415г	0,6	0,38	2019	1	11	3,80E-06	7,2	0,000166	0,028623	0,971783
29	УТ-030-415г	TK-030-416	0,6	0,01	2019	1	11	1,00E-07	7,2	0,000004	0,028627	0,971779
30	TK-030-416	TK-030-417	0,6	0,05	2021	2	9	5,00E-07	14,3	0,000442	0,029070	0,971349
31	TK-030-417	TK-030-418	0,5	0,141	2008	2	22	2,09E-06	12,3	0,001304	0,030374	0,970083
32	TK-030-418	TK-030-419	0,5	0,062	2008	2	22	9,21E-07	12,3	0,000573	0,030947	0,969527
33	TK-030-419	TK-030-420	0,5	0,047	2013	2	17	4,70E-07	12,3	0,000293	0,031240	0,969243
34	TK-030-420	TK-030-421	0,5	0,073	2013	2	17	7,30E-07	12,3	0,000454	0,031694	0,968803
35	TK-030-421	TK-030-422	0,5	0,002	2013	2	17	2,00E-08	12,3	0,000012	0,031707	0,968791
36	TK-030-422	TK-030-423	0,4	0,102	2013	2	17	1,02E-06	10,5	0,000355	0,032061	0,968447
37	TK-030-423	TK-030-424	0,4	0,069	2013	2	17	6,90E-07	10,5	0,000240	0,032301	0,968215
38	TK-030-424	TK-030-425	0,4	0,088	2013	2	17	8,80E-07	10,5	0,000306	0,032607	0,967918
39	TK-030-425	TK-030-425а	0,4	0,08	2013	2	17	8,00E-07	10,5	0,000278	0,032886	0,967649
40	TK-030-425а	TK-030-426	0,4	0,137	2013	1	17	1,37E-06	6,2	0,000015	0,032901	0,967634
41	TK-030-426	TK-030-427	0,4	0,038	2013	1	17	3,80E-07	6,2	0,000004	0,032905	0,967630
42	TK-030-427	TK-030-428	0,4	0,005	2013	2	17	5,00E-08	10,5	0,000017	0,032923	0,967613
43	TK-030-428	УТ-030-430 к3б	0,2	0,26	2013	1	17	2,60E-06	5,3	0,000003	0,032926	0,967610
44	УТ-030-430 к3б	TK-030-430 к4	0,25	0,155	2021	1	9	1,55E-06	5,5	0,000003	0,032929	0,967607
45	TK-030-430 к4	TK-030-430 к4а	0,2	0,102	2021	2	9	1,02E-06	7,1	0,000041	0,032970	0,967567
46	TK-030-430 к4а	ШО-001852	0,2	0,024	2021	2	9	2,40E-07	7,1	0,000010	0,032980	0,967558
47	ШО-001852	УТ-030-430 к4б	0,2	0,009	2021	2	9	9,00E-08	7,1	0,000004	0,032983	0,967555

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
48	УТ-030-430 к4б	ОТВ-005951	0,2	0,008	2021	2	9	8,00E-08	7,1	0,000003	0,032987	0,967551
49	ОТВ-005951	ВД-005861	0,2	0,025	2021	2	9	2,50E-07	7,1	0,000010	0,032997	0,967542
50	ВД-005861	ТК-030-430 к5	0,2	0,046	2021	2	9	4,60E-07	7,1	0,000018	0,033015	0,967524
51	ТК-030-430 к5	ТК-030-430 к5-1	0,2	0,062	2013	2	17	6,20E-07	7,1	0,000025	0,033040	0,967500
52	ТК-030-430 к5-1	ВД-005863	0,2	0,019	2013	2	17	1,90E-07	7,1	0,000008	0,033048	0,967493
53	ВД-005863	ОТВ-005996	0,2	0,007	2013	2	17	7,00E-08	7,1	0,000003	0,033050	0,967490
54	ОТВ-005996	ВД-002645	0,2	0,018	2013	2	17	1,80E-07	7,1	0,000007	0,033058	0,967483
55	ВД-002645	УТ-030-430 к6	0,2	0,155	2021	1	9	1,55E-06	5,3	0,000002	0,033060	0,967481
56	УТ-030-430 к6	УТ-030-430 к7	0,2	0,215	2021	1	9	2,15E-06	5,3	0,000003	0,033062	0,967478
57	УТ-030-430 к7	ШО-001854	0,15	0,014	2021	1	9	1,40E-07	5,1	0,000000	0,033062	0,967478
58	ШО-001854	ВД-012403	0,15	0,001	2021	2	9	1,00E-08	6,3	0,000000	0,033062	0,967478
59	ВД-012403	ОТВ-006055	0,15	0,038	2021	2	9	3,80E-07	6,3	0,000005	0,033067	0,967473
60	ОТВ-006055	ВД-012404	0,07	0,03	2021	2	9	3,00E-07	5,2	0,000000	0,033068	0,967473
61	ВД-012404	ОТВ-006057	0,07	0,015	2021	2	9	1,50E-07	5,2	0,000000	0,033068	0,967473
62	ОТВ-006057	ПТ-Люкина,5 аптека	0,07	0,002	2021	2	9	2,00E-08	5,2	0,000000	0,033068	0,967473



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

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

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

В таблице 3.4 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

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

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

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2020 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.6 и в таблице 3.5.

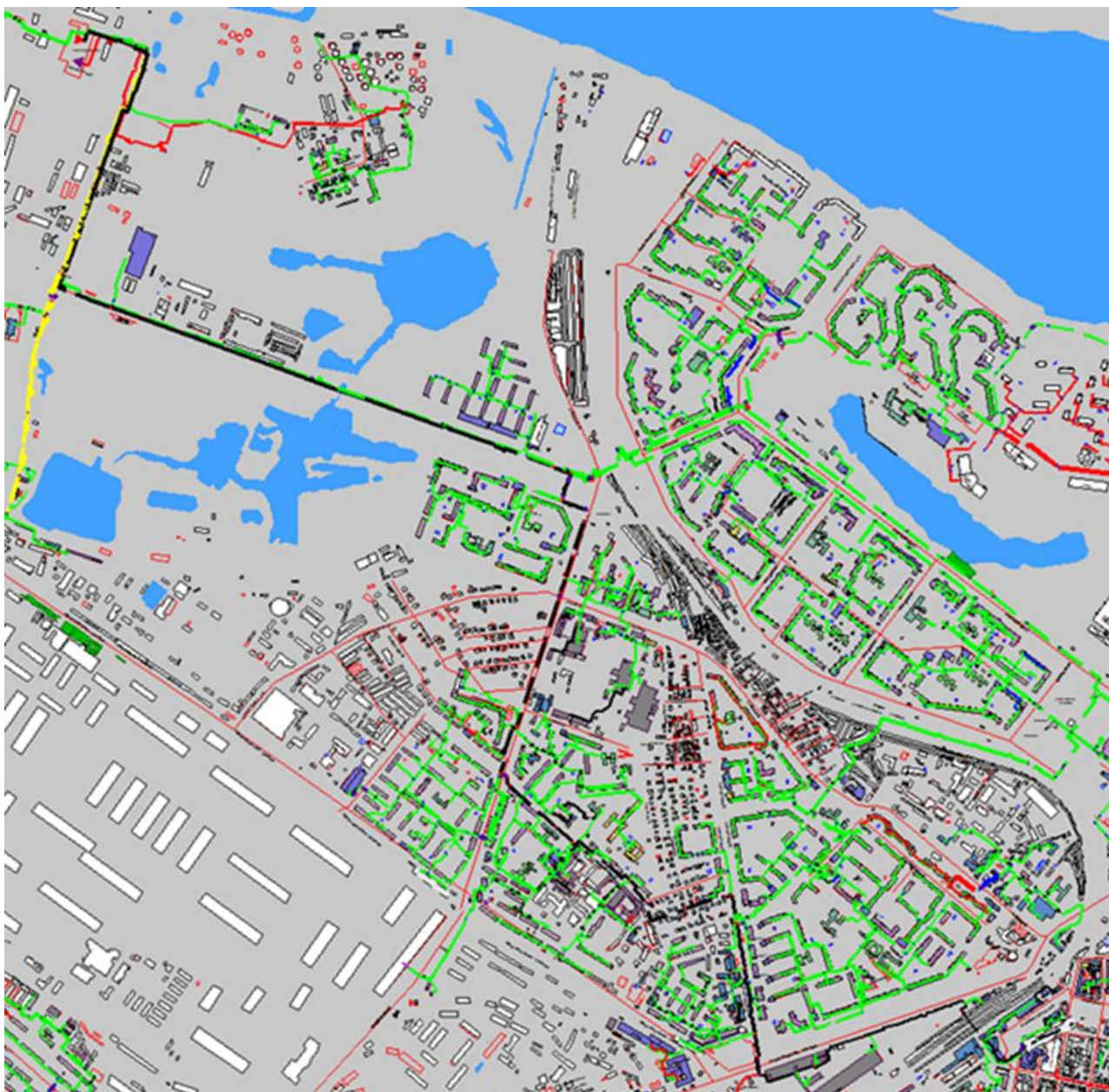


Рисунок 3.4 – Трассировка теплопровода от Сормовской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-пл.Револ,7 вест2»

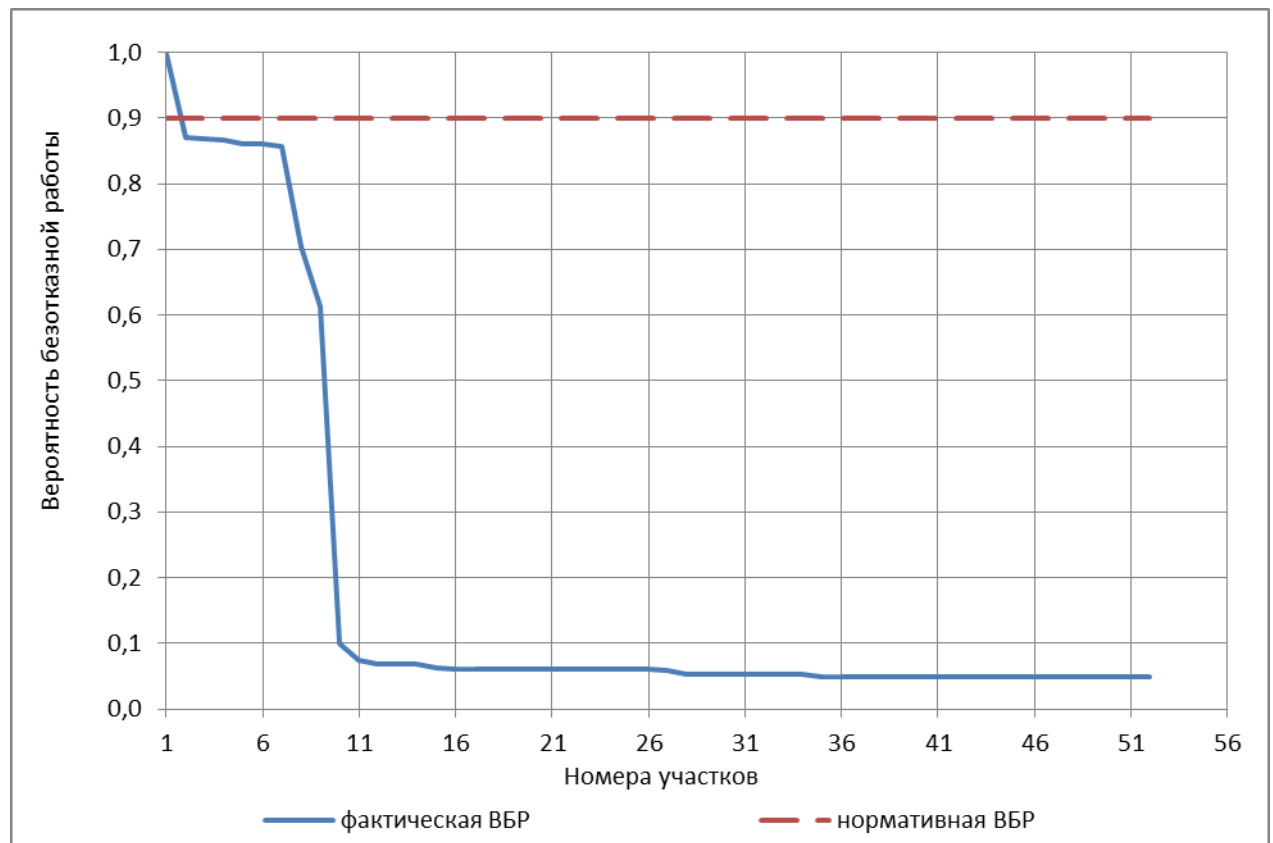


Рисунок 3.5 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

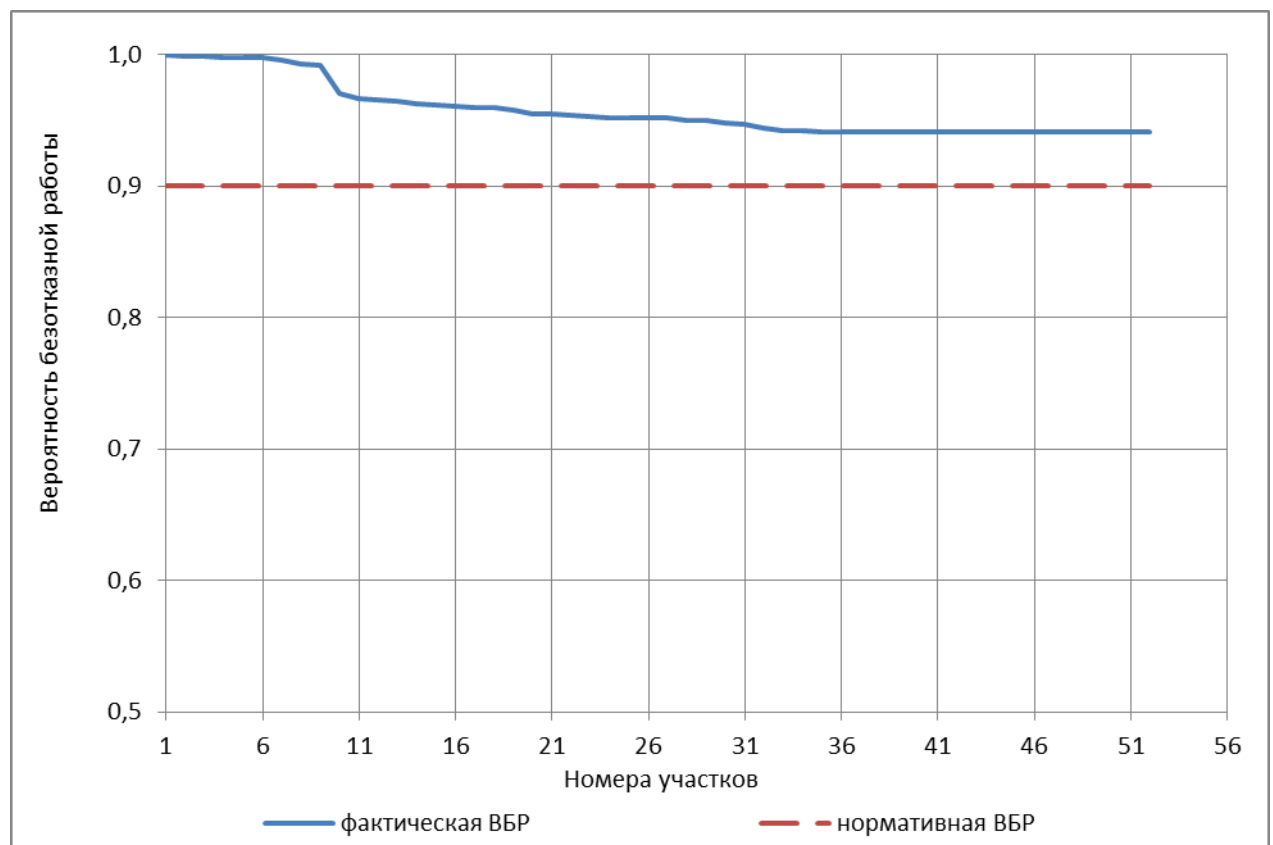


Рисунок 3.6 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Люкина,5 аптека» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.4 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-пл.Ревоп,7 вест2» (расчетный путь 1-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	31,5	0,002308	0,002308	0,997695
2	ОТВ-003243	ВД-004452	0,9	0,095	1990	2	40	7,96E-05	20,4	0,136781	0,139089	0,870151
3	ВД-004452	ПЕР-001057	0,9	0,017	1990	1	40	1,42E-05	8,9	0,002299	0,141388	0,868152
4	ПЕР-001057	ПЕР-000945	1	0,136	2013	1	17	2,72E-06	9,4	0,000637	0,142025	0,867600
5	ПЕР-000945	ВД-004453	0,9	0,056	1990	1	40	4,69E-05	8,9	0,007574	0,149599	0,861053
6	ВД-004453	ВД-004454	0,9	0,003	1990	1	40	2,51E-06	8,9	0,000406	0,150005	0,860704
7	ВД-004454	ПАВ-030-1	1	0,898	2012	1	18	2,06E-05	9,4	0,004811	0,154816	0,856572
8	ПАВ-030-1	ШО-001251	0,8	0,16	1990	2	40	1,34E-04	18,3	0,196272	0,351088	0,703922
9	ШО-001251	УТ-030-202в	0,8	0,112	1990	2	40	9,39E-05	18,3	0,137390	0,488479	0,613559
10	УТ-030-202в	ШО-001252	0,8	1,48	1990	2	40	1,24E-03	18,3	1,815516	2,303994	0,099859
11	ШО-001252	ТК-030-203	0,8	0,235	1990	2	40	1,97E-04	18,3	0,288274	2,592269	0,074850
12	ТК-030-203	ТК-030-203а	0,8	0,077	1990	2	40	6,45E-05	18,3	0,094456	2,686725	0,068104
13	ТК-030-203а	ТК-030-301	0,7	0,113	2013	2	17	2,26E-06	16,2	0,002726	2,689450	0,067918
14	ТК-030-301	ТК-030-302	0,7	0,147	2013	2	17	2,94E-06	16,2	0,003546	2,692996	0,067678
15	ТК-030-302	ТК-030-303	0,6	0,125	1990	2	40	1,05E-04	14,3	0,092711	2,785707	0,061685
16	ТК-030-303	ТК-030-304	0,7	0,086	2014	2	16	1,72E-06	16,2	0,002074	2,787781	0,061558
17	ТК-030-304	ТК-030-305	0,7	0,055	2014	2	16	1,10E-06	16,2	0,001327	2,789108	0,061476
18	ТК-030-305	ТК-030-306	0,7	0,025	2014	2	16	5,00E-07	16,2	0,000603	2,789711	0,061439
19	ТК-030-306	ТК-030-307	0,7	0,15	2014	2	16	3,00E-06	16,2	0,003618	2,793329	0,061217
20	ТК-030-307	ТК-030-308	0,7	0,32	2014	2	16	6,40E-06	16,2	0,007718	2,801047	0,060746



Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказов за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ТК-030-308	ТК-030-309	0,5	0,002	1990	2	40	1,68E-06	12,3	0,001044	2,802090	0,060683
22	ТК-030-309	ТК-030-310	0,7	0,026	2014	2	16	5,20E-07	16,2	0,000627	2,802718	0,060645
23	ТК-030-310	ПЕР-001033	0,7	0,148	2014	2	16	2,96E-06	16,2	0,003570	2,806287	0,060429
24	ПЕР-001033	ТК-030-311	0,7	0,038	2014	2	16	7,60E-07	16,2	0,000917	2,807204	0,060374
25	ТК-030-311	ТК-030-312	0,5	0,001	2014	2	16	2,00E-08	12,3	0,000012	2,807216	0,060373
26	ТК-030-312	ТК-030-313	0,5	0,024	2014	2	16	4,80E-07	12,3	0,000299	2,807515	0,060355
27	ТК-030-313	ТК-030-314	0,5	0,037	1990	2	40	3,10E-05	12,3	0,019305	2,826820	0,059201
28	ТК-030-314	ТК-030-315	0,5	0,216	1990	2	40	1,81E-04	12,3	0,112699	2,939519	0,052891
29	ТК-030-315	ТК-030-316	0,5	0,082	2009	2	21	2,25E-06	12,3	0,001403	2,940922	0,052817
30	ТК-030-316	ТК-030-317	0,5	0,164	2008	2	22	4,87E-06	12,3	0,003034	2,943956	0,052657
31	ТК-030-317	ТК-030-318	0,5	0,109	2009	2	21	3,00E-06	12,3	0,001866	2,945822	0,052559
32	ТК-030-318	ТК-030-319	0,5	0,3	2005	2	25	1,19E-05	12,3	0,007394	2,953215	0,052172
33	ТК-030-319	ТК-030-320	0,5	0,147	2005	2	25	5,82E-06	12,3	0,003623	2,956838	0,051983
34	ТК-030-320	ТК-030-321	0,5	0,026	2005	2	25	1,03E-06	12,3	0,000641	2,957479	0,051950
35	ТК-030-321	ТК-030-322а	0,5	0,1	1990	2	40	8,38E-05	12,3	0,052175	3,009654	0,049309
36	ТК-030-322а	ТК-030-322б	0,5	0,001	1990	2	40	8,38E-07	12,3	0,000522	3,010176	0,049283
37	ТК-030-322б	УТ-030-322б-1	0,4	0,17	1990	1	40	1,42E-04	6,2	0,001593	3,011768	0,049205
38	УТ-030-322б-1	УТ-030-322б-2	0,4	0,12	1990	1	40	1,01E-04	6,2	0,001124	3,012893	0,049149
39	УТ-030-322б-2	ТК-030-322в	0,4	0,127	1990	1	40	1,06E-04	6,2	0,001190	3,014082	0,049091
40	ТК-030-322в	ТК-030-322г	0,4	0,102	1990	1	40	8,55E-05	6,2	0,000956	3,015038	0,049044
41	ТК-030-322г	ТК-030-322д	0,35	0,066	2013	2	17	1,32E-06	9,6	0,000336	3,015374	0,049027
42	ТК-030-322д	УТ-030-322д к2	0,35	0,172	1990	1	40	1,44E-04	6,0	0,001112	3,016486	0,048973
43	УТ-030-322д к2	УТ-030-322д к3	0,35	0,062	1990	1	40	5,20E-05	6,0	0,000401	3,016887	0,048953
44	УТ-030-322д к3	УТ-030-322д к4	0,25	0,255	1997	1	33	3,46E-05	5,5	0,000075	3,016962	0,048950

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказов за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
45	УТ-030-322д к4	УТ-030-322д к5	0,25	0,45	2006	1	24	1,60E-05	5,5	0,000035	3,016996	0,048948
46	УТ-030-322д к5	ТК-030-322д к5	0,25	0,03	2006	1	24	1,07E-06	5,5	0,000002	3,016999	0,048948
47	ТК-030-322д к5	ТК-030-322д к6	0,25	0,132	1990	2	40	1,11E-04	7,9	0,010006	3,027005	0,048461
48	ТК-030-322д к6	ОТВ-006236	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	3,027114	0,048455
49	ОТВ-006236	ВД-002678	0,1	0,065	1994	2	36	1,74E-05	5,6	0,000046	3,027160	0,048453
50	ВД-002678	ВД-002679	0,1	0,049	1994	2	36	1,31E-05	5,6	0,000034	3,027194	0,048451
51	ВД-002679	ОТВ-006241	0,1	0,135	1994	2	36	3,61E-05	5,6	0,000095	3,027289	0,048447
52	ОТВ-006241	ПТ-пл.Револ,7 вест2	0,08	0,172	1994	2	36	4,60E-05	5,4	0,000072	3,027361	0,048443



Таблица 3.5 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-пл.РевоЛ,7 вест2» (расчетный путь 1-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	2021	2	9	1,00E-08	31,5	0,000028	0,000028	0,999972
2	ОТВ-003243	ВД-004452	0,9	0,095	2021	2	9	9,50E-07	20,4	0,001632	0,001660	0,998342
3	ВД-004452	ПЕР-001057	0,9	0,017	2021	1	9	1,70E-07	8,9	0,000027	0,001687	0,998314
4	ПЕР-001057	ПЕР-000945	1	0,136	2013	1	17	1,36E-06	9,4	0,000318	0,002005	0,997997
5	ПЕР-000945	ВД-004453	0,9	0,056	2021	1	9	5,60E-07	8,9	0,000090	0,002096	0,997907
6	ВД-004453	ВД-004454	0,9	0,003	2021	1	9	3,00E-08	8,9	0,000005	0,002101	0,997902
7	ВД-004454	ПАВ-030-1	1	0,898	2012	1	18	1,03E-05	9,4	0,002406	0,004506	0,995504
8	ПАВ-030-1	ШО-001251	0,8	0,16	2021	2	9	1,60E-06	18,3	0,002342	0,006848	0,993175
9	ШО-001251	УТ-030-202в	0,8	0,112	2021	2	9	1,12E-06	18,3	0,001639	0,008487	0,991548
10	УТ-030-202в	ШО-001252	0,8	1,48	2021	2	9	1,48E-05	18,3	0,021662	0,030150	0,970300
11	ШО-001252	ТК-030-203	0,8	0,235	2021	2	9	2,35E-06	18,3	0,003440	0,033589	0,966969
12	ТК-030-203	ТК-030-203а	0,8	0,077	2021	2	9	7,70E-07	18,3	0,001127	0,034716	0,965879
13	ТК-030-203а	ТК-030-301	0,7	0,113	2013	2	17	1,13E-06	16,2	0,001363	0,036079	0,964564
14	ТК-030-301	ТК-030-302	0,7	0,147	2013	2	17	1,47E-06	16,2	0,001773	0,037852	0,962856
15	ТК-030-302	ТК-030-303	0,6	0,125	2021	2	9	1,25E-06	14,3	0,001106	0,038958	0,961791
16	ТК-030-303	ТК-030-304	0,7	0,086	2014	2	16	8,60E-07	16,2	0,001037	0,039995	0,960794
17	ТК-030-304	ТК-030-305	0,7	0,055	2014	2	16	5,50E-07	16,2	0,000663	0,040658	0,960157
18	ТК-030-305	ТК-030-306	0,7	0,025	2014	2	16	2,50E-07	16,2	0,000301	0,040960	0,959868
19	ТК-030-306	ТК-030-307	0,7	0,15	2014	2	16	1,50E-06	16,2	0,001809	0,042769	0,958133
20	ТК-030-307	ТК-030-308	0,7	0,32	2014	2	16	3,20E-06	16,2	0,003859	0,046628	0,954442

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ТК-030-308	ТК-030-309	0,5	0,002	2021	2	9	2,00E-08	12,3	0,000012	0,046641	0,954430
22	ТК-030-309	ТК-030-310	0,7	0,026	2014	2	16	2,60E-07	16,2	0,000314	0,046954	0,954131
23	ТК-030-310	ПЕР-001033	0,7	0,148	2014	2	16	1,48E-06	16,2	0,001785	0,048739	0,952430
24	ПЕР-001033	ТК-030-311	0,7	0,038	2014	2	16	3,80E-07	16,2	0,000458	0,049197	0,951993
25	ТК-030-311	ТК-030-312	0,5	0,001	2014	2	16	1,00E-08	12,3	0,000006	0,049203	0,951987
26	ТК-030-312	ТК-030-313	0,5	0,024	2014	2	16	2,40E-07	12,3	0,000149	0,049353	0,951845
27	ТК-030-313	ТК-030-314	0,5	0,037	2021	2	9	3,70E-07	12,3	0,000230	0,049583	0,951626
28	ТК-030-314	ТК-030-315	0,5	0,216	2021	2	9	2,16E-06	12,3	0,001345	0,050928	0,950347
29	ТК-030-315	ТК-030-316	0,5	0,082	2009	2	21	1,13E-06	12,3	0,000702	0,051630	0,949681
30	ТК-030-316	ТК-030-317	0,5	0,164	2008	2	22	2,44E-06	12,3	0,001517	0,053146	0,948241
31	ТК-030-317	ТК-030-318	0,5	0,109	2009	2	21	1,50E-06	12,3	0,000933	0,054079	0,947357
32	ТК-030-318	ТК-030-319	0,5	0,3	2005	2	25	5,94E-06	12,3	0,003697	0,057776	0,943861
33	ТК-030-319	ТК-030-320	0,5	0,147	2005	2	25	2,91E-06	12,3	0,001811	0,059587	0,942153
34	ТК-030-320	ТК-030-321	0,5	0,026	2005	2	25	5,15E-07	12,3	0,000320	0,059908	0,941851
35	ТК-030-321	ТК-030-322а	0,5	0,1	2021	2	9	1,00E-06	12,3	0,000623	0,060530	0,941265
36	ТК-030-322а	ТК-030-322б	0,5	0,001	2021	2	9	1,00E-08	12,3	0,000006	0,060537	0,941259
37	ТК-030-322б	УТ-030-322б-1	0,4	0,17	2021	1	9	1,70E-06	6,2	0,000019	0,060556	0,941241
38	УТ-030-322б-1	УТ-030-322б-2	0,4	0,12	2021	1	9	1,20E-06	6,2	0,000013	0,060569	0,941229
39	УТ-030-322б-2	ТК-030-322в	0,4	0,127	2021	1	9	1,27E-06	6,2	0,000014	0,060583	0,941215
40	ТК-030-322в	ТК-030-322г	0,4	0,102	2021	1	9	1,02E-06	6,2	0,000011	0,060595	0,941205
41	ТК-030-322г	ТК-030-322д	0,35	0,066	2013	2	17	6,60E-07	9,6	0,000168	0,060763	0,941047
42	ТК-030-322д	УТ-030-322д к2	0,35	0,172	2021	1	9	1,72E-06	6,0	0,000013	0,060776	0,941034
43	УТ-030-322д к2	УТ-030-322д к3	0,35	0,062	2021	1	9	6,20E-07	6,0	0,000005	0,060781	0,941030
44	УТ-030-322д к3	УТ-030-322д к4	0,25	0,255	2023	1	7	2,55E-06	5,5	0,000006	0,060786	0,941024

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
45	УТ-030-322д к4	УТ-030-322д к5	0,25	0,45	2006	1	24	8,02E-06	5,5	0,000017	0,060804	0,941008
46	УТ-030-322д к5	ТК-030-322д к5	0,25	0,03	2006	1	24	5,35E-07	5,5	0,000001	0,060805	0,941007
47	ТК-030-322д к5	ТК-030-322д к6	0,25	0,132	2021	2	9	1,32E-06	7,9	0,000119	0,060924	0,940895
48	ТК-030-322д к6	ОТВ-006236	0,15	0,01	2021	2	9	1,00E-07	6,3	0,000001	0,060925	0,940893
49	ОТВ-006236	ВД-002678	0,1	0,065	2025	2	5	6,50E-07	5,6	0,000002	0,060927	0,940892
50	ВД-002678	ВД-002679	0,1	0,049	2025	2	5	4,90E-07	5,6	0,000001	0,060928	0,940891
51	ВД-002679	ОТВ-006241	0,1	0,135	2025	2	5	1,35E-06	5,6	0,000004	0,060932	0,940887
52	ОТВ-006241	ПТ-пл.Револ,7 вест2	0,08	0,172	2025	2	5	1,72E-06	5,4	0,000003	0,060935	0,940885

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

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

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

В таблице 3.6 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

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

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

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2020 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.9 и в таблице 3.7.



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

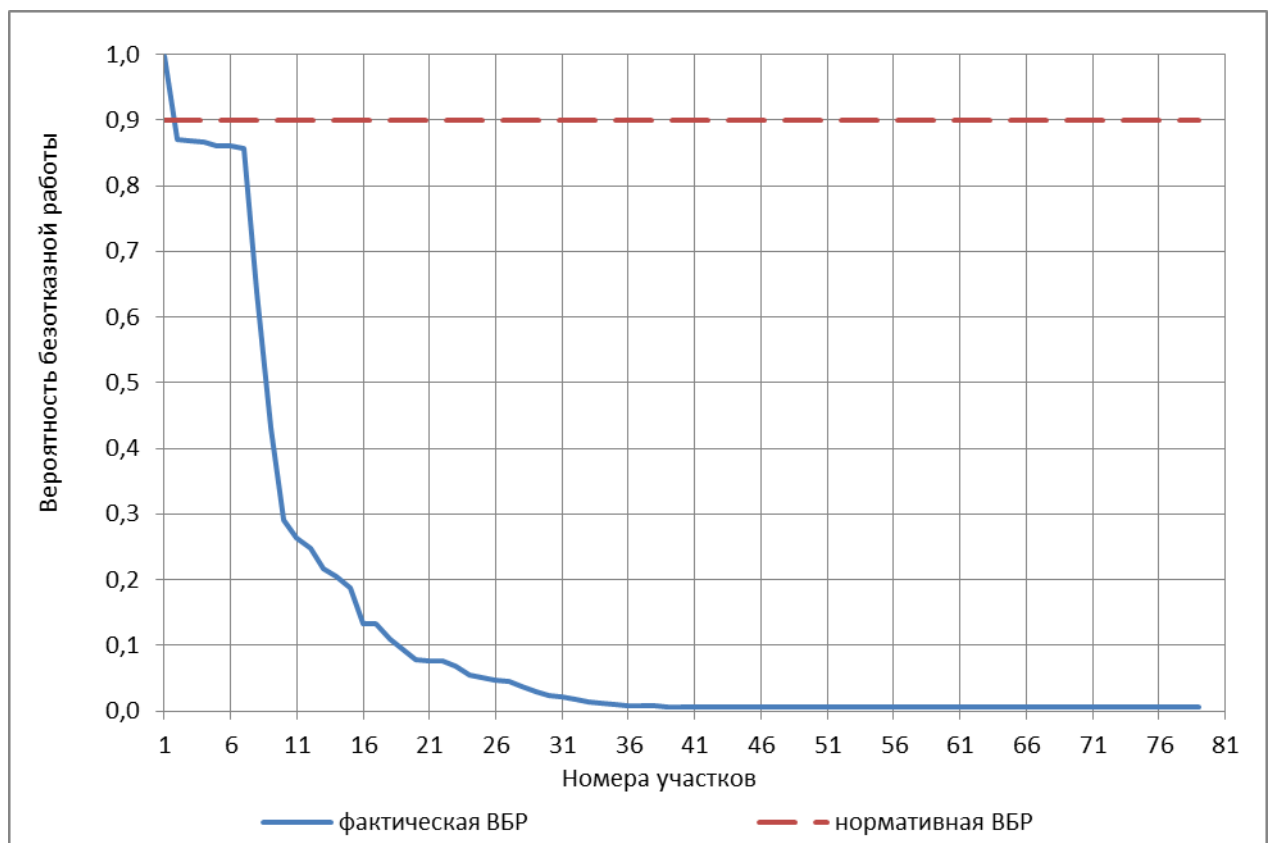


Рисунок 3.8 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Стрел,19» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

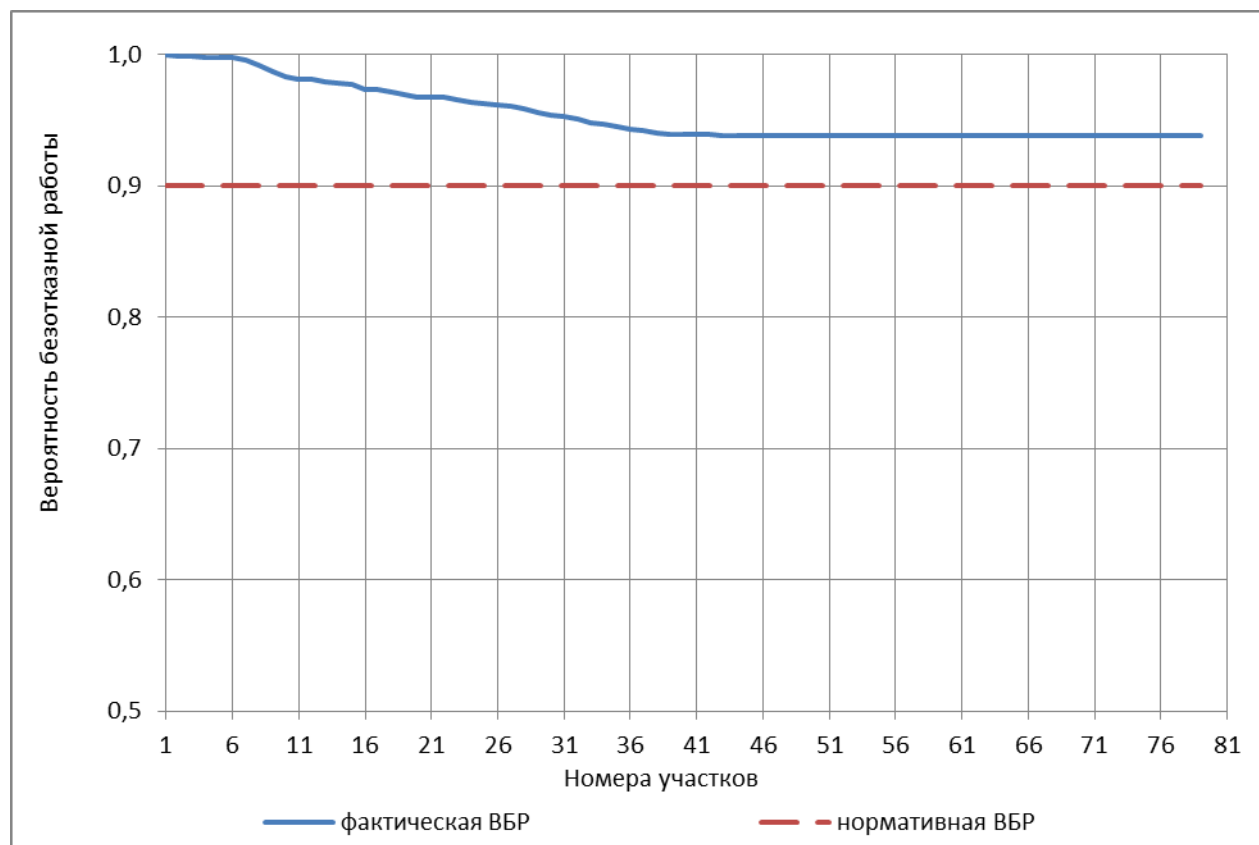


Рисунок 3.9 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя «ПТ-Стрел,19» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года



Таблица 3.6 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Стрел,19» (расчетный путь 1-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	31,5	0,002308	0,002308	0,997695
2	ОТВ-003243	ВД-004452	0,9	0,095	1990	2	40	7,96E-05	20,4	0,136781	0,139089	0,870151
3	ВД-004452	ПЕР-001057	0,9	0,017	1990	1	40	1,42E-05	8,9	0,002299	0,141388	0,868152
4	ПЕР-001057	ПЕР-000945	1	0,136	2013	1	17	2,72E-06	9,4	0,000637	0,142025	0,867600
5	ПЕР-000945	ВД-004453	0,9	0,056	1990	1	40	4,69E-05	8,9	0,007574	0,149599	0,861053
6	ВД-004453	ВД-004454	0,9	0,003	1990	1	40	2,51E-06	8,9	0,000406	0,150005	0,860704
7	ВД-004454	ПАВ-030-1	1	0,898	2012	1	18	2,06E-05	9,4	0,004811	0,154816	0,856572
8	ПАВ-030-1	ТК-030-101	0,8	0,239	1990	2	40	2,00E-04	18,3	0,293181	0,447998	0,638906
9	ТК-030-101	ТК-030-102	0,8	0,32	1990	2	40	2,68E-04	18,3	0,392544	0,840542	0,431477
10	ТК-030-102	ТК-030-103	0,8	0,32	1990	2	40	2,68E-04	18,3	0,392544	1,233085	0,291392
11	ТК-030-103	ШО-001280	0,8	0,081	1990	2	40	6,79E-05	18,3	0,099363	1,332448	0,263831
12	ШО-001280	ТК-030-104	0,8	0,051	1990	2	40	4,27E-05	18,3	0,062562	1,395010	0,247831
13	ТК-030-104	ШО-001407	0,8	0,112	1990	2	40	9,39E-05	18,3	0,137390	1,532400	0,216017
14	ШО-001407	ШО-001408	0,8	0,045	1990	2	40	3,77E-05	18,3	0,055201	1,587602	0,204415
15	ШО-001408	ТК-030-105	0,8	0,071	1990	2	40	5,95E-05	18,3	0,087096	1,674697	0,187365
16	ТК-030-105	ШО-000624	0,8	0,281	1990	2	40	2,36E-04	18,3	0,344703	2,019400	0,132735
17	ШО-000624	ТК-030-106	0,8	0,055	2014	1	16	1,10E-06	8,3	0,000130	2,019530	0,132718
18	ТК-030-106	ТК-030-107	0,8	0,16	1990	2	40	1,34E-04	18,3	0,196272	2,215802	0,109066
19	ТК-030-107	ТК-030-107a	0,8	0,123	1990	2	40	1,03E-04	18,3	0,150884	2,366686	0,093791
20	ТК-030-107a	ТК-030-108	0,8	0,155	1990	2	40	1,30E-04	18,3	0,190138	2,556824	0,077551
21	ТК-030-108	ТК-030-109	0,8	0,117	2004	2	26	5,19E-06	18,3	0,007603	2,564428	0,076963

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	ТК-030-109	ПАВ-030-2	0,8	0,152	2004	2	26	6,75E-06	18,3	0,009878	2,574306	0,076207
23	ПАВ-030-2	ТК-030-205	0,7	0,118	1990	2	40	9,89E-05	16,2	0,119268	2,693574	0,067639
24	ТК-030-205	ТК-030-206	0,7	0,222	1990	2	40	1,86E-04	16,2	0,224385	2,917959	0,054044
25	ТК-030-206	ТК-030-207	0,7	0,065	1990	2	40	5,45E-05	16,2	0,065698	2,983657	0,050607
26	ТК-030-207	ТК-030-208	0,7	0,074	1990	2	40	6,20E-05	16,2	0,074795	3,058452	0,046960
27	ТК-030-208	ТК-030-209	0,7	0,059	1990	2	40	4,94E-05	16,2	0,059634	3,118086	0,044242
28	ТК-030-209	ТК-030-210	0,7	0,175	1990	2	40	1,47E-04	16,2	0,176880	3,294967	0,037069
29	ТК-030-210	ТК-030-211	0,7	0,255	1990	2	40	2,14E-04	16,2	0,257740	3,552706	0,028647
30	ТК-030-211	ТК-030-212	0,7	0,184	1990	2	40	1,54E-04	16,2	0,185977	3,738683	0,023785
31	ТК-030-212	ТК-030-213	0,7	0,1	1990	2	40	8,38E-05	16,2	0,101074	3,839758	0,021499
32	ТК-030-213	ТК-030-214	0,7	0,16	1990	2	40	1,34E-04	16,2	0,161719	4,001477	0,018289
33	ТК-030-214	ТК-030-215	0,7	0,228	1990	2	40	1,91E-04	16,2	0,230450	4,231926	0,014524
34	ТК-030-215	ТК-030-216	0,7	0,152	1990	2	40	1,27E-04	16,2	0,153633	4,385560	0,012456
35	ТК-030-216	ТК-030-217	0,7	0,146	1990	2	40	1,22E-04	16,2	0,147569	4,533128	0,010747
36	ТК-030-217	ТК-030-217а	0,7	0,188	1990	2	40	1,58E-04	16,2	0,190020	4,723148	0,008887
37	ТК-030-217а	ПАВ-030-5	0,7	0,066	1990	2	40	5,53E-05	16,2	0,066709	4,789857	0,008314
38	ПАВ-030-5	ТК-030-218	0,7	0,126	1990	2	40	1,06E-04	16,2	0,127354	4,917211	0,007320
39	ТК-030-218	ТК-030-218а	0,7	0,085	1990	2	40	7,12E-05	16,2	0,085913	5,003124	0,006717
40	ТК-030-218а	ТК-030-218б	0,4	0,018	1990	2	40	1,51E-05	10,5	0,005248	5,008372	0,006682
41	ТК-030-218б	ТК-030-219	0,4	0,118	1990	2	40	9,89E-05	10,5	0,034400	5,042772	0,006456
42	ТК-030-219	ТК-030-220	0,4	0,128	1990	2	40	1,07E-04	10,5	0,037316	5,080088	0,006219
43	ТК-030-220	ПЕР-000407	0,3	0,103	1990	2	40	8,63E-05	8,7	0,012728	5,092816	0,006141
44	ПЕР-000407	ВД-009163	0,4	0,13	1990	1	40	1,09E-04	6,2	0,001218	5,094034	0,006133
45	ВД-009163	РД-ЦТП-312	0,4	0,01	1990	1	40	8,38E-06	6,2	0,000094	5,094127	0,006133
46	РД-ЦТП-312	ВД-002503	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	5,094885	0,006128
47	ВД-002503	УТ-030-220 к12	0,25	0,018	1990	1	40	1,51E-05	5,5	0,000033	5,094918	0,006128

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
48	УТ-030-220 к12	ШО-000682	0,25	0,011	1990	1	40	9,22E-06	5,5	0,000020	5,094938	0,006128
49	ШО-000682	ТК-030-220 к13	0,25	0,04	1990	2	40	3,35E-05	7,9	0,003032	5,097970	0,006109
50	ТК-030-220 к13	УТ-030-220 к14	0,25	0,056	1990	2	40	4,69E-05	7,9	0,004245	5,102215	0,006083
51	УТ-030-220 к14	УТ-030-220 к14а	0,25	0,075	1990	1	40	6,29E-05	5,5	0,000136	5,102351	0,006082
52	УТ-030-220 к14а	УТ-030-220 к15	0,25	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,5	0,000090	5,102441	0,006082
53	УТ-030-220 к15	ТК-030-220 к16	0,25	0,036	2007	2	23	1,17E-06	7,9	0,000105	5,102547	0,006081
54	ТК-030-220 к16	ШО-001302	0,25	0,051	2007	2	23	1,65E-06	7,9	0,000149	5,102696	0,006080
55	ШО-001302	УТ-030-220 к16а	0,25	0,042	2007	2	23	1,36E-06	7,9	0,000123	5,102819	0,006080
56	УТ-030-220 к16а	ТК-030-220 к17	0,25	0,056	1990	1	40	4,69E-05	5,5	0,000101	5,102920	0,006079
57	ТК-030-220 к17	ТК-030-220 к18	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	5,103592	0,006075
58	ТК-030-220 к18	ТК-030-220 к19	0,2	0,063	2014	2	16	1,26E-06	7,1	0,000051	5,103643	0,006075
59	ТК-030-220 к19	ТК-030-220 к19в	0,15	0,036	1990	2	40	3,02E-05	6,3	0,000395	5,104037	0,006072
60	ТК-030-220 к19в	ТК-030-220 к21	0,15	0,132	2014	2	16	2,64E-06	6,3	0,000035	5,104072	0,006072
61	ТК-030-220 к21	ТК-030-220 к22	0,15	0,022	2014	2	16	4,40E-07	6,3	0,000006	5,104078	0,006072
62	ТК-030-220 к22	ТК-030-220 к23	0,15	0,125	2014	2	16	2,50E-06	6,3	0,000033	5,104110	0,006072
63	ТК-030-220 к23	ТК-030-220 к24	0,15	0,037	1990	1	40	3,10E-05	5,1	0,000011	5,104122	0,006072
64	ТК-030-220 к24	УТ-030-220 к25	0,15	0,04	1990	1	40	3,35E-05	5,1	0,000012	5,104134	0,006072
65	УТ-030-220 к25	УТ-030-220 к26	0,15	0,002	1990	1	40	1,68E-06	5,1	0,000001	5,104134	0,006072
66	УТ-030-220 к26	ШО-001038	0,15	0,016	1990	2	40	1,34E-05	6,3	0,000175	5,104310	0,006071
67	ШО-001038	УТ-030-220 к27	0,15	0,004	1990	1	40	3,35E-06	5,1	0,000001	5,104311	0,006071
68	УТ-030-220 к27	УТ-030-220 к27а	0,15	0,09	1990	1	40	7,54E-05	5,1	0,000027	5,104338	0,006070
69	УТ-030-220 к27а	ШО-002209	0,1	0,035	1990	1	40	2,93E-05	4,9	0,000004	5,104342	0,006070
70	ШО-002209	ТК-030-220 к27б	0,1	0,068	1990	1	40	5,70E-05	4,9	0,000008	5,104350	0,006070
71	ТК-030-220 к27б	ТК-030-220 к28	0,1	0,061	1990	2	40	5,11E-05	5,6	0,000134	5,104484	0,006069
72	ТК-030-220 к28	ТК-030-220 к29	0,1	0,061	1990	2	40	5,11E-05	5,6	0,000134	5,104618	0,006069
73	ТК-030-220 к29	ВД-009393	0,1	0,02	1990	2	40	1,68E-05	5,6	0,000044	5,104662	0,006068

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
74	ВД-009393	ОТВ-005081	0,1	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,6	0,000004	5,104666	0,006068
75	ОТВ-005081	ВД-009394	0,08	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,4	0,000003	5,104669	0,006068
76	ВД-009394	ТК-030-220 к29	0,08	0,02	1990	2	40	1,68E-05	5,4	0,000026	5,104695	0,006068
77	ТК-030-220 к29	ТК-030-220 к30	0,08	0,08	1990	2	40	6,70E-05	5,4	0,000105	5,104800	0,006068
78	ТК-030-220 к30	ВД-009398	0,05	0,033	1990	2	40	2,77E-05	5,0	0,000005	5,104805	0,006068
79	ВД-009398	ПТ-Стрел,19	0,05	0,007	1990	2	40	5,87E-06	5,0	0,000001	5,104806	0,006068

Таблица 3.7 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Стрел,19» (расчетный путь 1-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	2021	2	9	1,00E-08	31,5	0,000028	0,000028	0,999972
2	ОТВ-003243	ВД-004452	0,9	0,095	2021	2	9	9,50E-07	20,4	0,001632	0,001660	0,998342
3	ВД-004452	ПЕР-001057	0,9	0,017	2021	1	9	1,70E-07	8,9	0,000027	0,001687	0,998314
4	ПЕР-001057	ПЕР-000945	1	0,136	2013	1	17	1,36E-06	9,4	0,000318	0,002005	0,997997
5	ПЕР-000945	ВД-004453	0,9	0,056	2021	1	9	5,60E-07	8,9	0,000090	0,002096	0,997907
6	ВД-004453	ВД-004454	0,9	0,003	2021	1	9	3,00E-08	8,9	0,000005	0,002101	0,997902
7	ВД-004454	ПАВ-030-1	1	0,898	2012	1	18	1,03E-05	9,4	0,002406	0,004506	0,995504
8	ПАВ-030-1	ТК-030-101	0,8	0,239	2020	2	10	2,39E-06	18,3	0,003498	0,008004	0,992028
9	ТК-030-101	ТК-030-102	0,8	0,32	2020	2	10	3,20E-06	18,3	0,004684	0,012688	0,987392
10	ТК-030-102	ТК-030-103	0,8	0,32	2021	2	9	3,20E-06	18,3	0,004684	0,017372	0,982778
11	ТК-030-103	ШО-001280	0,8	0,081	2021	2	9	8,10E-07	18,3	0,001186	0,018557	0,981614
12	ШО-001280	ТК-030-104	0,8	0,051	2021	2	9	5,10E-07	18,3	0,000746	0,019304	0,980881
13	ТК-030-104	ШО-001407	0,8	0,112	2021	2	9	1,12E-06	18,3	0,001639	0,020943	0,979275
14	ШО-001407	ШО-001408	0,8	0,045	2021	2	9	4,50E-07	18,3	0,000659	0,021602	0,978630
15	ШО-001408	ТК-030-105	0,8	0,071	2021	2	9	7,10E-07	18,3	0,001039	0,022641	0,977613
16	ТК-030-105	ШО-000624	0,8	0,281	2021	2	9	2,81E-06	18,3	0,004113	0,026754	0,973601
17	ШО-000624	ТК-030-106	0,8	0,055	2014	1	16	5,50E-07	8,3	0,000065	0,026819	0,973538
18	ТК-030-106	ТК-030-107	0,8	0,16	2022	2	8	1,60E-06	18,3	0,002342	0,029161	0,971260
19	ТК-030-107	ТК-030-107a	0,8	0,123	2022	2	8	1,23E-06	18,3	0,001800	0,030961	0,969513
20	ТК-030-107a	ТК-030-108	0,8	0,155	2023	2	7	1,55E-06	18,3	0,002269	0,033230	0,967316
21	ТК-030-108	ТК-030-109	0,8	0,117	2030	2	0	0,00E+00	18,3	0,000000	0,033230	0,967316

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	ТК-030-109	ПАВ-030-2	0,8	0,152	2030	2	0	0,00E+00	18,3	0,000000	0,033230	0,967316
23	ПАВ-030-2	ТК-030-205	0,7	0,118	2021	2	9	1,18E-06	16,2	0,001423	0,034653	0,965941
24	ТК-030-205	ТК-030-206	0,7	0,222	2021	2	9	2,22E-06	16,2	0,002677	0,037330	0,963358
25	ТК-030-206	ТК-030-207	0,7	0,065	2021	2	9	6,50E-07	16,2	0,000784	0,038114	0,962603
26	ТК-030-207	ТК-030-208	0,7	0,074	2021	2	9	7,40E-07	16,2	0,000892	0,039006	0,961744
27	ТК-030-208	ТК-030-209	0,7	0,059	2021	2	9	5,90E-07	16,2	0,000712	0,039718	0,961060
28	ТК-030-209	ТК-030-210	0,7	0,175	2021	2	9	1,75E-06	16,2	0,002110	0,041828	0,959034
29	ТК-030-210	ТК-030-211	0,7	0,255	2019	2	11	2,55E-06	16,2	0,003075	0,044904	0,956089
30	ТК-030-211	ТК-030-212	0,7	0,184	2019	2	11	1,84E-06	16,2	0,002219	0,047123	0,953970
31	ТК-030-212	ТК-030-213	0,7	0,1	2019	2	11	1,00E-06	16,2	0,001206	0,048329	0,952820
32	ТК-030-213	ТК-030-214	0,7	0,16	2019	2	11	1,60E-06	16,2	0,001930	0,050258	0,950984
33	ТК-030-214	ТК-030-215	0,7	0,228	2020	2	10	2,28E-06	16,2	0,002750	0,053008	0,948372
34	ТК-030-215	ТК-030-216	0,7	0,152	2020	2	10	1,52E-06	16,2	0,001833	0,054841	0,946636
35	ТК-030-216	ТК-030-217	0,7	0,146	2020	2	10	1,46E-06	16,2	0,001761	0,056602	0,944970
36	ТК-030-217	ТК-030-217а	0,7	0,188	2020	2	10	1,88E-06	16,2	0,002267	0,058869	0,942830
37	ТК-030-217а	ПАВ-030-5	0,7	0,066	2021	2	9	6,60E-07	16,2	0,000796	0,059665	0,942080
38	ПАВ-030-5	ТК-030-218	0,7	0,126	2021	2	9	1,26E-06	16,2	0,001520	0,061185	0,940650
39	ТК-030-218	ТК-030-218а	0,7	0,085	2021	2	9	8,50E-07	16,2	0,001025	0,062210	0,939686
40	ТК-030-218а	ТК-030-218б	0,4	0,018	2021	2	9	1,80E-07	10,5	0,000063	0,062272	0,939627
41	ТК-030-218б	ТК-030-219	0,4	0,118	2021	2	9	1,18E-06	10,5	0,000410	0,062683	0,939241
42	ТК-030-219	ТК-030-220	0,4	0,128	2021	2	9	1,28E-06	10,5	0,000445	0,063128	0,938823
43	ТК-030-220	ПЕР-000407	0,3	0,103	2021	2	9	1,03E-06	8,7	0,000152	0,063280	0,938681
44	ПЕР-000407	ВД-009163	0,4	0,13	2021	1	9	1,30E-06	6,2	0,000015	0,063294	0,938667
45	ВД-009163	РД-ЦТП-312	0,4	0,01	2021	1	9	1,00E-07	6,2	0,000001	0,063296	0,938666
46	РД-ЦТП-312	ВД-002503	0,25	0,01	2021	2	9	1,00E-07	7,9	0,000009	0,063305	0,938658
47	ВД-002503	УТ-030-220 к12	0,25	0,018	2021	1	9	1,80E-07	5,5	0,000000	0,063305	0,938657



Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
48	УТ-030-220 к12	ШО-000682	0,25	0,011	2021	1	9	1,10E-07	5,5	0,000000	0,063305	0,938657
49	ШО-000682	ТК-030-220 к13	0,25	0,04	2021	2	9	4,00E-07	7,9	0,000036	0,063341	0,938623
50	ТК-030-220 к13	УТ-030-220 к14	0,25	0,056	2021	2	9	5,60E-07	7,9	0,000051	0,063392	0,938575
51	УТ-030-220 к14	УТ-030-220 к14а	0,25	0,075	2021	1	9	7,50E-07	5,5	0,000002	0,063394	0,938574
52	УТ-030-220 к14а	УТ-030-220 к15	0,25	0,05	2021	1	9	5,00E-07	5,5	0,000001	0,063395	0,938573
53	УТ-030-220 к15	ТК-030-220 к16	0,25	0,036	2007	2	23	5,83E-07	7,9	0,000053	0,063447	0,938523
54	ТК-030-220 к16	ШО-001302	0,25	0,051	2007	2	23	8,26E-07	7,9	0,000075	0,063522	0,938453
55	ШО-001302	УТ-030-220 к16а	0,25	0,042	2007	2	23	6,80E-07	7,9	0,000062	0,063584	0,938396
56	УТ-030-220 к16а	ТК-030-220 к17	0,25	0,056	2021	1	9	5,60E-07	5,5	0,000001	0,063585	0,938394
57	ТК-030-220 к17	ТК-030-220 к18	0,2	0,02	2021	2	9	2,00E-07	7,1	0,000008	0,063593	0,938387
58	ТК-030-220 к18	ТК-030-220 к19	0,2	0,063	2014	2	16	6,30E-07	7,1	0,000025	0,063618	0,938363
59	ТК-030-220 к19	ТК-030-220 к19в	0,15	0,036	2021	2	9	3,60E-07	6,3	0,000005	0,063623	0,938359
60	ТК-030-220 к19в	ТК-030-220 к21	0,15	0,132	2014	2	16	1,32E-06	6,3	0,000017	0,063640	0,938343
61	ТК-030-220 к21	ТК-030-220 к22	0,15	0,022	2014	2	16	2,20E-07	6,3	0,000003	0,063643	0,938340
62	ТК-030-220 к22	ТК-030-220 к23	0,15	0,125	2014	2	16	1,25E-06	6,3	0,000016	0,063659	0,938325
63	ТК-030-220 к23	ТК-030-220 к24	0,15	0,037	2021	1	9	3,70E-07	5,1	0,000000	0,063660	0,938324
64	ТК-030-220 к24	УТ-030-220 к25	0,15	0,04	2021	1	9	4,00E-07	5,1	0,000000	0,063660	0,938324
65	УТ-030-220 к25	УТ-030-220 к26	0,15	0,002	2021	1	9	2,00E-08	5,1	0,000000	0,063660	0,938324
66	УТ-030-220 к26	ШО-001038	0,15	0,016	2021	2	9	1,60E-07	6,3	0,000002	0,063662	0,938322
67	ШО-001038	УТ-030-220 к27	0,15	0,004	2021	1	9	4,00E-08	5,1	0,000000	0,063662	0,938322
68	УТ-030-220 к27	УТ-030-220 к27а	0,15	0,09	2021	1	9	9,00E-07	5,1	0,000000	0,063662	0,938322
69	УТ-030-220 к27а	ШО-002209	0,1	0,035	2021	1	9	3,50E-07	4,9	0,000000	0,063662	0,938322
70	ШО-002209	ТК-030-220 к27б	0,1	0,068	2021	1	9	6,80E-07	4,9	0,000000	0,063662	0,938322
71	ТК-030-220 к27б	ТК-030-220 к28	0,1	0,061	2021	2	9	6,10E-07	5,6	0,000002	0,063664	0,938320
72	ТК-030-220 к28	ТК-030-220 к29	0,1	0,061	2021	2	9	6,10E-07	5,6	0,000002	0,063665	0,938319
73	ТК-030-220 к29	ВД-009393	0,1	0,02	2021	2	9	2,00E-07	5,6	0,000001	0,063666	0,938318

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
74	ВД-009393	ОТВ-005081	0,1	0,002	2021	2	9	2,00E-08	5,6	0,000000	0,063666	0,938318
75	ОТВ-005081	ВД-009394	0,08	0,002	2021	2	9	2,00E-08	5,4	0,000000	0,063666	0,938318
76	ВД-009394	ТК-030-220 к29	0,08	0,02	2021	2	9	2,00E-07	5,4	0,000000	0,063666	0,938318
77	ТК-030-220 к29	ТК-030-220 к30	0,08	0,08	2021	2	9	8,00E-07	5,4	0,000001	0,063668	0,938317
78	ТК-030-220 к30	ВД-009398	0,05	0,033	2021	2	9	3,30E-07	5,0	0,000000	0,063668	0,938317
79	ВД-009398	ПТ-Стрел,19	0,05	0,007	2021	2	9	7,00E-08	5,0	0,000000	0,063668	0,938317

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

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

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

В таблице 3.8 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

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

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

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2020 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.12 и в таблице 3.9.



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

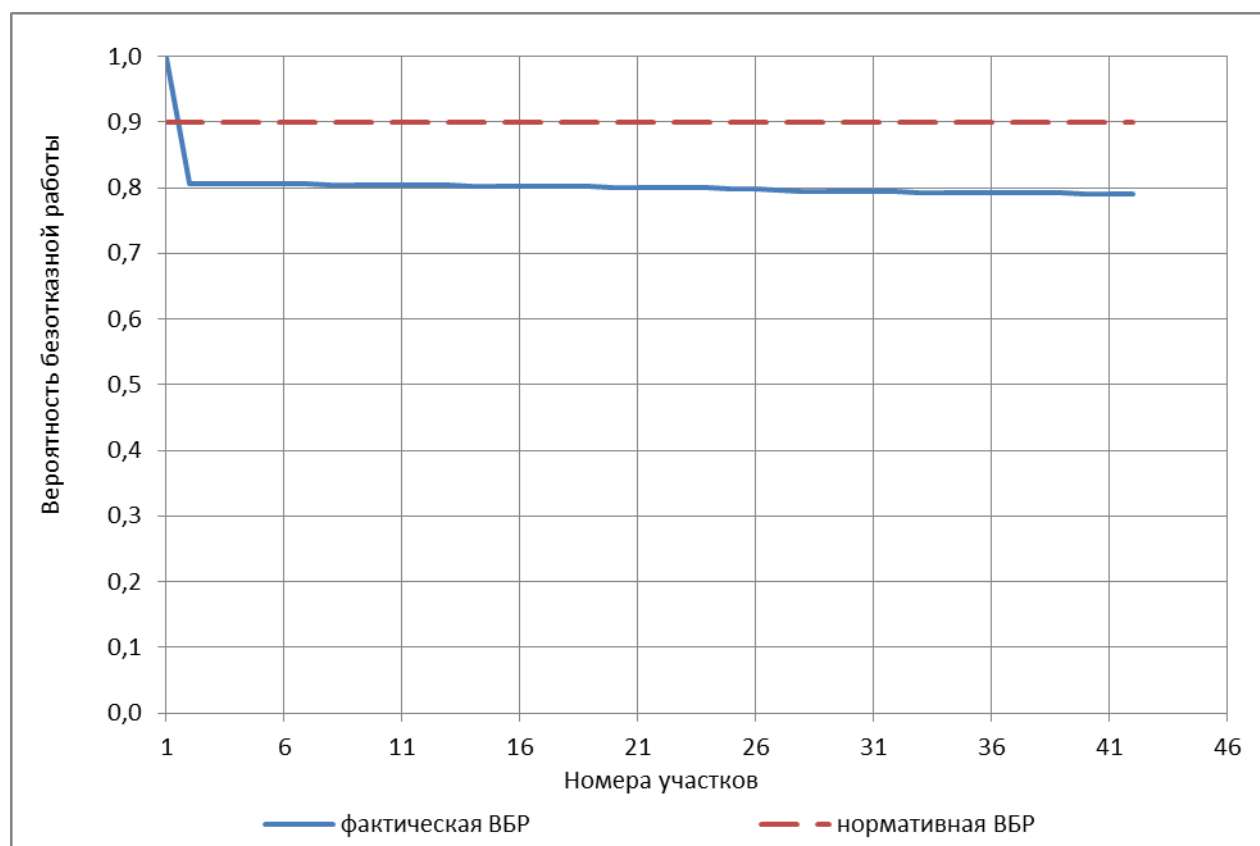


Рисунок 3.11 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Свободы,57 ПЭКпр.1эт» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-4) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

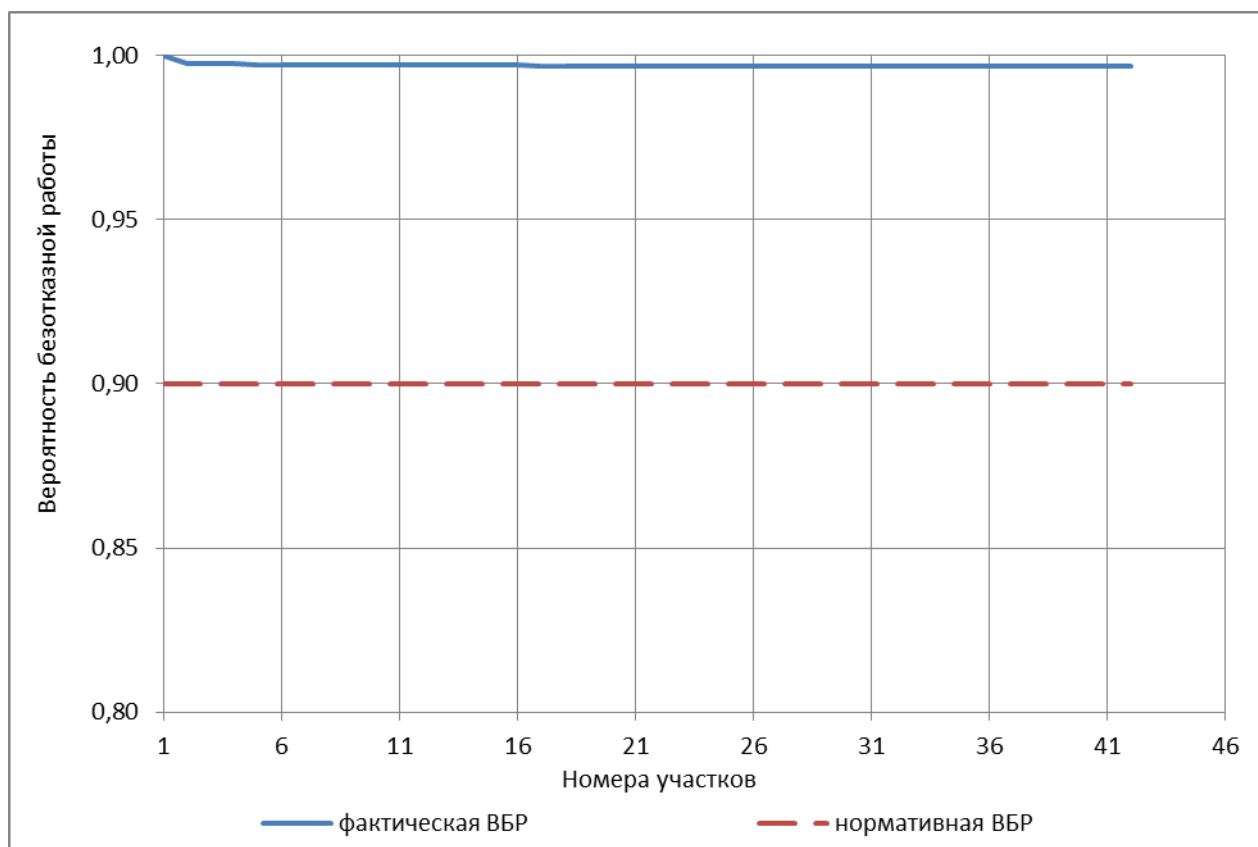


Рисунок 3.12 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Свободы, 57 ПЭКпр.1эт» теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ (расчетный путь 1-4) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.8 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Свободы, 57 ПЭКпр.1эт» (расчетный путь 1-4) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	31,5	0,002308	0,002308	0,997695
2	ОТВ-003243	УТ-030-701	0,7	0,211	1990	2	40	1,77E-04	16,2	0,213267	0,215575	0,806078
3	УТ-030-701	ВД-005280	0,4	0,075	2010	1	20	1,92E-06	6,2	0,000022	0,215596	0,806061
4	ВД-005280	ВД-005275	0,15	0,002	2010	1	20	5,13E-08	5,1	0,000000	0,215596	0,806061
5	ВД-005275	УТ-030-703	0,5	0,573	2010	1	20	1,47E-05	6,7	0,000374	0,215970	0,805759
6	УТ-030-703	УТ-030-704	0,5	0,615	2010	1	20	1,58E-05	6,7	0,000402	0,216372	0,805436
7	УТ-030-704	УТ-030-705	0,4	0,014	1990	1	40	1,17E-05	6,2	0,000131	0,216503	0,805330
8	УТ-030-705	РД-ЦТП-324 Коминтерна	0,2	0,004	1990	2	40	3,35E-06	7,1	0,000134	0,216637	0,805222
9	РД-ЦТП-324 Коминтерна	ВД-011327	0,25	0,005	1990	2	40	4,19E-06	7,9	0,000379	0,217016	0,804917
10	ВД-011327	УТ-030-705 к26	0,25	0,031	1990	1	40	2,60E-05	5,5	0,000056	0,217073	0,804872
11	УТ-030-705 к26	УТ-030-705 к27	0,25	0,052	1990	1	40	4,36E-05	5,5	0,000094	0,217167	0,804796
12	УТ-030-705 к27	УТ-030-705 к28	0,25	0,745	1990	1	40	6,24E-04	5,5	0,001348	0,218514	0,803712
13	УТ-030-705 к28	УТ-030-705 к29	0,25	0,254	1990	1	40	2,13E-04	5,5	0,000459	0,218974	0,803343
14	УТ-030-705 к29	УТ-030-705 к30	0,25	0,046	1990	1	40	3,86E-05	5,5	0,000083	0,219057	0,803276
15	УТ-030-705 к30	УТ-030-705 к31	0,2	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,3	0,000021	0,219078	0,803259
16	УТ-030-705 к31	ШО-000645	0,2	0,025	1990	1	40	2,10E-05	5,3	0,000027	0,219105	0,803237
17	ШО-000645	ТК-030-705 к32	0,2	0,057	2007	2	23	1,85E-06	7,1	0,000074	0,219179	0,803178
18	ТК-030-705 к32	ТК-030-705 к33	0,2	0,016	1990	2	40	1,34E-05	7,1	0,000537	0,219716	0,802746
19	ТК-030-705 к33	ТК-030-705 к34	0,2	0,004	1990	2	40	3,35E-06	7,1	0,000134	0,219851	0,802639
20	ТК-030-705 к34	ТК-030-705 к35	0,2	0,047	1990	2	40	3,94E-05	7,1	0,001579	0,221430	0,801372



Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ТК-030-705 к35	ТК-030-705 к36	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,222101	0,800834
22	ТК-030-705 к36	ТК-030-705 к37	0,2	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,1	0,000336	0,222437	0,800565
23	ТК-030-705 к37	ВД-008219	0,2	0,002	1990	2	40	1,68E-06	7,1	0,000067	0,222505	0,800511
24	ВД-008219	ОТВ-005064	0,2	0,035	1990	2	40	2,93E-05	7,1	0,001176	0,223680	0,799571
25	ОТВ-005064	ОТВ-008444	0,2	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,1	0,000403	0,224083	0,799248
26	ОТВ-008444	ВД-002499	0,2	0,048	1990	2	40	4,02E-05	7,1	0,001612	0,225696	0,797961
27	ВД-002499	ТК-030-705 к38	0,2	0,058	1990	2	40	4,86E-05	7,1	0,001948	0,227644	0,796408
28	ТК-030-705 к38	ВД-009123	0,2	0,042	1990	2	40	3,52E-05	7,1	0,001411	0,229055	0,795285
29	ВД-009123	ОТВ-005065	0,2	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,1	0,000269	0,229324	0,795071
30	ОТВ-005065	ОТВ-008445	0,2	0,006	1990	2	40	5,03E-06	7,1	0,000202	0,229525	0,794911
31	ОТВ-008445	ОТВ-008446	0,2	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,1	0,000840	0,230365	0,794244
32	ОТВ-008446	ВД-009124	0,2	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,1	0,000840	0,231205	0,793577
33	ВД-009124	ТК-030-705 к39	0,2	0,032	1990	2	40	2,68E-05	7,1	0,001075	0,232280	0,792724
34	ТК-030-705 к39	ШО-000982	0,2	0,011	1990	2	40	9,22E-06	7,1	0,000370	0,232649	0,792431
35	ШО-000982	УТ-030-705 к40	0,2	0,002	1990	1	40	1,68E-06	5,3	0,000002	0,232651	0,792430
36	УТ-030-705 к40	ТК-030-705 к41	0,2	0,185	1990	1	40	1,55E-04	5,3	0,000197	0,232849	0,792273
37	ТК-030-705 к41	ТК-030-705 к42	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,233521	0,791741
38	ТК-030-705 к42	УТ-030-705 к43	0,2	0,002	1990	1	40	1,68E-06	5,3	0,000002	0,233523	0,791740
39	УТ-030-705 к43	ВД-005547	0,2	0,043	1990	1	40	3,60E-05	5,3	0,000046	0,233569	0,791703
40	ВД-005547	ВД-005548	0,2	0,018	1990	2	40	1,51E-05	7,1	0,000605	0,234173	0,791225
41	ВД-005548	УТ-030-705 к43-1	0,2	0,021	1990	1	40	1,76E-05	5,3	0,000022	0,234196	0,791207
42	УТ-030-705 к43-1	ПТ-Свободы, 57 ПЭКпр.1эт	0,07	0,066	1990	1	40	5,53E-05	4,8	0,000005	0,234201	0,791203

Таблица 3.9 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Сормовской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Свободы, 57 ПЭКпр.1эт» (расчетный путь 1-4) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сормовская ТЭЦ	ОТВ-003243	1,4	0,001	2021	2	9	1,00E-08	31,5	0,000028	0,000028	0,999972
2	ОТВ-003243	УТ-030-701	0,7	0,211	2022	2	8	2,11E-06	16,2	0,002545	0,002572	0,997431
3	УТ-030-701	ВД-005280	0,4	0,075	2010	1	20	9,62E-07	6,2	0,000011	0,002583	0,997420
4	ВД-005280	ВД-005275	0,15	0,002	2010	1	20	2,57E-08	5,1	0,000000	0,002583	0,997420
5	ВД-005275	УТ-030-703	0,5	0,573	2010	1	20	7,35E-06	6,7	0,000187	0,002770	0,997234
6	УТ-030-703	УТ-030-704	0,5	0,615	2010	1	20	7,89E-06	6,7	0,000201	0,002971	0,997034
7	УТ-030-704	УТ-030-705	0,4	0,014	2021	1	9	1,40E-07	6,2	0,000002	0,002972	0,997032
8	УТ-030-705	РД-ЦТП-324 Коминтерна	0,2	0,004	2020	2	10	4,00E-08	7,1	0,000002	0,002974	0,997030
9	РД-ЦТП-324 Коминтерна	ВД-011327	0,25	0,005	2021	2	9	5,00E-08	7,9	0,000005	0,002979	0,997026
10	ВД-011327	УТ-030-705 к26	0,25	0,031	2021	1	9	3,10E-07	5,5	0,000001	0,002979	0,997025
11	УТ-030-705 к26	УТ-030-705 к27	0,25	0,052	2021	1	9	5,20E-07	5,5	0,000001	0,002980	0,997024
12	УТ-030-705 к27	УТ-030-705 к28	0,25	0,745	2021	1	9	7,45E-06	5,5	0,000016	0,002996	0,997008
13	УТ-030-705 к28	УТ-030-705 к29	0,25	0,254	2021	1	9	2,54E-06	5,5	0,000005	0,003002	0,997003
14	УТ-030-705 к29	УТ-030-705 к30	0,25	0,046	2021	1	9	4,60E-07	5,5	0,000001	0,003003	0,997002
15	УТ-030-705 к30	УТ-030-705 к31	0,2	0,02	2021	1	9	2,00E-07	5,3	0,000000	0,003003	0,997001
16	УТ-030-705 к31	ШО-000645	0,2	0,025	2021	1	9	2,50E-07	5,3	0,000000	0,003003	0,997001
17	ШО-000645	ТК-030-705 к32	0,2	0,057	2007	2	23	9,23E-07	7,1	0,000037	0,003040	0,996964
18	ТК-030-705 к32	ТК-030-705 к33	0,2	0,016	2021	2	9	1,60E-07	7,1	0,000006	0,003047	0,996958
19	ТК-030-705 к33	ТК-030-705 к34	0,2	0,004	2021	2	9	4,00E-08	7,1	0,000002	0,003048	0,996956
20	ТК-030-705 к34	ТК-030-705 к35	0,2	0,047	2021	2	9	4,70E-07	7,1	0,000019	0,003067	0,996937

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ТК-030-705 к35	ТК-030-705 к36	0,2	0,02	2021	2	9	2,00E-07	7,1	0,000008	0,003075	0,996929
22	ТК-030-705 к36	ТК-030-705 к37	0,2	0,01	2021	2	9	1,00E-07	7,1	0,000004	0,003079	0,996925
23	ТК-030-705 к37	ВД-008219	0,2	0,002	2021	2	9	2,00E-08	7,1	0,000001	0,003080	0,996925
24	ВД-008219	ОТВ-005064	0,2	0,035	2021	2	9	3,50E-07	7,1	0,000014	0,003094	0,996911
25	ОТВ-005064	ОТВ-008444	0,2	0,012	2021	2	9	1,20E-07	7,1	0,000005	0,003099	0,996906
26	ОТВ-008444	ВД-002499	0,2	0,048	2021	2	9	4,80E-07	7,1	0,000019	0,003118	0,996887
27	ВД-002499	ТК-030-705 к38	0,2	0,058	2021	2	9	5,80E-07	7,1	0,000023	0,003141	0,996863
28	ТК-030-705 к38	ВД-009123	0,2	0,042	2021	2	9	4,20E-07	7,1	0,000017	0,003158	0,996847
29	ВД-009123	ОТВ-005065	0,2	0,008	2021	2	9	8,00E-08	7,1	0,000003	0,003162	0,996843
30	ОТВ-005065	ОТВ-008445	0,2	0,006	2021	2	9	6,00E-08	7,1	0,000002	0,003164	0,996841
31	ОТВ-008445	ОТВ-008446	0,2	0,025	2021	2	9	2,50E-07	7,1	0,000010	0,003174	0,996831
32	ОТВ-008446	ВД-009124	0,2	0,025	2021	2	9	2,50E-07	7,1	0,000010	0,003184	0,996821
33	ВД-009124	ТК-030-705 к39	0,2	0,032	2021	2	9	3,20E-07	7,1	0,000013	0,003197	0,996808
34	ТК-030-705 к39	ШО-000982	0,2	0,011	2021	2	9	1,10E-07	7,1	0,000004	0,003201	0,996804
35	ШО-000982	УТ-030-705 к40	0,2	0,002	2021	1	9	2,00E-08	5,3	0,000000	0,003201	0,996804
36	УТ-030-705 к40	ТК-030-705 к41	0,2	0,185	2021	1	9	1,85E-06	5,3	0,000002	0,003204	0,996802
37	ТК-030-705 к41	ТК-030-705 к42	0,2	0,02	2021	2	9	2,00E-07	7,1	0,000008	0,003212	0,996794
38	ТК-030-705 к42	УТ-030-705 к43	0,2	0,002	2021	1	9	2,00E-08	5,3	0,000000	0,003212	0,996794
39	УТ-030-705 к43	ВД-005547	0,2	0,043	2021	1	9	4,30E-07	5,3	0,000001	0,003212	0,996793
40	ВД-005547	ВД-005548	0,2	0,018	2021	2	9	1,80E-07	7,1	0,000007	0,003219	0,996786
41	ВД-005548	УТ-030-705 к43-1	0,2	0,021	2021	1	9	2,10E-07	5,3	0,000000	0,003220	0,996786
42	УТ-030-705 к43-1	ПТ-Свободы, 57 ПЭКпр.1эт	0,07	0,066	2021	1	9	6,60E-07	4,8	0,000000	0,003220	0,996785

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

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

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

В таблице 3.10 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

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

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

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2020 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.15 и в таблице 3.11.

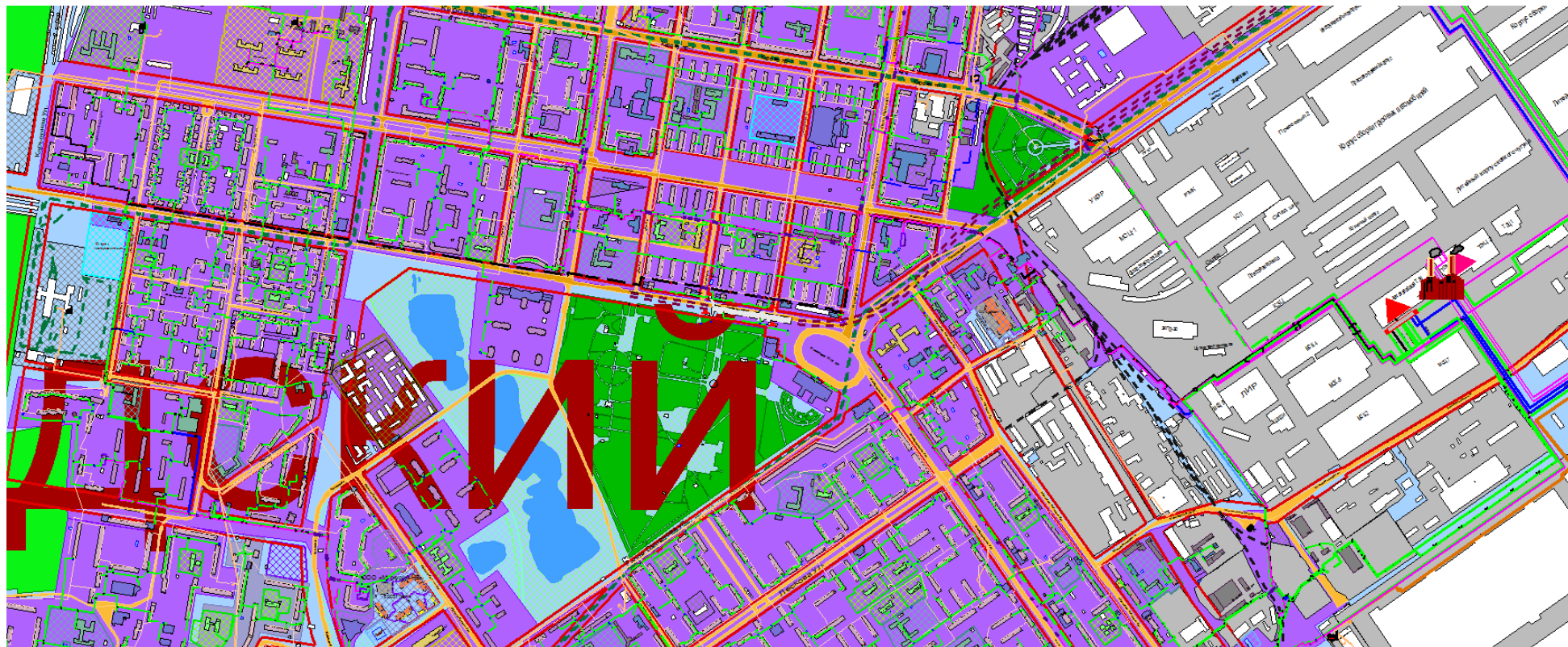


Рисунок 3.13 – Трассировка теплопровода от Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Карьерная,1а»



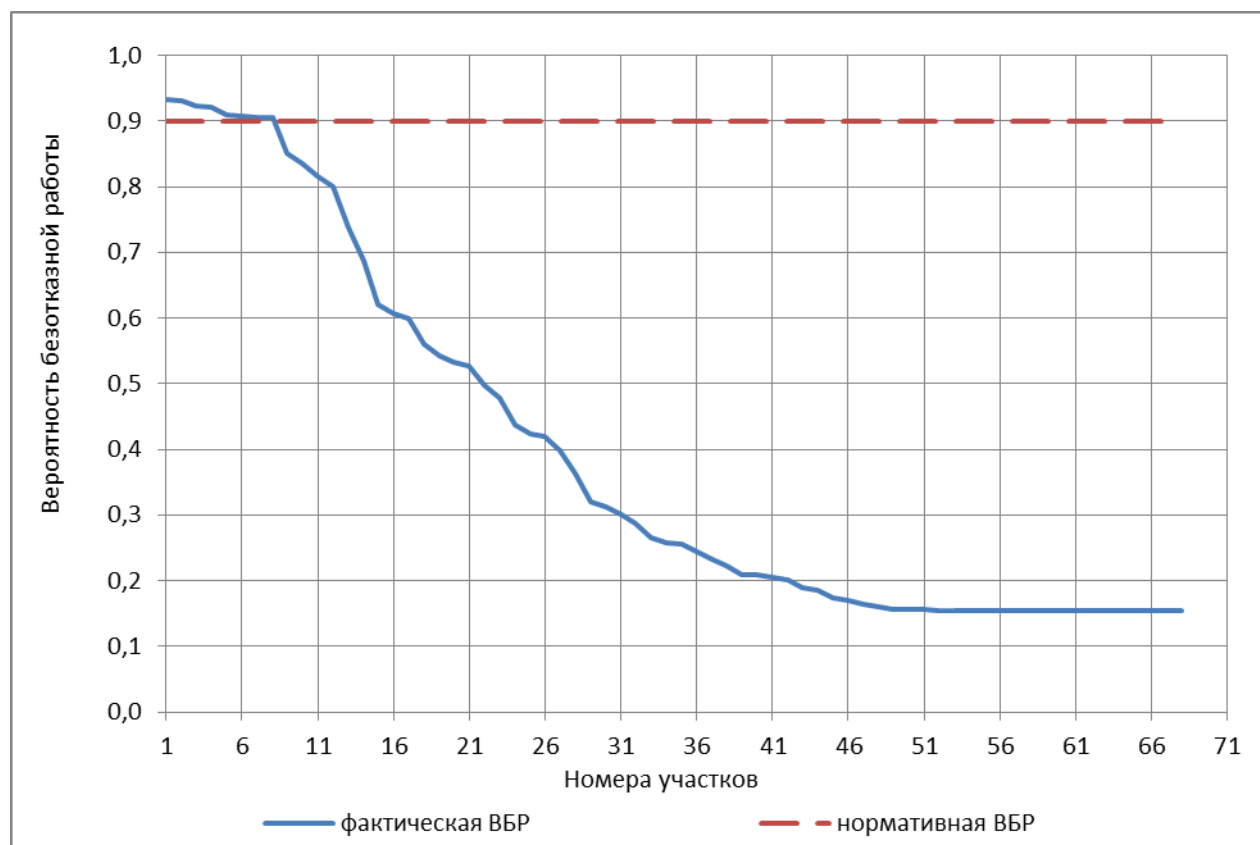


Рисунок 3.14 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Карьерная,1а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

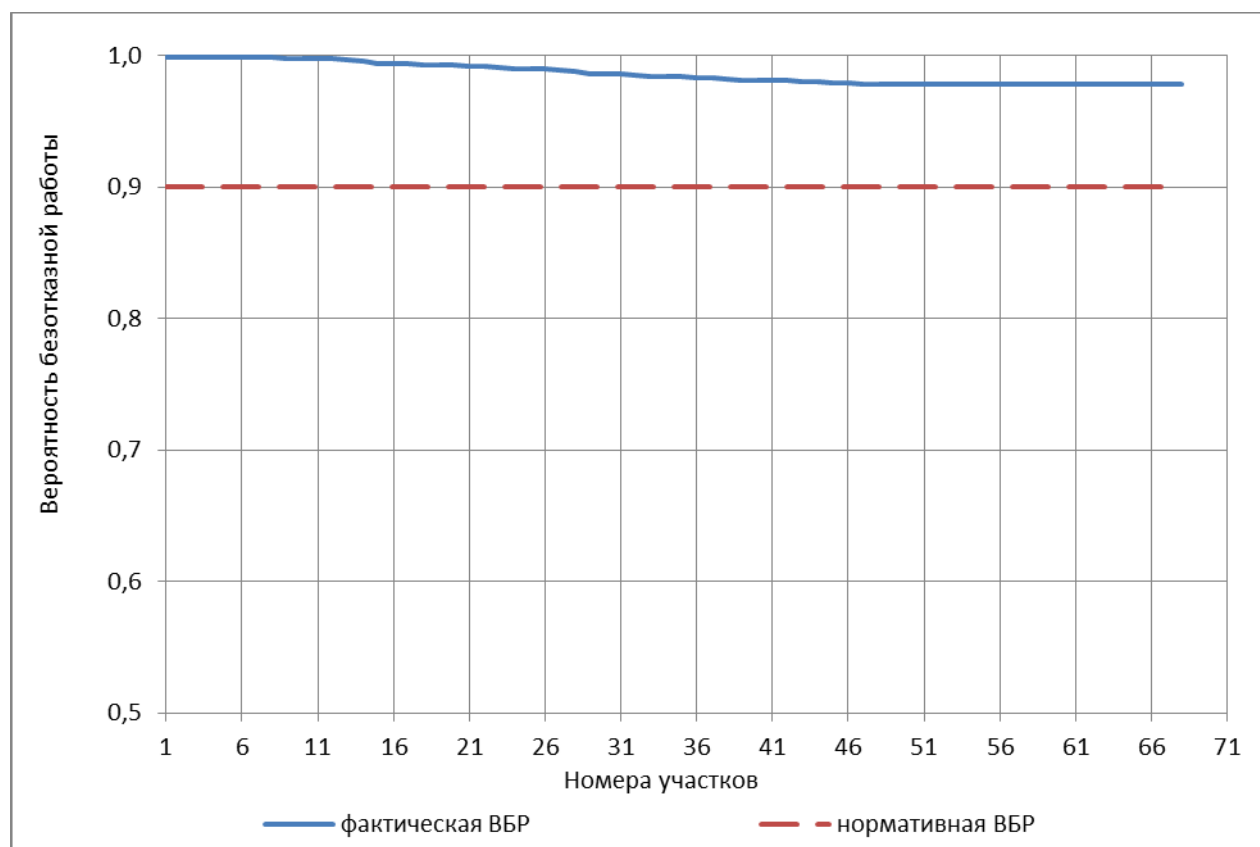


Рисунок 3.15 – ВБР относительно ТК потребителя «ПТ-Карьерная,1а» теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года



Таблица 3.10 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Карьерная,1а» (расчетный путь 2-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитальной реконструкции (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Автозаводская ТЭЦ	УТ-706-1с1	0,7	1,07	1990	1	40	8,97E-04	7,7	0,069896	0,069896	0,932491
2	УТ-706-1с1	УТ-706-1с2	0,6	0,028	1990	1	40	2,35E-05	7,2	0,001025	0,070921	0,931536
3	УТ-706-1с2	УТ-706-1с4	0,6	0,237	1990	1	40	1,99E-04	7,2	0,008673	0,079594	0,923492
4	УТ-706-1с4	УТ-706-1с5	0,6	0,061	1990	1	40	5,11E-05	7,2	0,002232	0,081826	0,921432
5	УТ-706-1с5	УТ-706-1с-5/1	0,6	0,338	1990	1	40	2,83E-04	7,2	0,012369	0,094195	0,910105
6	УТ-706-1с-5/1	УТ-706-1с6	0,6	0,078	1990	1	40	6,54E-05	7,2	0,002854	0,097049	0,907511
7	УТ-706-1с6	УТ-706-1с7	0,6	0,035	1990	1	40	2,93E-05	7,2	0,001281	0,098330	0,906350
8	УТ-706-1с7	УТ-706-1с8	0,6	0,026	1990	1	40	2,18E-05	7,2	0,000951	0,099282	0,905488
9	УТ-706-1с8	ТК-706-1с9	0,6	0,083	1990	2	40	6,96E-05	14,3	0,061560	0,160842	0,851427
10	ТК-706-1с9	ТК-706-1с10	0,6	0,024	1990	2	40	2,01E-05	14,3	0,017801	0,178642	0,836405
11	ТК-706-1с10	ТК-706-1с11	0,6	0,032	1990	2	40	2,68E-05	14,3	0,023734	0,202376	0,816787
12	ТК-706-1с11	ТК-706-1с12	0,6	0,026	1990	2	40	2,18E-05	14,3	0,019284	0,221660	0,801188
13	ТК-706-1с12	ТК-706-1с13	0,6	0,111	1990	2	40	9,30E-05	14,3	0,082327	0,303988	0,737870
14	ТК-706-1с13	ТК-706-1с14	0,6	0,095	1990	2	40	7,96E-05	14,3	0,070460	0,374448	0,687669
15	ТК-706-1с14	ТК-706-1с15	0,6	0,136	1990	2	40	1,14E-04	14,3	0,100870	0,475318	0,621688
16	ТК-706-1с15	ТК-706-1с17	0,6	0,034	1990	2	40	2,85E-05	14,3	0,025217	0,500535	0,606206
17	ТК-706-1с17	ТК-706-1с18	0,6	0,015	1990	2	40	1,26E-05	14,3	0,011125	0,511660	0,599499
18	ТК-706-1с18	ТК-706-1с19	0,6	0,09	1990	2	40	7,54E-05	14,3	0,066752	0,578412	0,560788
19	ТК-706-1с19	ТК-706-1с20	0,5	0,065	1990	2	40	5,45E-05	12,3	0,033914	0,612326	0,542088
20	ТК-706-1с20	ТК-706-1с21	0,5	0,035	1990	2	40	2,93E-05	12,3	0,018261	0,630588	0,532279

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	TK-706-1c21	TK-706-1c22	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,638414	0,528129
22	TK-706-1c22	TK-706-1c23	0,5	0,113	1990	2	40	9,47E-05	12,3	0,058958	0,697372	0,497892
23	TK-706-1c23	TK-706-1c24	0,5	0,073	1990	2	40	6,12E-05	12,3	0,038088	0,735460	0,479285
24	TK-706-1c24	TK-706-1c25	0,5	0,175	1990	2	40	1,47E-04	12,3	0,091307	0,826767	0,437461
25	TK-706-1c25	TK-706-1c26	0,5	0,058	1990	2	40	4,86E-05	12,3	0,030262	0,857029	0,424421
26	TK-706-1c26	TK-706-1c27	0,5	0,017	1990	2	40	1,42E-05	12,3	0,008870	0,865899	0,420673
27	TK-706-1c27	TK-706-1c28	0,5	0,102	1990	2	40	8,55E-05	12,3	0,053219	0,919118	0,398871
28	TK-706-1c28	TK-706-1c29	0,5	0,183	1990	2	40	1,53E-04	12,3	0,095481	1,014599	0,362548
29	TK-706-1c29	TK-706-1c30	0,5	0,239	1990	2	40	2,00E-04	12,3	0,124699	1,139298	0,320044
30	TK-706-1c30	TK-706-1c31	0,5	0,048	1990	2	40	4,02E-05	12,3	0,025044	1,164342	0,312128
31	TK-706-1c31	TK-706-1c32	0,5	0,073	1990	2	40	6,12E-05	12,3	0,038088	1,202431	0,300463
32	TK-706-1c32	TK-706-1c33	0,5	0,083	1990	2	40	6,96E-05	12,3	0,043306	1,245736	0,287729
33	TK-706-1c33	TK-706-1c34	0,5	0,158	1990	2	40	1,32E-04	12,3	0,082437	1,328173	0,264961
34	TK-706-1c34	TK-706-1c35	0,5	0,059	1990	2	40	4,94E-05	12,3	0,030784	1,358957	0,256929
35	TK-706-1c35	TK-706-1c36	0,5	0,014	1990	2	40	1,17E-05	12,3	0,007305	1,366261	0,255059
36	TK-706-1c36	TK-706-1c37	0,5	0,088	1990	2	40	7,38E-05	12,3	0,045914	1,412176	0,243613
37	TK-706-1c37	TK-706-1c38	0,5	0,095	1990	2	40	7,96E-05	12,3	0,049567	1,461742	0,231832
38	TK-706-1c38	TK-706-1c39	0,5	0,075	1990	2	40	6,29E-05	12,3	0,039132	1,500874	0,222935
39	TK-706-1c39	TK-706-1c40	0,5	0,122	1990	2	40	1,02E-04	12,3	0,063654	1,564528	0,209187
40	TK-706-1c40	TK-706-1c41	0,5	0,01	1990	2	40	8,38E-06	12,3	0,005218	1,569746	0,208098
41	TK-706-1c41	TK-706-1c42	0,5	0,022	1990	2	40	1,84E-05	12,3	0,011479	1,581224	0,205723
42	TK-706-1c42	TK-706-1c43	0,5	0,049	1990	2	40	4,11E-05	12,3	0,025566	1,606790	0,200530
43	TK-706-1c43	TK-706-1c44	0,5	0,1	1990	2	40	8,38E-05	12,3	0,052175	1,658966	0,190336
44	TK-706-1c44	TK-706-1c45	0,5	0,048	1990	2	40	4,02E-05	12,3	0,025044	1,684010	0,185628

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
45	ТК-706-1с45	ТК-706-1с46	0,5	0,128	1990	2	40	1,07E-04	12,3	0,066785	1,750794	0,173636
46	ТК-706-1с46	ТК-706-1с47	0,5	0,041	1990	2	40	3,44E-05	12,3	0,021392	1,772186	0,169961
47	ТК-706-1с47	ТК-706-1с48	0,5	0,07	1990	2	40	5,87E-05	12,3	0,036523	1,808709	0,163866
48	ТК-706-1с48	ТК-706-1с49	0,5	0,049	1990	2	40	4,11E-05	12,3	0,025566	1,834275	0,159729
49	ТК-706-1с49	ТК-706-1с50	0,3	0,145	1990	2	40	1,22E-04	8,7	0,017918	1,852193	0,156893
50	ТК-706-1с50	ТК-706-1с50-1	0,3	0,038	1990	2	40	3,18E-05	8,7	0,004696	1,856889	0,156158
51	ТК-706-1с50-1	ТК-706-1с50-11	0,3	0,031	1990	2	40	2,60E-05	8,7	0,003831	1,860719	0,155561
52	ТК-706-1с50-11	ТК-706-1с50-12	0,3	0,041	1990	2	40	3,44E-05	8,7	0,005066	1,865786	0,154775
53	ТК-706-1с50-12	ТК-706-1с50-13	0,3	0,044	1990	2	40	3,69E-05	8,7	0,005437	1,871223	0,153935
54	ТК-706-1с50-13	УТ-706-1с50-14	0,2	0,11	1990	1	40	9,22E-05	5,3	0,000117	1,871340	0,153917
55	УТ-706-1с50-14	ОТВ-009539	0,2	0,015	1990	1	40	1,26E-05	5,3	0,000016	1,871356	0,153915
56	ОТВ-009539	ШО-000935	0,15	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,1	0,000002	1,871358	0,153915
57	ШО-000935	УТ-706-1с50-15	0,15	0,032	1990	1	40	2,68E-05	5,1	0,000010	1,871367	0,153913
58	УТ-706-1с50-15	УТ-706-1с50-16	0,15	0,026	1990	1	40	2,18E-05	5,1	0,000008	1,871375	0,153912
59	УТ-706-1с50-16	ОТВ-009540	0,15	0,055	1990	2	40	4,61E-05	6,3	0,000603	1,871978	0,153819
60	ОТВ-009540	ШО-000936	0,15	0,009	1990	1	40	7,54E-06	5,1	0,000003	1,871981	0,153819
61	ШО-000936	ШО-000937	0,15	0,04	1990	1	40	3,35E-05	5,1	0,000012	1,871993	0,153817
62	ШО-000937	ОТВ-009541	0,15	0,053	1990	1	40	4,44E-05	5,1	0,000016	1,872009	0,153814
63	ОТВ-009541	ШО-000939	0,1	0,03	1990	1	40	2,51E-05	4,9	0,000003	1,872012	0,153814
64	ШО-000939	ПЕР-001125	0,1	0,021	1990	1	40	1,76E-05	4,9	0,000002	1,872015	0,153813
65	ПЕР-001125	ОТВ-009542	0,08	0,006	1990	1	40	5,03E-06	4,8	0,000001	1,872015	0,153813
66	ОТВ-009542	ШО-000940	0,1	0,006	1990	1	40	5,03E-06	4,9	0,000001	1,872016	0,153813
67	ШО-000940	ШО-000941	0,1	0,04	1990	1	40	3,35E-05	4,9	0,000004	1,872020	0,153813
68	ШО-000941	ПТ-Карьерная, 1а	0,1	0,006	1990	1	40	5,03E-06	4,9	0,000001	1,872021	0,153812

Таблица 3.11 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до потребителя «ПТ-Карьерная,1а» (расчетный путь 2-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитальной реконструкции (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Автозаводская ТЭЦ	УТ-706-1с1	0,7	1,07	2020	1	10	1,07E-05	7,7	0,000834	0,000834	0,999166
2	УТ-706-1с1	УТ-706-1с2	0,6	0,028	2020	1	10	2,80E-07	7,2	0,000012	0,000846	0,999154
3	УТ-706-1с2	УТ-706-1с4	0,6	0,237	2020	1	10	2,37E-06	7,2	0,000103	0,000950	0,999051
4	УТ-706-1с4	УТ-706-1с5	0,6	0,061	2020	1	10	6,10E-07	7,2	0,000027	0,000976	0,999024
5	УТ-706-1с5	УТ-706-1с-5/1	0,6	0,338	2020	1	10	3,38E-06	7,2	0,000148	0,001124	0,998877
6	УТ-706-1с-5/1	УТ-706-1с6	0,6	0,078	2020	1	10	7,80E-07	7,2	0,000034	0,001158	0,998843
7	УТ-706-1с6	УТ-706-1с7	0,6	0,035	2020	1	10	3,50E-07	7,2	0,000015	0,001173	0,998827
8	УТ-706-1с7	УТ-706-1с8	0,6	0,026	2020	1	10	2,60E-07	7,2	0,000011	0,001185	0,998816
9	УТ-706-1с8	ТК-706-1с9	0,6	0,083	2020	2	10	8,30E-07	14,3	0,000735	0,001919	0,998083
10	ТК-706-1с9	ТК-706-1с10	0,6	0,024	2020	2	10	2,40E-07	14,3	0,000212	0,002132	0,997871
11	ТК-706-1с10	ТК-706-1с11	0,6	0,032	2020	2	10	3,20E-07	14,3	0,000283	0,002415	0,997588
12	ТК-706-1с11	ТК-706-1с12	0,6	0,026	2020	2	10	2,60E-07	14,3	0,000230	0,002645	0,997359
13	ТК-706-1с12	ТК-706-1с13	0,6	0,111	2020	2	10	1,11E-06	14,3	0,000982	0,003627	0,996379
14	ТК-706-1с13	ТК-706-1с14	0,6	0,095	2022	2	8	9,50E-07	14,3	0,000841	0,004468	0,995542
15	ТК-706-1с14	ТК-706-1с15	0,6	0,136	2024	2	6	1,36E-06	14,3	0,001204	0,005671	0,994345
16	ТК-706-1с15	ТК-706-1с17	0,6	0,034	2024	2	6	3,40E-07	14,3	0,000301	0,005972	0,994046
17	ТК-706-1с17	ТК-706-1с18	0,6	0,015	2024	2	6	1,50E-07	14,3	0,000133	0,006105	0,993914
18	ТК-706-1с18	ТК-706-1с19	0,6	0,09	2024	2	6	9,00E-07	14,3	0,000796	0,006901	0,993122
19	ТК-706-1с19	ТК-706-1с20	0,5	0,065	2024	2	6	6,50E-07	12,3	0,000405	0,007306	0,992721
20	ТК-706-1с20	ТК-706-1с21	0,5	0,035	2020	2	10	3,50E-07	12,3	0,000218	0,007524	0,992504

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	TK-706-1c21	TK-706-1c22	0,5	0,015	2022	2	8	1,50E-07	12,3	0,000093	0,007617	0,992412
22	TK-706-1c22	TK-706-1c23	0,5	0,113	2020	2	10	1,13E-06	12,3	0,000703	0,008321	0,991714
23	TK-706-1c23	TK-706-1c24	0,5	0,073	2020	2	10	7,30E-07	12,3	0,000454	0,008775	0,991263
24	TK-706-1c24	TK-706-1c25	0,5	0,175	2023	2	7	1,75E-06	12,3	0,001089	0,009865	0,990184
25	TK-706-1c25	TK-706-1c26	0,5	0,058	2022	2	8	5,80E-07	12,3	0,000361	0,010226	0,989826
26	TK-706-1c26	TK-706-1c27	0,5	0,017	2022	2	8	1,70E-07	12,3	0,000106	0,010332	0,989722
27	TK-706-1c27	TK-706-1c28	0,5	0,102	2023	2	7	1,02E-06	12,3	0,000635	0,010967	0,989093
28	TK-706-1c28	TK-706-1c29	0,5	0,183	2023	2	7	1,83E-06	12,3	0,001139	0,012106	0,987967
29	TK-706-1c29	TK-706-1c30	0,5	0,239	2020	2	10	2,39E-06	12,3	0,001488	0,013594	0,986498
30	TK-706-1c30	TK-706-1c31	0,5	0,048	2020	2	10	4,80E-07	12,3	0,000299	0,013893	0,986203
31	TK-706-1c31	TK-706-1c32	0,5	0,073	2024	2	6	7,30E-07	12,3	0,000454	0,014347	0,985755
32	TK-706-1c32	TK-706-1c33	0,5	0,083	2020	2	10	8,30E-07	12,3	0,000517	0,014864	0,985246
33	TK-706-1c33	TK-706-1c34	0,5	0,158	2022	2	8	1,58E-06	12,3	0,000984	0,015847	0,984278
34	TK-706-1c34	TK-706-1c35	0,5	0,059	2022	2	8	5,90E-07	12,3	0,000367	0,016215	0,983916
35	TK-706-1c35	TK-706-1c36	0,5	0,014	2022	2	8	1,40E-07	12,3	0,000087	0,016302	0,983830
36	TK-706-1c36	TK-706-1c37	0,5	0,088	2023	2	7	8,80E-07	12,3	0,000548	0,016850	0,983291
37	TK-706-1c37	TK-706-1c38	0,5	0,095	2023	2	7	9,50E-07	12,3	0,000591	0,017441	0,982710
38	TK-706-1c38	TK-706-1c39	0,5	0,075	2023	2	7	7,50E-07	12,3	0,000467	0,017908	0,982251
39	TK-706-1c39	TK-706-1c40	0,5	0,122	2024	2	6	1,22E-06	12,3	0,000760	0,018667	0,981506
40	TK-706-1c40	TK-706-1c41	0,5	0,01	2024	2	6	1,00E-07	12,3	0,000062	0,018730	0,981445
41	TK-706-1c41	TK-706-1c42	0,5	0,022	2024	2	6	2,20E-07	12,3	0,000137	0,018867	0,981310
42	TK-706-1c42	TK-706-1c43	0,5	0,049	2020	2	10	4,90E-07	12,3	0,000305	0,019172	0,981011
43	TK-706-1c43	TK-706-1c44	0,5	0,1	2020	2	10	1,00E-06	12,3	0,000623	0,019794	0,980400
44	TK-706-1c44	TK-706-1c45	0,5	0,048	2026	2	4	4,80E-07	12,3	0,000299	0,020093	0,980107

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
45	ТК-706-1с45	ТК-706-1с46	0,5	0,128	2026	2	4	1,28E-06	12,3	0,000797	0,020890	0,979327
46	ТК-706-1с46	ТК-706-1с47	0,5	0,041	2025	2	5	4,10E-07	12,3	0,000255	0,021145	0,979077
47	ТК-706-1с47	ТК-706-1с48	0,5	0,07	2025	2	5	7,00E-07	12,3	0,000436	0,021581	0,978650
48	ТК-706-1с48	ТК-706-1с49	0,5	0,049	2025	2	5	4,90E-07	12,3	0,000305	0,021886	0,978352
49	ТК-706-1с49	ТК-706-1с50	0,3	0,145	2020	2	10	1,45E-06	8,7	0,000214	0,022100	0,978143
50	ТК-706-1с50	ТК-706-1с50-1	0,3	0,038	2021	2	9	3,80E-07	8,7	0,000056	0,022156	0,978088
51	ТК-706-1с50-1	ТК-706-1с50-11	0,3	0,031	2021	2	9	3,10E-07	8,7	0,000046	0,022202	0,978043
52	ТК-706-1с50-11	ТК-706-1с50-12	0,3	0,041	2021	2	9	4,10E-07	8,7	0,000060	0,022262	0,977984
53	ТК-706-1с50-12	ТК-706-1с50-13	0,3	0,044	2021	2	9	4,40E-07	8,7	0,000065	0,022327	0,977921
54	ТК-706-1с50-13	УТ-706-1с50-14	0,2	0,11	2023	1	7	1,10E-06	5,3	0,000001	0,022328	0,977919
55	УТ-706-1с50-14	ОТВ-009539	0,2	0,015	2023	1	7	1,50E-07	5,3	0,000000	0,022328	0,977919
56	ОТВ-009539	ШО-000935	0,15	0,005	2025	1	5	5,00E-08	5,1	0,000000	0,022328	0,977919
57	ШО-000935	УТ-706-1с50-15	0,15	0,032	2025	1	5	3,20E-07	5,1	0,000000	0,022329	0,977919
58	УТ-706-1с50-15	УТ-706-1с50-16	0,15	0,026	2025	1	5	2,60E-07	5,1	0,000000	0,022329	0,977919
59	УТ-706-1с50-16	ОТВ-009540	0,15	0,055	2025	2	5	5,50E-07	6,3	0,000007	0,022336	0,977912
60	ОТВ-009540	ШО-000936	0,15	0,009	2025	1	5	9,00E-08	5,1	0,000000	0,022336	0,977912
61	ШО-000936	ШО-000937	0,15	0,04	2025	1	5	4,00E-07	5,1	0,000000	0,022336	0,977912
62	ШО-000937	ОТВ-009541	0,15	0,053	2025	1	5	5,30E-07	5,1	0,000000	0,022336	0,977911
63	ОТВ-009541	ШО-000939	0,1	0,03	2026	1	4	3,00E-07	4,9	0,000000	0,022336	0,977911
64	ШО-000939	ПЕР-001125	0,1	0,021	2026	1	4	2,10E-07	4,9	0,000000	0,022336	0,977911
65	ПЕР-001125	ОТВ-009542	0,08	0,006	2027	1	3	6,00E-08	4,8	0,000000	0,022336	0,977911
66	ОТВ-009542	ШО-000940	0,1	0,006	2026	1	4	6,00E-08	4,9	0,000000	0,022336	0,977911
67	ШО-000940	ШО-000941	0,1	0,04	2026	1	4	4,00E-07	4,9	0,000000	0,022336	0,977911
68	ШО-000941	ПТ-Карьерная, 1а	0,1	0,006	2026	1	4	6,00E-08	4,9	0,000000	0,022336	0,977911



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

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

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

В таблице 3.12 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

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

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

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2020 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.18 и в таблице 3.13.



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

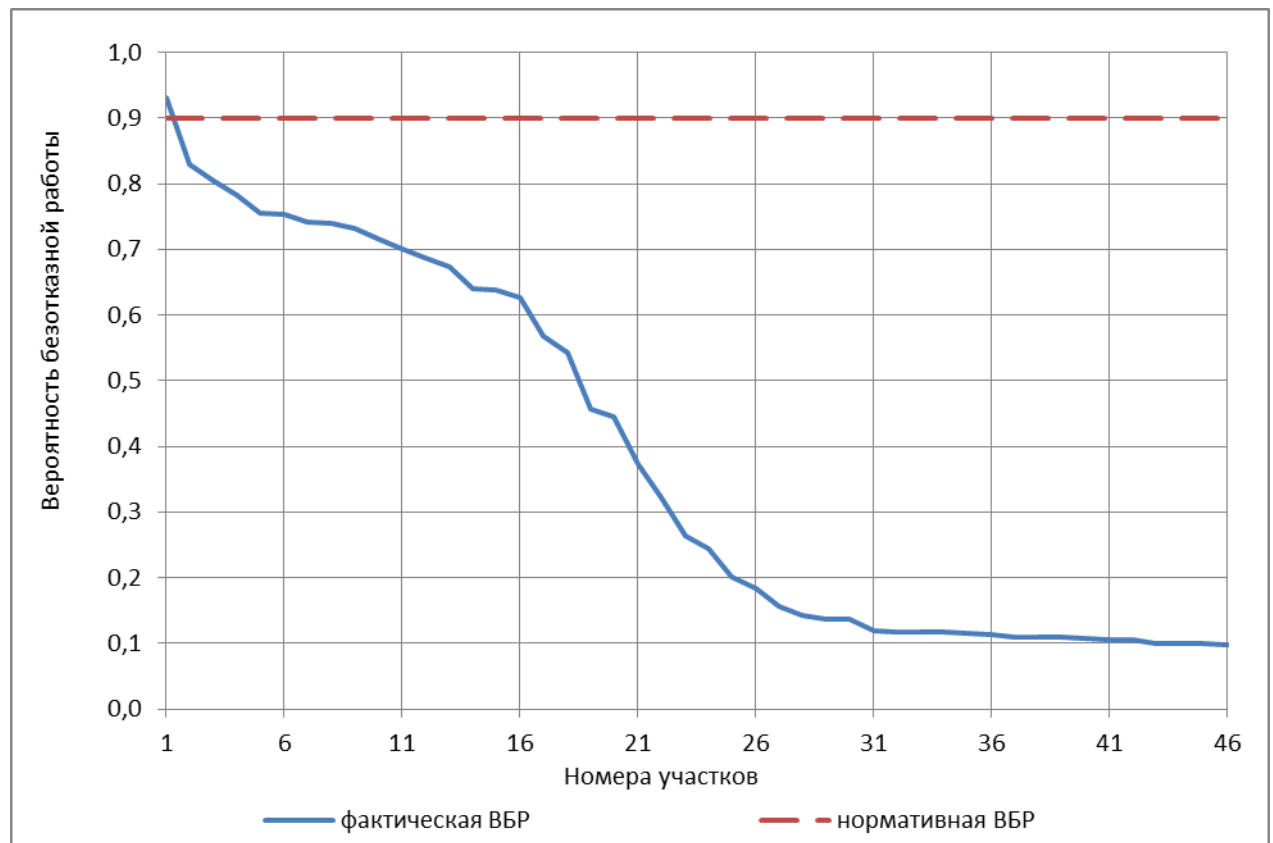


Рисунок 3.17 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» тепловых сетей зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

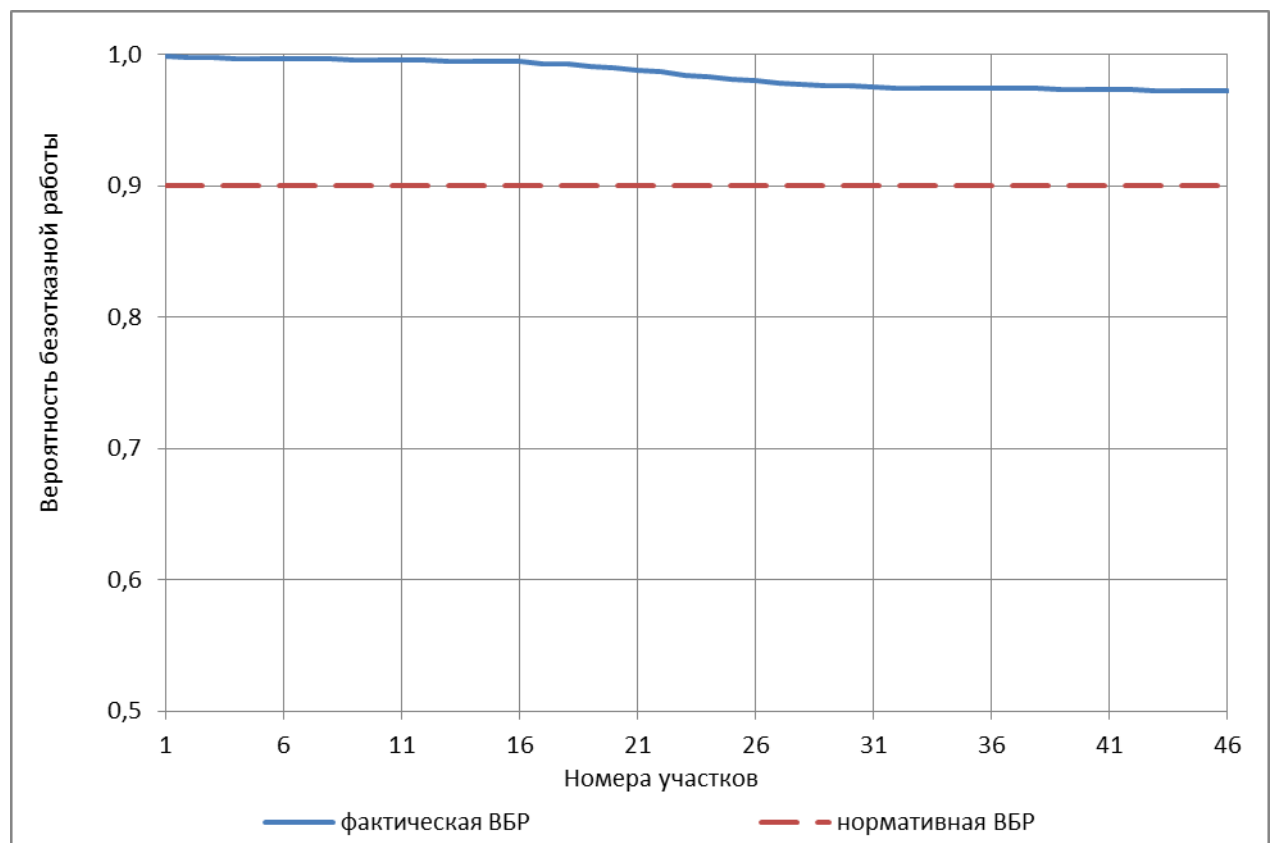


Рисунок 3.18 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» тепловых сетей зоны Автозаводской ТЭЦ (расчетный путь 2-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.12 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» (расчетный путь 2-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Автозаводская ТЭЦ	УТ-706-1	0,8	0,73	1990	1	40	6,12E-04	8,3	0,072304	0,072304	0,930248
2	УТ-706-1	ТК-706-2ю1	0,8	1,16	1990	1	40	9,72E-04	8,3	0,114893	0,187197	0,829280
3	ТК-706-2ю1	ТК-706-2ю2	0,8	0,025	1990	2	40	2,10E-05	18,3	0,030667	0,217864	0,804234
4	ТК-706-2ю2	ТК-706-2ю3	0,7	0,026	1990	2	40	2,18E-05	16,2	0,026279	0,244144	0,783375
5	ТК-706-2ю3	УТ-706-2ю3/1	0,7	0,555	1990	1	40	4,65E-04	7,7	0,036254	0,280398	0,755483
6	УТ-706-2ю3/1	ПЕР-001062	0,7	0,048	1990	1	40	4,02E-05	7,7	0,003136	0,283534	0,753118
7	ПЕР-001062	УТ-706-2ю4	0,8	0,159	1990	1	40	1,33E-04	8,3	0,015748	0,299282	0,741350
8	УТ-706-2ю4	ПЕР-001065	0,8	0,027	1990	1	40	2,26E-05	8,3	0,002674	0,301956	0,739370
9	ПЕР-001065	УТ-706-2ю5	0,7	0,138	1990	1	40	1,16E-04	7,7	0,009015	0,310971	0,732735
10	УТ-706-2ю5	УТ-706-2ю6 (п.о.)	0,7	0,361	1990	1	40	3,03E-04	7,7	0,023582	0,334553	0,715658
11	УТ-706-2ю6 (п.о.)	УТ-706-2ю7 (п.о.)	0,7	0,338	1990	1	40	2,83E-04	7,7	0,022079	0,356632	0,700030
12	УТ-706-2ю7 (п.о.)	УТ-706-2ю7/1	0,7	0,263	1990	1	40	2,20E-04	7,7	0,017180	0,373812	0,688106
13	УТ-706-2ю7/1	УТ-706-2ю8 (п.о.)	0,7	0,323	1990	1	40	2,71E-04	7,7	0,021099	0,394911	0,673740
14	УТ-706-2ю8 (п.о.)	УТ-706-2ю9 (п.о.)	0,7	0,8	1990	1	40	6,70E-04	7,7	0,052259	0,447170	0,639435
15	УТ-706-2ю9 (п.о.)	ТК-706-2ю10	0,7	0,018	1990	1	40	1,51E-05	7,7	0,001176	0,448346	0,638684
16	ТК-706-2ю10	ТК-706-2ю11	0,7	0,019	1990	2	40	1,59E-05	16,2	0,019204	0,467550	0,626536
17	ТК-706-2ю11	ТК-706-2ю12	0,7	0,097	1990	2	40	8,13E-05	16,2	0,098042	0,565592	0,568024
18	ТК-706-2ю12	ТК-706-2ю13	0,7	0,044	1990	2	40	3,69E-05	16,2	0,044473	0,610065	0,543316
19	ТК-706-2ю13	ТК-706-2ю14	0,7	0,171	1990	2	40	1,43E-04	16,2	0,172837	0,782902	0,457078
20	ТК-706-2ю14	ТК-706-2ю16	0,7	0,025	1990	2	40	2,10E-05	16,2	0,025269	0,808171	0,445673
21	ТК-706-2ю16	ТК-706-2ю17	0,7	0,178	1990	2	40	1,49E-04	16,2	0,179912	0,988083	0,372290
22	ТК-706-2ю17	ТК-706-2ю18	0,7	0,142	1990	2	40	1,19E-04	16,2	0,143526	1,131609	0,322514

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
23	TK-706-2ю18	TK-706-2ю19	0,7	0,202	1990	2	40	1,69E-04	16,2	0,204170	1,335779	0,262953
24	TK-706-2ю19	TK-706-2ю20	0,7	0,077	1990	2	40	6,45E-05	16,2	0,077827	1,413606	0,243264
25	TK-706-2ю20	TK-706-2ю21	0,7	0,192	1990	2	40	1,61E-04	16,2	0,194063	1,607669	0,200354
26	TK-706-2ю21	TK-706-2ю22	0,7	0,081	1990	2	40	6,79E-05	16,2	0,081870	1,689539	0,184605
27	TK-706-2ю22	TK-706-2ю23	0,7	0,16	1990	2	40	1,34E-04	16,2	0,161719	1,851259	0,157039
28	TK-706-2ю23	TK-706-2ю24	0,5	0,171	1990	2	40	1,43E-04	12,3	0,089220	1,940479	0,143635
29	TK-706-2ю24	TK-706-2ю25	0,5	0,087	1990	2	40	7,29E-05	12,3	0,045393	1,985871	0,137261
30	TK-706-2ю25	TK-706-2ю26	0,5	0,007	1990	2	40	5,87E-06	12,3	0,003652	1,989523	0,136761
31	TK-706-2ю26	TK-706-2ю27	0,5	0,26	1990	2	40	2,18E-04	12,3	0,135656	2,125180	0,119412
32	TK-706-2ю27	УТ-706-2ю28	0,7	0,338	1990	1	40	2,83E-04	7,7	0,022079	2,147259	0,116804
33	УТ-706-2ю28	УТ-706-2ю29	0,7	0,012	1990	1	40	1,01E-05	7,7	0,000784	2,148043	0,116712
34	УТ-706-2ю29	УТ-706-2ю30	0,7	0,019	1990	1	40	1,59E-05	7,7	0,001241	2,149284	0,116568
35	УТ-706-2ю30	УТ-706-2ю31	0,7	0,034	1990	1	40	2,85E-05	7,7	0,002221	2,151505	0,116309
36	УТ-706-2ю31	TK-706-2ю32	0,7	0,49	1990	1	40	4,11E-04	7,7	0,032008	2,183513	0,112645
37	TK-706-2ю32	TK-706-2ю33	0,7	0,026	1990	2	40	2,18E-05	16,2	0,026279	2,209793	0,109723
38	TK-706-2ю33	TK-706-2ю33-1	0,25	0,034	1990	2	40	2,85E-05	7,9	0,002577	2,212370	0,109441
39	TK-706-2ю33-1	TK-706-2ю33-2	0,25	0,11	1990	2	40	9,22E-05	7,9	0,008338	2,220708	0,108532
40	TK-706-2ю33-2	TK-706-2ю33-3	0,25	0,175	1990	2	40	1,47E-04	7,9	0,013266	2,233974	0,107102
41	TK-706-2ю33-3	ШО-000931	0,25	0,28	1990	2	40	2,35E-04	7,9	0,021225	2,255199	0,104853
42	ШО-000931	TK-706-2ю33-4	0,25	0,25	1990	1	40	2,10E-04	5,5	0,000452	2,255651	0,104805
43	TK-706-2ю33-4	ШО-000932	0,25	0,73	1990	2	40	6,12E-04	7,9	0,055337	2,310988	0,099163
44	ШО-000932	ШО-000933	0,25	0,65	1990	1	40	5,45E-04	5,5	0,001176	2,312164	0,099047
45	ШО-000933	TK-706-2ю33-5	0,25	0,032	1990	2	40	2,68E-05	7,9	0,002426	2,314589	0,098807
46	TK-706-2ю33-5	ПТ-Пилотов, 21а	0,2	0,35	1990	2	40	2,93E-04	7,1	0,011757	2,326346	0,097652



Таблица 3.13 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Автозаводской ТЭЦ до конечного потребителя «ПТ-Пилотов,21а» (расчетный путь 2-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Автозаводская ТЭЦ	УТ-706-1	0,8	0,73	2022	1	8	7,30E-06	8,3	0,000863	0,000863	0,999138
2	УТ-706-1	ТК-706-2ю1	0,8	1,16	2022	1	8	1,16E-05	8,3	0,001371	0,002234	0,997769
3	ТК-706-2ю1	ТК-706-2ю2	0,8	0,025	2022	2	8	2,50E-07	18,3	0,000366	0,002599	0,997404
4	ТК-706-2ю2	ТК-706-2ю3	0,7	0,026	2022	2	8	2,60E-07	16,2	0,000314	0,002913	0,997091
5	ТК-706-2ю3	УТ-706-2ю3/1	0,7	0,555	2022	1	8	5,55E-06	7,7	0,000433	0,003346	0,996660
6	УТ-706-2ю3/1	ПЕР-001062	0,7	0,048	2022	1	8	4,80E-07	7,7	0,000037	0,003383	0,996623
7	ПЕР-001062	УТ-706-2ю4	0,8	0,159	2022	1	8	1,59E-06	8,3	0,000188	0,003571	0,996435
8	УТ-706-2ю4	ПЕР-001065	0,8	0,027	2022	1	8	2,70E-07	8,3	0,000032	0,003603	0,996404
9	ПЕР-001065	УТ-706-2ю5	0,7	0,138	2022	1	8	1,38E-06	7,7	0,000108	0,003710	0,996296
10	УТ-706-2ю5	УТ-706-2ю6 (п.о.)	0,7	0,361	2022	1	8	3,61E-06	7,7	0,000281	0,003992	0,996016
11	УТ-706-2ю6 (п.о.)	УТ-706-2ю7 (п.о.)	0,7	0,338	2022	1	8	3,38E-06	7,7	0,000263	0,004255	0,995754
12	УТ-706-2ю7 (п.о.)	УТ-706-2ю7/1	0,7	0,263	2022	1	8	2,63E-06	7,7	0,000205	0,004460	0,995550
13	УТ-706-2ю7/1	УТ-706-2ю8 (п.о.)	0,7	0,323	2022	1	8	3,23E-06	7,7	0,000252	0,004712	0,995299
14	УТ-706-2ю8 (п.о.)	УТ-706-2ю9 (п.о.)	0,7	0,8	2022	1	8	8,00E-06	7,7	0,000624	0,005335	0,994679
15	УТ-706-2ю9 (п.о.)	ТК-706-2ю10	0,7	0,018	2022	1	8	1,80E-07	7,7	0,000014	0,005350	0,994665
16	ТК-706-2ю10	ТК-706-2ю11	0,7	0,019	2021	2	9	1,90E-07	16,2	0,000229	0,005579	0,994437
17	ТК-706-2ю11	ТК-706-2ю12	0,7	0,097	2021	2	9	9,70E-07	16,2	0,001170	0,006748	0,993274
18	ТК-706-2ю12	ТК-706-2ю13	0,7	0,044	2021	2	9	4,40E-07	16,2	0,000531	0,007279	0,992747
19	ТК-706-2ю13	ТК-706-2ю14	0,7	0,171	2021	2	9	1,71E-06	16,2	0,002062	0,009341	0,990702
20	ТК-706-2ю14	ТК-706-2ю16	0,7	0,025	2021	2	9	2,50E-07	16,2	0,000301	0,009643	0,990403
21	ТК-706-2ю16	ТК-706-2ю17	0,7	0,178	2023	2	7	1,78E-06	16,2	0,002147	0,011790	0,988280
22	ТК-706-2ю17	ТК-706-2ю18	0,7	0,142	2023	2	7	1,42E-06	16,2	0,001713	0,013502	0,986589



Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
23	TK-706-2ю18	TK-706-2ю19	0,7	0,202	2023	2	7	2,02E-06	16,2	0,002436	0,015938	0,984188
24	TK-706-2ю19	TK-706-2ю20	0,7	0,077	2023	2	7	7,70E-07	16,2	0,000929	0,016867	0,983275
25	TK-706-2ю20	TK-706-2ю21	0,7	0,192	2020	2	10	1,92E-06	16,2	0,002316	0,019182	0,981001
26	TK-706-2ю21	TK-706-2ю22	0,7	0,081	2022	2	8	8,10E-07	16,2	0,000977	0,020159	0,980043
27	TK-706-2ю22	TK-706-2ю23	0,7	0,16	2022	2	8	1,60E-06	16,2	0,001930	0,022089	0,978153
28	TK-706-2ю23	TK-706-2ю24	0,5	0,171	2022	2	8	1,71E-06	12,3	0,001065	0,023153	0,977113
29	TK-706-2ю24	TK-706-2ю25	0,5	0,087	2023	2	7	8,70E-07	12,3	0,000542	0,023695	0,976584
30	TK-706-2ю25	TK-706-2ю26	0,5	0,007	2023	2	7	7,00E-08	12,3	0,000044	0,023738	0,976541
31	TK-706-2ю26	TK-706-2ю27	0,5	0,26	2023	2	7	2,60E-06	12,3	0,001619	0,025357	0,974962
32	TK-706-2ю27	УТ-706-2ю28	0,7	0,338	2026	1	4	3,38E-06	7,7	0,000263	0,025620	0,974705
33	УТ-706-2ю28	УТ-706-2ю29	0,7	0,012	2023	1	7	1,20E-07	7,7	0,000009	0,025630	0,974696
34	УТ-706-2ю29	УТ-706-2ю30	0,7	0,019	2023	1	7	1,90E-07	7,7	0,000015	0,025645	0,974681
35	УТ-706-2ю30	УТ-706-2ю31	0,7	0,034	2021	1	9	3,40E-07	7,7	0,000027	0,025671	0,974656
36	УТ-706-2ю31	TK-706-2ю32	0,7	0,49	2021	1	9	4,90E-06	7,7	0,000382	0,026053	0,974283
37	TK-706-2ю32	TK-706-2ю33	0,7	0,026	2021	2	9	2,60E-07	16,2	0,000314	0,026367	0,973978
38	TK-706-2ю33	TK-706-2ю33-1	0,25	0,034	2021	2	9	3,40E-07	7,9	0,000031	0,026397	0,973948
39	TK-706-2ю33-1	TK-706-2ю33-2	0,25	0,11	2021	2	9	1,10E-06	7,9	0,000099	0,026497	0,973851
40	TK-706-2ю33-2	TK-706-2ю33-3	0,25	0,175	2021	2	9	1,75E-06	7,9	0,000158	0,026655	0,973697
41	TK-706-2ю33-3	ШО-000931	0,25	0,28	2021	2	9	2,80E-06	7,9	0,000253	0,026908	0,973450
42	ШО-000931	TK-706-2ю33-4	0,25	0,25	2023	1	7	2,50E-06	5,5	0,000005	0,026914	0,973445
43	TK-706-2ю33-4	ШО-000932	0,25	0,73	2023	2	7	7,30E-06	7,9	0,000660	0,027574	0,972803
44	ШО-000932	ШО-000933	0,25	0,65	2023	1	7	6,50E-06	5,5	0,000014	0,027588	0,972789
45	ШО-000933	TK-706-2ю33-5	0,25	0,032	2023	2	7	3,20E-07	7,9	0,000029	0,027617	0,972761
46	TK-706-2ю33-5	ПТ-Пилотов, 21а	0,2	0,35	2023	2	7	3,50E-06	7,1	0,000140	0,027757	0,972624

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

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

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

В таблице 3.14 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

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

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

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2020 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.21 и в таблице 3.15.

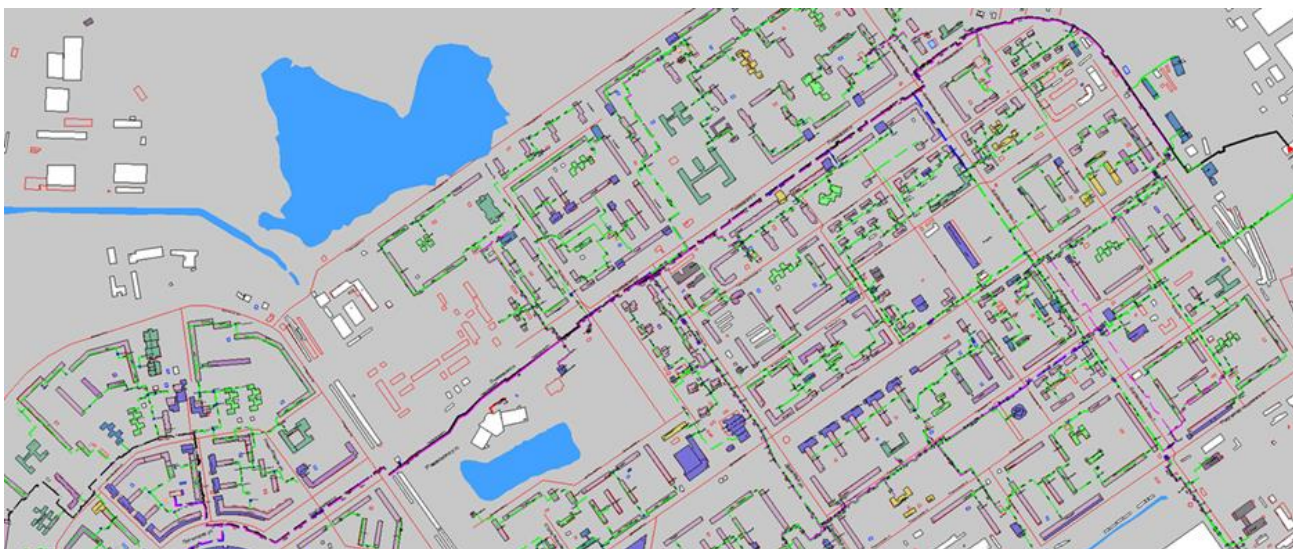


Рисунок 3.19 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибыля, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16»

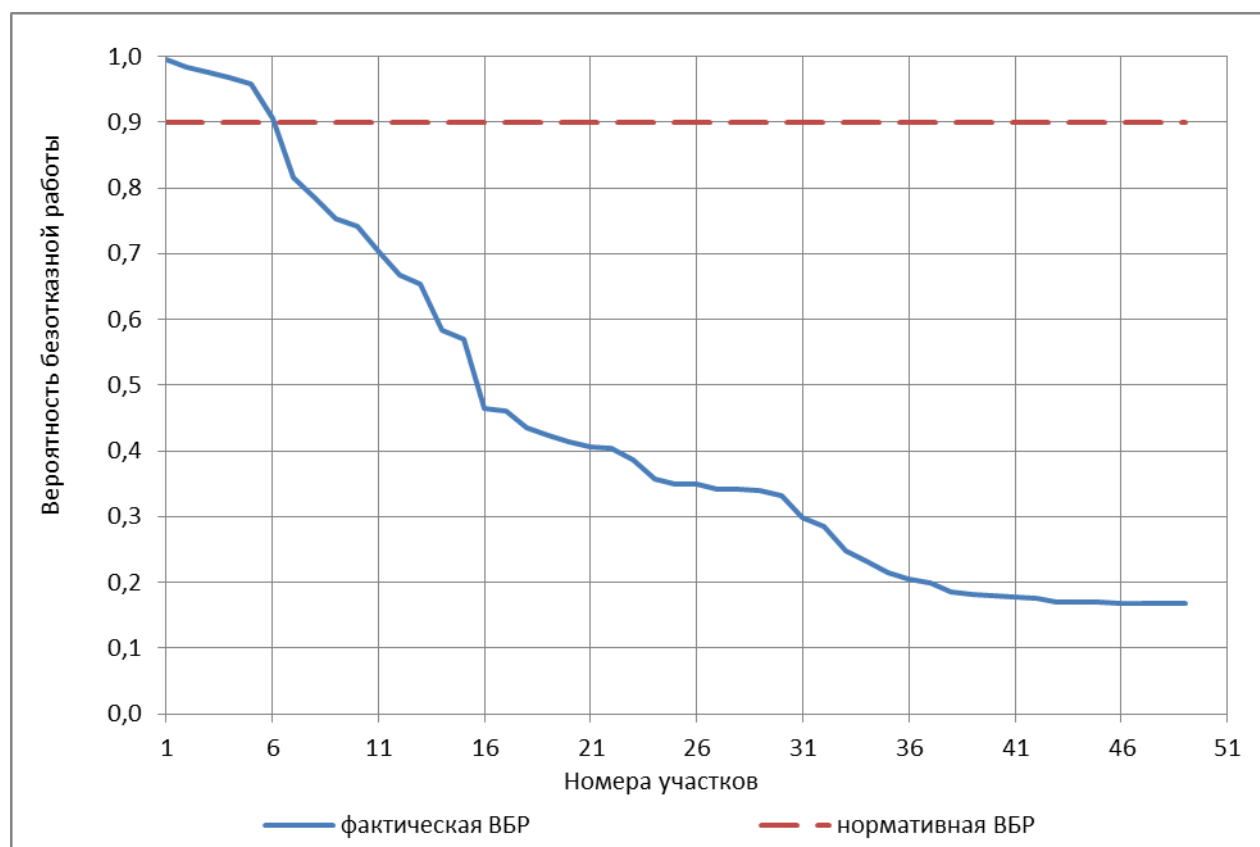


Рисунок 3.20 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибыля, д.18 (расчетный путь 3-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

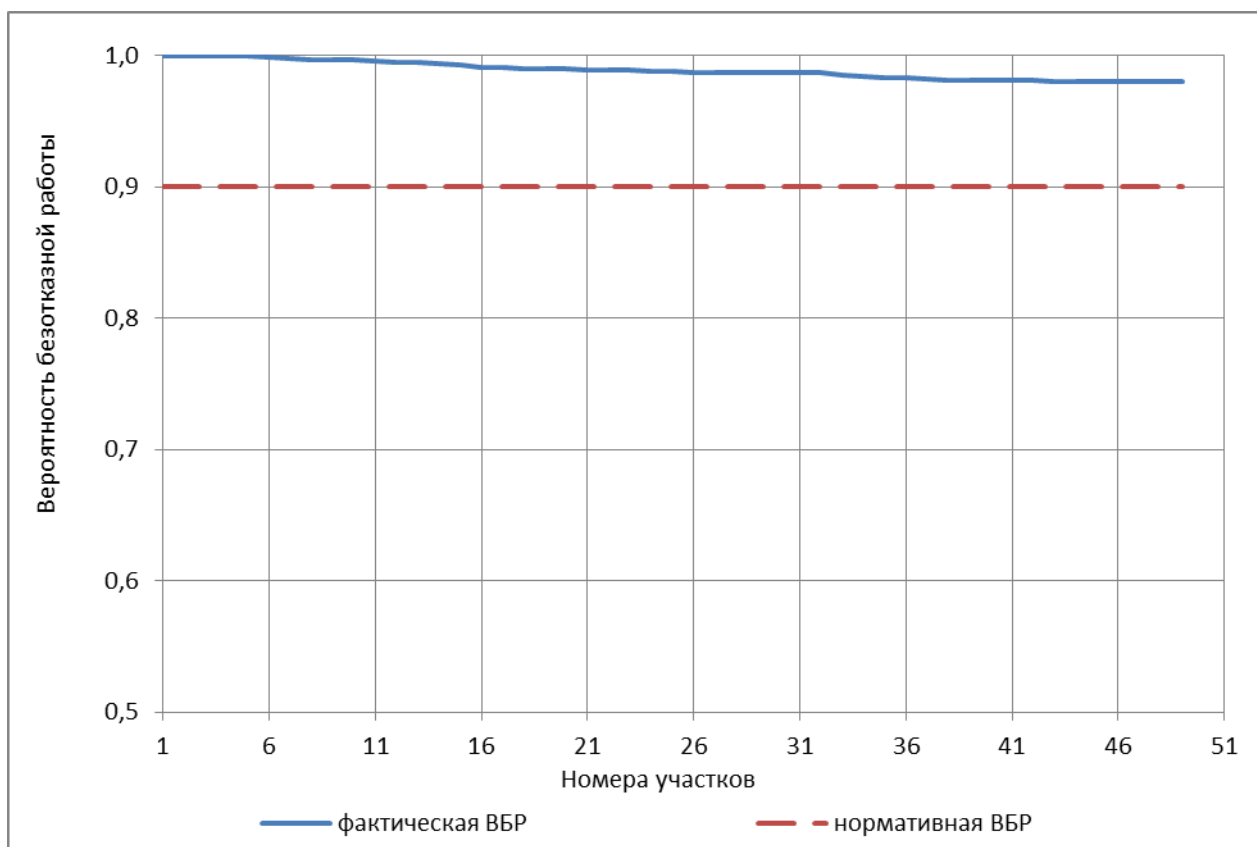


Рисунок 3.21 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 (расчетный путь 3-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.14 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» (расчетный путь 3-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	котельная Северная	УТ-706-кc1	0,6	0,12	1990	1	40	1,01E-04	7,2	0,004391	0,004391	0,995618
2	УТ-706-кc1	УТ-706-кc2	0,6	0,328	1990	1	40	2,75E-04	7,2	0,012003	0,016395	0,983739
3	УТ-706-кc2	УТ-706-кc2/1	0,6	0,198	1990	1	40	1,66E-04	7,2	0,007246	0,023640	0,976637
4	УТ-706-кc2/1	УТ-706-кc3	0,6	0,258	1990	1	40	2,16E-04	7,2	0,009442	0,033082	0,967459
5	УТ-706-кc3	ТК-706-кc4	0,6	0,229	1990	1	40	1,92E-04	7,2	0,008380	0,041462	0,959386
6	ТК-706-кc4	ТК-706-кc5	0,7	0,056	1990	2	40	4,69E-05	16,2	0,056602	0,098064	0,906591
7	ТК-706-кc5	ТК-706-кc6	0,7	0,105	1990	2	40	8,80E-05	16,2	0,106128	0,204192	0,815306
8	ТК-706-кc6	ТК-706-кc7	0,7	0,038	1990	2	40	3,18E-05	16,2	0,038408	0,242600	0,784585
9	ТК-706-кc7	ПЕР-001064	0,7	0,039	1990	2	40	3,27E-05	16,2	0,039419	0,282019	0,754259
10	ПЕР-001064	ТК-706-кc8	0,6	0,023	1990	2	40	1,93E-05	14,3	0,017059	0,299078	0,741501
11	ТК-706-кc8	ТК-706-кc9	0,5	0,095	1990	2	40	7,96E-05	12,3	0,049567	0,348645	0,705644
12	ТК-706-кc9	ТК-706-кc10	0,6	0,076	1990	2	40	6,37E-05	14,3	0,056368	0,405013	0,666968
13	ТК-706-кc10	ТК-706-кc11	0,6	0,028	1990	2	40	2,35E-05	14,3	0,020767	0,425780	0,653260
14	ТК-706-кc11	ПЕР-001066	0,6	0,151	1990	2	40	1,27E-04	14,3	0,111995	0,537775	0,584046
15	ПЕР-001066	ТК-706-кc12	0,5	0,047	1990	2	40	3,94E-05	12,3	0,024522	0,562298	0,569898
16	ТК-706-кc12	ТК-706-кc13	0,5	0,392	1990	2	40	3,29E-04	12,3	0,204528	0,766825	0,464485
17	ТК-706-кc13	ТК-706-кc14	0,5	0,016	1990	2	40	1,34E-05	12,3	0,008348	0,775174	0,460624
18	ТК-706-кc14	ТК-706-кc15	0,5	0,106	1990	2	40	8,88E-05	12,3	0,055306	0,830480	0,435840
19	ТК-706-кc15	ТК-706-кc16	0,5	0,053	1990	2	40	4,44E-05	12,3	0,027653	0,858132	0,423953
20	ТК-706-кc16	ТК-706-3c25	0,5	0,042	1990	2	40	3,52E-05	12,3	0,021914	0,880046	0,414764
21	ТК-706-3c25	ТК-706-кc17	0,5	0,039	1990	2	40	3,27E-05	12,3	0,020348	0,900395	0,406409

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	TK-706-кc17	TK-706-3c26	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,908221	0,403241
23	TK-706-3c26	TK-706-3c27	0,6	0,06	1990	2	40	5,03E-05	14,3	0,044501	0,952722	0,385690
24	TK-706-3c27	TK-706-3c28	0,6	0,1	1990	2	40	8,38E-05	14,3	0,074169	1,026891	0,358119
25	TK-706-3c28	TK-706-3c29	0,6	0,032	1990	2	40	2,68E-05	14,3	0,023734	1,050625	0,349719
26	TK-706-3c29	УТ-706-3c30	0,6	0,073	1990	1	40	6,12E-05	7,2	0,002671	1,053297	0,348786
27	УТ-706-3c30	УТ-706-3c31	0,6	0,539	1990	1	40	4,52E-04	7,2	0,019725	1,073021	0,341974
28	УТ-706-3c31	ШО-000833	0,6	0,015	1990	1	40	1,26E-05	7,2	0,000549	1,073570	0,341786
29	ШО-000833	TK-706-3c32	0,6	0,01	1990	2	40	8,38E-06	14,3	0,007417	1,080987	0,339260
30	TK-706-3c32	TK-706-3c33	0,6	0,029	1990	2	40	2,43E-05	14,3	0,021509	1,102496	0,332041
31	TK-706-3c33	TK-706-3c34	0,6	0,145	1990	2	40	1,22E-04	14,3	0,107545	1,210041	0,298185
32	TK-706-3c34	TK-706-3c35	0,6	0,058	1990	2	40	4,86E-05	14,3	0,043018	1,253059	0,285630
33	TK-706-3c35	TK-706-3c36	0,6	0,188	1990	2	40	1,58E-04	14,3	0,139437	1,392496	0,248454
34	TK-706-3c36	TK-706-3c37	0,6	0,086	1990	2	40	7,21E-05	14,3	0,063785	1,456281	0,233101
35	TK-706-3c37	TK-706-3c38	0,6	0,106	1990	2	40	8,88E-05	14,3	0,078619	1,534900	0,215477
36	TK-706-3c38	TK-706-3c39	0,5	0,102	1990	2	40	8,55E-05	12,3	0,053219	1,588119	0,204310
37	TK-706-3c39	TK-706-3c39/1	0,5	0,042	1990	2	40	3,52E-05	12,3	0,021914	1,610033	0,199881
38	TK-706-3c39/1	TK-706-3c39/2	0,5	0,146	1990	2	40	1,22E-04	12,3	0,076176	1,686209	0,185220
39	TK-706-3c39/2	TK-706-3c39-1	0,4	0,08	1990	2	40	6,70E-05	10,5	0,023322	1,709531	0,180951
40	TK-706-3c39-1	TK-706-3c39-2	0,4	0,02	1990	2	40	1,68E-05	10,5	0,005831	1,715362	0,179899
41	TK-706-3c39-2	TK-706-3c39-14	0,3	0,085	1990	2	40	7,12E-05	8,7	0,010504	1,725866	0,178019
42	TK-706-3c39-14	TK-706-3c39-15	0,35	0,065	1990	2	40	5,45E-05	9,6	0,013876	1,739741	0,175566
43	TK-706-3c39-15	TK-706-3c39-16	0,4	0,11	1990	2	40	9,22E-05	10,5	0,032068	1,771809	0,170025
44	TK-706-3c39-16	TK-706-3c39-21	0,2	0,032	1990	2	40	2,68E-05	7,1	0,001075	1,772884	0,169842
45	TK-706-3c39-21	TK-706-3c39-22	0,2	0,095	1990	2	40	7,96E-05	7,1	0,003191	1,776076	0,169301
46	TK-706-3c39-22	TK-706-3c39-23	0,2	0,072	1990	2	40	6,03E-05	7,1	0,002419	1,778494	0,168892



Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
47	ТК-706-3с39-23	ОТВ-008946	0,2	0,11	1990	2	40	9,22E-05	7,1	0,003695	1,782189	0,168269
48	ОТВ-008946	ТК-706-3с39-24	0,1	0,062	1990	2	40	5,20E-05	5,6	0,000136	1,782326	0,168246
49	ТК-706-3с39-24	ПТ-Строкина,16	0,1	0,028	1990	2	40	2,35E-05	5,6	0,000062	1,782387	0,168236

Таблица 3.15 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Автозаводская ТЭЦ» «Северная» по ул. Новикова-Прибоя, д.18 до конечного потребителя «ПТ-Строкина,16» (расчетный путь 3-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	котельная Северная	УТ-706-кс1	0,6	0,12	2020	1	10	1,20E-06	7,2	0,000052	0,000052	0,999948
2	УТ-706-кс1	УТ-706-кс2	0,6	0,328	2020	1	10	3,28E-06	7,2	0,000143	0,000196	0,999804
3	УТ-706-кс2	УТ-706-кс2/1	0,6	0,198	2021	1	9	1,98E-06	7,2	0,000086	0,000282	0,999718
4	УТ-706-кс2/1	УТ-706-кс3	0,6	0,258	2021	1	9	2,58E-06	7,2	0,000113	0,000395	0,999605
5	УТ-706-кс3	ТК-706-кс4	0,6	0,229	2020	1	10	2,29E-06	7,2	0,000100	0,000495	0,999505
6	ТК-706-кс4	ТК-706-кс5	0,7	0,056	2027	2	3	5,60E-07	16,2	0,000675	0,001170	0,998831
7	ТК-706-кс5	ТК-706-кс6	0,7	0,105	2027	2	3	1,05E-06	16,2	0,001266	0,002436	0,997567
8	ТК-706-кс6	ТК-706-кс7	0,7	0,038	2027	2	3	3,80E-07	16,2	0,000458	0,002895	0,997110

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
9	TK-706-кc7	ПЕР-001064	0,7	0,039	2025	2	5	3,90E-07	16,2	0,000470	0,003365	0,996641
10	ПЕР-001064	TK-706-кc8	0,6	0,023	2025	2	5	2,30E-07	14,3	0,000204	0,003569	0,996438
11	TK-706-кc8	TK-706-кc9	0,5	0,095	2020	2	10	9,50E-07	12,3	0,000591	0,004160	0,995849
12	TK-706-кc9	TK-706-кc10	0,6	0,076	2027	2	3	7,60E-07	14,3	0,000673	0,004832	0,995179
13	TK-706-кc10	TK-706-кc11	0,6	0,028	2027	2	3	2,80E-07	14,3	0,000248	0,005080	0,994933
14	TK-706-кc11	ПЕР-001066	0,6	0,151	2023	2	7	1,51E-06	14,3	0,001336	0,006417	0,993604
15	ПЕР-001066	TK-706-кc12	0,5	0,047	2023	2	7	4,70E-07	12,3	0,000293	0,006709	0,993313
16	TK-706-кc12	TK-706-кc13	0,5	0,392	2021	2	9	3,92E-06	12,3	0,002440	0,009150	0,990892
17	TK-706-кc13	TK-706-кc14	0,5	0,016	2021	2	9	1,60E-07	12,3	0,000100	0,009249	0,990794
18	TK-706-кc14	TK-706-кc15	0,5	0,106	2025	2	5	1,06E-06	12,3	0,000660	0,009909	0,990140
19	TK-706-кc15	TK-706-кc16	0,5	0,053	2025	2	5	5,30E-07	12,3	0,000330	0,010239	0,989813
20	TK-706-кc16	TK-706-3c25	0,5	0,042	2023	2	7	4,20E-07	12,3	0,000261	0,010500	0,989554
21	TK-706-3c25	TK-706-кc17	0,5	0,039	2023	2	7	3,90E-07	12,3	0,000243	0,010743	0,989314
22	TK-706-кc17	TK-706-3c26	0,5	0,015	2021	2	9	1,50E-07	12,3	0,000093	0,010837	0,989222
23	TK-706-3c26	TK-706-3c27	0,6	0,06	2020	2	10	6,00E-07	14,3	0,000531	0,011368	0,988697
24	TK-706-3c27	TK-706-3c28	0,6	0,1	2020	2	10	1,00E-06	14,3	0,000885	0,012253	0,987822
25	TK-706-3c28	TK-706-3c29	0,6	0,032	2021	2	9	3,20E-07	14,3	0,000283	0,012536	0,987542
26	TK-706-3c29	УТ-706-3c30	0,6	0,073	2021	1	9	7,30E-07	7,2	0,000032	0,012568	0,987511
27	УТ-706-3c30	УТ-706-3c31	0,6	0,539	2026	1	4	5,39E-06	7,2	0,000235	0,012803	0,987279
28	УТ-706-3c31	ШО-000833	0,6	0,015	2026	1	4	1,50E-07	7,2	0,000007	0,012810	0,987272
29	ШО-000833	TK-706-3c32	0,6	0,01	2026	2	4	1,00E-07	14,3	0,000088	0,012898	0,987185
30	TK-706-3c32	TK-706-3c33	0,6	0,029	2030	2	0	0,00E+00	14,3	0,000000	0,012898	0,987185
31	TK-706-3c33	TK-706-3c34	0,6	0,145	2030	2	0	0,00E+00	14,3	0,000000	0,012898	0,987185

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
32	TK-706-3c34	TK-706-3c35	0,6	0,058	2026	2	4	5,80E-07	14,3	0,000513	0,013411	0,986678
33	TK-706-3c35	TK-706-3c36	0,6	0,188	2020	2	10	1,88E-06	14,3	0,001664	0,015075	0,985038
34	TK-706-3c36	TK-706-3c37	0,6	0,086	2025	2	5	8,60E-07	14,3	0,000761	0,015836	0,984289
35	TK-706-3c37	TK-706-3c38	0,6	0,106	2025	2	5	1,06E-06	14,3	0,000938	0,016774	0,983366
36	TK-706-3c38	TK-706-3c39	0,5	0,102	2025	2	5	1,02E-06	12,3	0,000635	0,017409	0,982742
37	TK-706-3c39	TK-706-3c39/1	0,5	0,042	2025	2	5	4,20E-07	12,3	0,000261	0,017671	0,982485
38	TK-706-3c39/1	TK-706-3c39/2	0,5	0,146	2025	2	5	1,46E-06	12,3	0,000909	0,018580	0,981592
39	TK-706-3c39/2	TK-706-3c39-1	0,4	0,08	2025	2	5	8,00E-07	10,5	0,000278	0,018858	0,981319
40	TK-706-3c39-1	TK-706-3c39-2	0,4	0,02	2025	2	5	2,00E-07	10,5	0,000070	0,018927	0,981251
41	TK-706-3c39-2	TK-706-3c39-14	0,3	0,085	2025	2	5	8,50E-07	8,7	0,000125	0,019053	0,981128
42	TK-706-3c39-14	TK-706-3c39-15	0,35	0,065	2025	2	5	6,50E-07	9,6	0,000166	0,019218	0,980965
43	TK-706-3c39-15	TK-706-3c39-16	0,4	0,11	2026	2	4	1,10E-06	10,5	0,000383	0,019601	0,980590
44	TK-706-3c39-16	TK-706-3c39-21	0,2	0,032	2026	2	4	3,20E-07	7,1	0,000013	0,019614	0,980577
45	TK-706-3c39-21	TK-706-3c39-22	0,2	0,095	2026	2	4	9,50E-07	7,1	0,000038	0,019652	0,980540
46	TK-706-3c39-22	TK-706-3c39-23	0,2	0,072	2026	2	4	7,20E-07	7,1	0,000029	0,019681	0,980512
47	TK-706-3c39-23	ОТВ-008946	0,2	0,11	2026	2	4	1,10E-06	7,1	0,000044	0,019725	0,980469
48	ОТВ-008946	TK-706-3c39-24	0,1	0,062	2026	2	4	6,20E-07	5,6	0,000002	0,019726	0,980467
49	TK-706-3c39-24	ПТ-Строкина,16	0,1	0,028	2026	2	4	2,80E-07	5,6	0,000001	0,019727	0,980466

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

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

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

В таблице 3.16 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

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

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

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2020 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции



тепловой сети показана на рисунке 3.24 и в таблице 3.17.



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

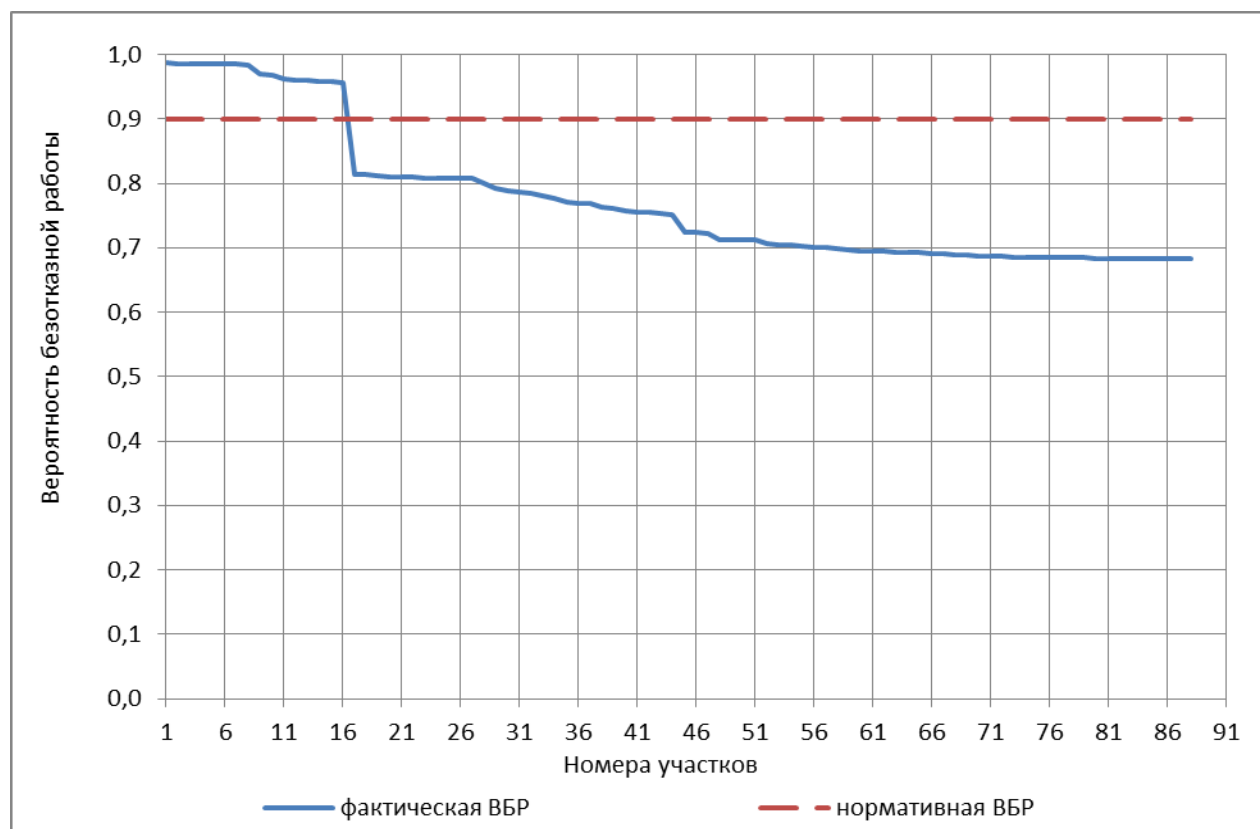


Рисунок 3.23 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Малин, 2 пристрой» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

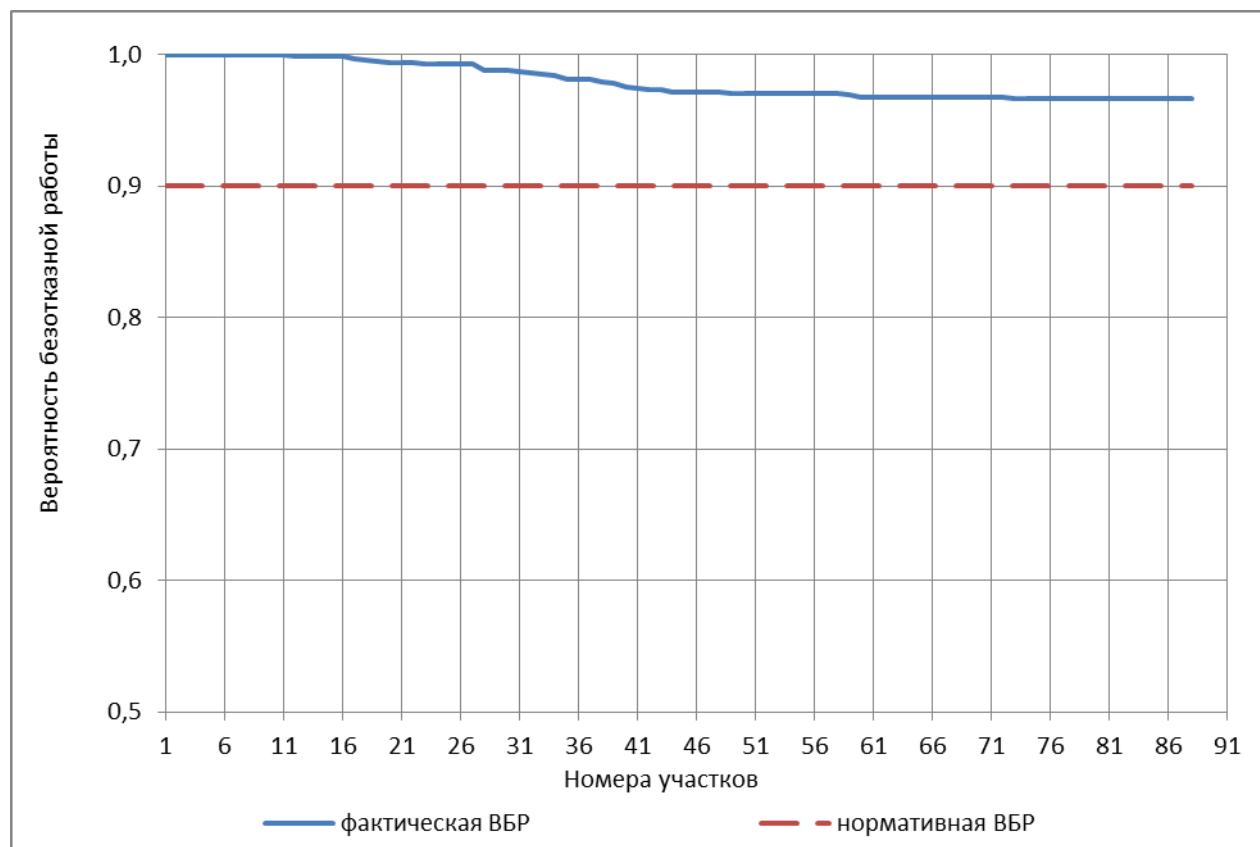


Рисунок 3.24 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Малин, 2 пристрой» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года



Таблица 3.16 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» (расчетный путь 4-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Ветеринарная,5	ОТВ-007529	1,4	0,005	1990	2	40	4,19E-06	31,5	0,011538	0,011538	0,988529
2	ОТВ-007529	ВД-006892	1,2	0,001	1990	2	40	8,38E-07	26,9	0,002038	0,013576	0,986516
3	ВД-006892	УТ-400-коллектор	1,2	0,002	1990	1	40	1,68E-06	10,6	0,000602	0,014177	0,985923
4	УТ-400-коллектор	УТ-400-1	1,2	0,045	2013	1	17	9,00E-07	10,6	0,000323	0,014501	0,985604
5	УТ-400-1	УТ-400-2	1,2	0,013	2013	1	17	2,60E-07	10,6	0,000093	0,014594	0,985512
6	УТ-400-2	УТ-400-3	0,8	0,014	2013	1	17	2,80E-07	8,3	0,000033	0,014627	0,985480
7	УТ-400-3	УТ-400-100	0,8	0,046	2013	1	17	9,20E-07	8,3	0,000109	0,014736	0,985372
8	УТ-400-100	УТ-400-узел А	0,7	0,019	1990	1	40	1,59E-05	7,7	0,001241	0,015977	0,984150
9	УТ-400-узел А	УТ-400-узел А-1	0,7	0,015	1990	2	40	1,26E-05	16,2	0,015161	0,031138	0,969342
10	УТ-400-узел А-1	УТ-400-300	0,7	0,025	1990	1	40	2,10E-05	7,7	0,001633	0,032771	0,967760
11	УТ-400-300	УТ-400-300а	0,7	0,07	1990	1	40	5,87E-05	7,7	0,004573	0,037344	0,963345
12	УТ-400-300а	ВД-003557	0,7	0,059	1990	1	40	4,94E-05	7,7	0,003854	0,041198	0,959639
13	ВД-003557	ВД-003558	0,7	0	1990	1	40	0,00E+00	7,7	0,000000	0,041198	0,959639
14	ВД-003558	ВД-003559	0,7	0,015	1990	1	40	1,26E-05	7,7	0,000980	0,042178	0,958700
15	ВД-003559	ВД-003560	0,443	0	1990	1	40	0,00E+00	6,4	0,000000	0,042178	0,958700
16	ВД-003560	УТ-400-300б	0,8	0,57	2014	1	16	1,14E-05	8,3	0,001347	0,043525	0,957409
17	УТ-400-300б	ПЕР-000997	0,7	0,16	1990	2	40	1,34E-04	16,2	0,161719	0,205244	0,814449
18	ПЕР-000997	ТК-400-301	0,8	0,043	2012	2	18	9,84E-07	18,3	0,001441	0,206685	0,813276
19	ТК-400-301	ТК-400-301а	0,8	0,041	2012	2	18	9,39E-07	18,3	0,001374	0,208058	0,812160
20	ТК-400-301а	ТК-400-302	0,8	0,062	2012	2	18	1,42E-06	18,3	0,002077	0,210136	0,810474
21	ТК-400-302	УТ-400-303	0,8	0,03	2010	1	20	7,70E-07	8,3	0,000091	0,210227	0,810400

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	УТ-400-303	ТК-400-304	0,8	0,187	2014	1	16	3,74E-06	8,3	0,000442	0,210669	0,810042
23	ТК-400-304	ТК-400-305	0,8	0,035	2010	2	20	8,98E-07	18,3	0,001314	0,211983	0,808978
24	ТК-400-305	УТ-400-306	0,8	0,05	2014	1	16	1,00E-06	8,3	0,000118	0,212101	0,808883
25	УТ-400-306	УТ-400-307	0,8	0,095	2014	1	16	1,90E-06	8,3	0,000225	0,212326	0,808701
26	УТ-400-307	УТ-400-308	0,8	0,073	2014	1	16	1,46E-06	8,3	0,000173	0,212498	0,808562
27	УТ-400-308	ТК-400-310	0,8	0,028	2014	1	16	5,60E-07	8,3	0,000066	0,212564	0,808508
28	ТК-400-310	ТК-400-311	0,7	0,305	2010	2	20	7,82E-06	16,2	0,009436	0,222000	0,800915
29	ТК-400-311	УТ-400-312	0,7	0,15	1990	1	40	1,26E-04	7,7	0,009798	0,231799	0,793106
30	УТ-400-312	ТК-400-313	0,7	0,067	1990	1	40	5,62E-05	7,7	0,004377	0,236176	0,789642
31	ТК-400-313	ТК-400-313a	0,7	0,091	2012	2	18	2,08E-06	16,2	0,002512	0,238688	0,787661
32	ТК-400-313a	ТК-400-314	0,7	0,063	2005	2	25	2,49E-06	16,2	0,003008	0,241696	0,785295
33	ТК-400-314	ТК-400-315	0,7	0,096	2005	2	25	3,80E-06	16,2	0,004583	0,246279	0,781704
34	ТК-400-315	ТК-400-316	0,7	0,108	2005	2	25	4,28E-06	16,2	0,005156	0,251435	0,777684
35	ТК-400-316	ТК-400-317	0,7	0,177	2005	2	25	7,01E-06	16,2	0,008450	0,259886	0,771140
36	ТК-400-317	ТК-400-318	0,7	0,04	2005	2	25	1,58E-06	16,2	0,001910	0,261795	0,769669
37	ТК-400-318	ТК-400-319	0,7	0,024	2005	2	25	9,50E-07	16,2	0,001146	0,262941	0,768787
38	ТК-400-319	ТК-400-320	0,7	0,174	2005	2	25	6,89E-06	16,2	0,008307	0,271248	0,762427
39	ТК-400-320	ТК-400-321	0,6	0,032	2005	2	25	1,27E-06	14,3	0,001121	0,272369	0,761573
40	ТК-400-321	ТК-400-322	0,7	0,136	2006	2	24	4,85E-06	16,2	0,005846	0,278216	0,757134
41	ТК-400-322	ТК-400-323	0,7	0,088	2010	2	20	2,26E-06	16,2	0,002723	0,280938	0,755075
42	ТК-400-323	ТК-400-324	0,7	0,019	2010	2	20	4,87E-07	16,2	0,000588	0,281526	0,754631
43	ТК-400-324	ТК-400-325	0,7	0,008	2010	2	20	2,05E-07	16,2	0,000248	0,281773	0,754445
44	ТК-400-325	ТК-400-326	0,7	0,134	2010	2	20	3,44E-06	16,2	0,004146	0,285919	0,751323

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
45	ТК-400-326	ВД-000020	0,7	0,547	1990	1	40	4,58E-04	7,7	0,035732	0,321651	0,724951
46	ВД-000020	ТК-400-327	0,7	0,053	2011	1	19	1,28E-06	7,7	0,000100	0,321751	0,724879
47	ТК-400-327	ВД-011778	0,6	0,003	1990	2	40	2,51E-06	14,3	0,002225	0,323976	0,723268
48	ВД-011778	РСТ-1	0,6	0,02	1990	2	40	1,68E-05	14,3	0,014834	0,338809	0,712618
49	РСТ-1	УТ-400-328	0,5	0,314	2010	1	20	8,06E-06	6,7	0,000205	0,339015	0,712472
50	УТ-400-328	ШО-000301	0,5	0,063	2010	2	20	1,62E-06	12,3	0,001006	0,340021	0,711756
51	ШО-000301	УТ-400-328a	0,5	0,176	2010	1	20	4,51E-06	6,7	0,000115	0,340136	0,711674
52	УТ-400-328a	УТ-400-329	0,5	0,35	1990	1	40	2,93E-04	6,7	0,007467	0,347603	0,706379
53	УТ-400-329	УТ-400-329a	0,5	0,067	1990	1	40	5,62E-05	6,7	0,001429	0,349033	0,705370
54	УТ-400-329a	УТ-400-330	0,5	0,06	1990	1	40	5,03E-05	6,7	0,001280	0,350313	0,704468
55	УТ-400-330	УТ-400-331	0,5	0,14	1990	1	40	1,17E-04	6,7	0,002987	0,353300	0,702367
56	УТ-400-331	УТ-400-331a	0,5	0,059	1990	1	40	4,94E-05	6,7	0,001259	0,354559	0,701483
57	УТ-400-331a	УТ-400-332	0,5	0,013	1990	1	40	1,09E-05	6,7	0,000277	0,354836	0,701289
58	УТ-400-332	ШО-000453	0,5	0,138	1990	1	40	1,16E-04	6,7	0,002944	0,357780	0,699227
59	ШО-000453	ТК-400-333	0,5	0,099	2007	2	23	3,21E-06	12,3	0,001997	0,359777	0,697832
60	ТК-400-333	ТК-400-334	0,5	0,148	2007	2	23	4,79E-06	12,3	0,002985	0,362762	0,695752
61	ТК-400-334	ТК-400-334-1	0,35	0,021	2007	2	23	6,80E-07	9,6	0,000173	0,362935	0,695632
62	ТК-400-334-1	ТК-400-334-2	0,35	0,115	2007	2	23	3,73E-06	9,6	0,000949	0,363884	0,694972
63	ТК-400-334-2	УТ-400-334-26	0,3	0,017	1990	2	40	1,42E-05	8,7	0,002101	0,365985	0,693513
64	УТ-400-334-26	ВД-007661	0,3	0,315	1990	1	40	2,64E-04	5,7	0,001075	0,367060	0,692768
65	ВД-007661	РД-ЦТП-168	0,3	0,001	1990	1	40	8,38E-07	5,7	0,000003	0,367064	0,692766
66	РД-ЦТП-168	ВД-007497	0,25	0,015	1990	2	40	1,26E-05	7,9	0,001137	0,368201	0,691978
67	ВД-007497	ТК-400-334-2 к9	0,25	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,9	0,001895	0,370096	0,690668

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
68	ТК-400-334-2 к9	ТК-400-334-2 к10	0,2	0,045	1990	2	40	3,77E-05	7,1	0,001512	0,371607	0,689625
69	ТК-400-334-2 к10	ТК-400-334-2 к11	0,2	0,041	1990	2	40	3,44E-05	7,1	0,001377	0,372985	0,688676
70	ТК-400-334-2 к11	ТК-400-334-2 к12	0,2	0,029	1990	2	40	2,43E-05	7,1	0,000974	0,373959	0,688005
71	ТК-400-334-2 к12	ВД-007512	0,2	0,045	1990	2	40	3,77E-05	7,1	0,001512	0,375470	0,686966
72	ВД-007512	ОТВ-000948	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,376142	0,686505
73	ОТВ-000948	ОТВ-000949	0,2	0,055	1990	2	40	4,61E-05	7,1	0,001848	0,377990	0,685238
74	ОТВ-000949	ВД-006460	0,15	0,025	1990	2	40	2,10E-05	6,3	0,000274	0,378264	0,685050
75	ВД-006460	ТК-400-334-2 к12-1	0,15	0,037	2005	2	25	1,46E-06	6,3	0,000019	0,378283	0,685037
76	ТК-400-334-2 к12-1	ВД-006461	0,15	0,013	2005	2	25	5,15E-07	6,3	0,000007	0,378290	0,685032
77	ВД-006461	ОТВ-000951	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,378399	0,684957
78	ОТВ-000951	ОТВ-000953	0,15	0,045	1990	2	40	3,77E-05	6,3	0,000493	0,378893	0,684619
79	ОТВ-000953	ОТВ-000954	0,15	0,03	1990	2	40	2,51E-05	6,3	0,000329	0,379221	0,684394
80	ОТВ-000954	ОТВ-000955	0,15	0,064	1990	2	40	5,36E-05	6,3	0,000702	0,379923	0,683914
81	ОТВ-000955	ОТВ-000956	0,125	0,03	1990	2	40	2,51E-05	6,0	0,000199	0,380122	0,683778
82	ОТВ-000956	ОТВ-000958	0,125	0,062	1990	2	40	5,20E-05	6,0	0,000412	0,380534	0,683496
83	ОТВ-000958	ОТВ-000960	0,1	0,032	1990	2	40	2,68E-05	5,6	0,000070	0,380605	0,683448
84	ОТВ-000960	ОТВ-000961	0,1	0,04	1990	2	40	3,35E-05	5,6	0,000088	0,380693	0,683388
85	ОТВ-000961	ОТВ-000962	0,08	0,03	1990	2	40	2,51E-05	5,4	0,000039	0,380732	0,683361
86	ОТВ-000962	ОТВ-000963	0,07	0,035	1990	2	40	2,93E-05	5,2	0,000030	0,380762	0,683341
87	ОТВ-000963	ПЕР-000725	0,05	0,02	1990	2	40	1,68E-05	5,0	0,000003	0,380764	0,683339
88	ПЕР-000725	ПТ-Малин,2 пристрой	0,032	0,003	2009	2	21	8,25E-08	4,8	0,000000	0,380764	0,683339

Таблица 3.17 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-Малин,2 пристрой» (расчетный путь 4-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Ветеринарная,5	ОТВ-007529	1,4	0,005	2020	2	10	5,00E-08	31,5	0,000138	0,000138	0,999862
2	ОТВ-007529	ВД-006892	1,2	0,001	2020	2	10	1,00E-08	26,9	0,000024	0,000162	0,999838
3	ВД-006892	УТ-400-коллектор	1,2	0,002	2020	1	10	2,00E-08	10,6	0,000007	0,000169	0,999831
4	УТ-400-коллектор	УТ-400-1	1,2	0,045	2013	1	17	4,50E-07	10,6	0,000162	0,000331	0,999669
5	УТ-400-1	УТ-400-2	1,2	0,013	2013	1	17	1,30E-07	10,6	0,000047	0,000377	0,999623
6	УТ-400-2	УТ-400-3	0,8	0,014	2013	1	17	1,40E-07	8,3	0,000017	0,000394	0,999606
7	УТ-400-3	УТ-400-100	0,8	0,046	2013	1	17	4,60E-07	8,3	0,000054	0,000448	0,999552
8	УТ-400-100	УТ-400-узел А	0,7	0,019	2021	1	9	1,90E-07	7,7	0,000015	0,000463	0,999537
9	УТ-400-узел А	УТ-400-узел А-1	0,7	0,015	2021	2	9	1,50E-07	16,2	0,000181	0,000644	0,999356
10	УТ-400-узел А-1	УТ-400-300	0,7	0,025	2021	1	9	2,50E-07	7,7	0,000019	0,000663	0,999337
11	УТ-400-300	УТ-400-300а	0,7	0,07	2021	1	9	7,00E-07	7,7	0,000055	0,000718	0,999282
12	УТ-400-300а	ВД-003557	0,7	0,059	2021	1	9	5,90E-07	7,7	0,000046	0,000764	0,999236
13	ВД-003557	ВД-003558	0,7	0	2021	1	9	0,00E+00	7,7	0,000000	0,000764	0,999236
14	ВД-003558	ВД-003559	0,7	0,015	2021	1	9	1,50E-07	7,7	0,000012	0,000776	0,999225
15	ВД-003559	ВД-003560	0,443	0	2021	1	9	0,00E+00	6,4	0,000000	0,000776	0,999225
16	ВД-003560	УТ-400-300б	0,8	0,57	2014	1	16	5,70E-06	8,3	0,000674	0,001449	0,998552
17	УТ-400-300б	ПЕР-000997	0,7	0,16	2021	2	9	1,60E-06	16,2	0,001930	0,003379	0,996627
18	ПЕР-000997	ТК-400-301	0,8	0,043	2012	2	18	4,92E-07	18,3	0,000720	0,004099	0,995909
19	ТК-400-301	ТК-400-301а	0,8	0,041	2012	2	18	4,69E-07	18,3	0,000687	0,004786	0,995225
20	ТК-400-301а	ТК-400-302	0,8	0,062	2012	2	18	7,10E-07	18,3	0,001039	0,005825	0,994192
21	ТК-400-302	УТ-400-303	0,8	0,03	2010	1	20	3,85E-07	8,3	0,000045	0,005870	0,994147

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	УТ-400-303	ТК-400-304	0,8	0,187	2014	1	16	1,87E-06	8,3	0,000221	0,006091	0,993927
23	ТК-400-304	ТК-400-305	0,8	0,035	2010	2	20	4,49E-07	18,3	0,000657	0,006748	0,993274
24	ТК-400-305	УТ-400-306	0,8	0,05	2014	1	16	5,00E-07	8,3	0,000059	0,006808	0,993216
25	УТ-400-306	УТ-400-307	0,8	0,095	2014	1	16	9,50E-07	8,3	0,000112	0,006920	0,993104
26	УТ-400-307	УТ-400-308	0,8	0,073	2014	1	16	7,30E-07	8,3	0,000086	0,007006	0,993018
27	УТ-400-308	ТК-400-310	0,8	0,028	2014	1	16	2,80E-07	8,3	0,000033	0,007039	0,992986
28	ТК-400-310	ТК-400-311	0,7	0,305	2010	2	20	3,91E-06	16,2	0,004718	0,011757	0,988312
29	ТК-400-311	УТ-400-312	0,7	0,15	2021	1	9	1,50E-06	7,7	0,000117	0,011874	0,988196
30	УТ-400-312	ТК-400-313	0,7	0,067	2021	1	9	6,70E-07	7,7	0,000052	0,011926	0,988145
31	ТК-400-313	ТК-400-313a	0,7	0,091	2012	2	18	1,04E-06	16,2	0,001256	0,013182	0,986904
32	ТК-400-313a	ТК-400-314	0,7	0,063	2025	2	5	6,30E-07	16,2	0,000760	0,013942	0,986155
33	ТК-400-314	ТК-400-315	0,7	0,096	2025	2	5	9,60E-07	16,2	0,001158	0,015100	0,985013
34	ТК-400-315	ТК-400-316	0,7	0,108	2025	2	5	1,08E-06	16,2	0,001302	0,016402	0,983731
35	ТК-400-316	ТК-400-317	0,7	0,177	2026	2	4	1,77E-06	16,2	0,002135	0,018537	0,981634
36	ТК-400-317	ТК-400-318	0,7	0,04	2026	2	4	4,00E-07	16,2	0,000482	0,019019	0,981160
37	ТК-400-318	ТК-400-319	0,7	0,024	2026	2	4	2,40E-07	16,2	0,000289	0,019309	0,980876
38	ТК-400-319	ТК-400-320	0,7	0,174	2026	2	4	1,74E-06	16,2	0,002098	0,021407	0,978820
39	ТК-400-320	ТК-400-321	0,6	0,032	2005	2	25	6,33E-07	14,3	0,000561	0,021968	0,978272
40	ТК-400-321	ТК-400-322	0,7	0,136	2006	2	24	2,42E-06	16,2	0,002923	0,024891	0,975416
41	ТК-400-322	ТК-400-323	0,7	0,088	2010	2	20	1,13E-06	16,2	0,001361	0,026252	0,974089
42	ТК-400-323	ТК-400-324	0,7	0,019	2010	2	20	2,44E-07	16,2	0,000294	0,026546	0,973803
43	ТК-400-324	ТК-400-325	0,7	0,008	2010	2	20	1,03E-07	16,2	0,000124	0,026670	0,973683
44	ТК-400-325	ТК-400-326	0,7	0,134	2010	2	20	1,72E-06	16,2	0,002073	0,028743	0,971666



Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
45	ТК-400-326	ВД-000020	0,7	0,547	2021	1	9	5,47E-06	7,7	0,000426	0,029169	0,971252
46	ВД-000020	ТК-400-327	0,7	0,053	2011	1	19	6,40E-07	7,7	0,000050	0,029219	0,971204
47	ТК-400-327	ВД-011778	0,6	0,003	2022	2	8	3,00E-08	14,3	0,000027	0,029245	0,971178
48	ВД-011778	РСТ-1	0,6	0,02	2022	2	8	2,00E-07	14,3	0,000177	0,029422	0,971006
49	РСТ-1	УТ-400-328	0,5	0,314	2010	1	20	4,03E-06	6,7	0,000103	0,029525	0,970907
50	УТ-400-328	ШО-000301	0,5	0,063	2010	2	20	8,08E-07	12,3	0,000503	0,030028	0,970418
51	ШО-000301	УТ-400-328a	0,5	0,176	2010	1	20	2,26E-06	6,7	0,000057	0,030085	0,970363
52	УТ-400-328a	УТ-400-329	0,5	0,35	2022	1	8	3,50E-06	6,7	0,000089	0,030175	0,970276
53	УТ-400-329	УТ-400-329a	0,5	0,067	2022	1	8	6,70E-07	6,7	0,000017	0,030192	0,970260
54	УТ-400-329a	УТ-400-330	0,5	0,06	2022	1	8	6,00E-07	6,7	0,000015	0,030207	0,970245
55	УТ-400-330	УТ-400-331	0,5	0,14	2022	1	8	1,40E-06	6,7	0,000036	0,030243	0,970210
56	УТ-400-331	УТ-400-331a	0,5	0,059	2022	1	8	5,90E-07	6,7	0,000015	0,030258	0,970196
57	УТ-400-331a	УТ-400-332	0,5	0,013	2022	1	8	1,30E-07	6,7	0,000003	0,030261	0,970192
58	УТ-400-332	ШО-000453	0,5	0,138	2022	1	8	1,38E-06	6,7	0,000035	0,030296	0,970158
59	ШО-000453	ТК-400-333	0,5	0,099	2007	2	23	1,60E-06	12,3	0,000998	0,031294	0,969190
60	ТК-400-333	ТК-400-334	0,5	0,148	2007	2	23	2,40E-06	12,3	0,001492	0,032787	0,967745
61	ТК-400-334	ТК-400-334-1	0,35	0,021	2007	2	23	3,40E-07	9,6	0,000087	0,032873	0,967661
62	ТК-400-334-1	ТК-400-334-2	0,35	0,115	2007	2	23	1,86E-06	9,6	0,000474	0,033348	0,967202
63	ТК-400-334-2	УТ-400-334-26	0,3	0,017	2025	2	5	1,70E-07	8,7	0,000025	0,033373	0,967178
64	УТ-400-334-26	ВД-007661	0,3	0,315	2025	1	5	3,15E-06	5,7	0,000013	0,033386	0,967165
65	ВД-007661	РД-ЦТП-168	0,3	0,001	2025	1	5	1,00E-08	5,7	0,000000	0,033386	0,967165
66	РД-ЦТП-168	ВД-007497	0,25	0,015	2026	2	4	1,50E-07	7,9	0,000014	0,033399	0,967152
67	ВД-007497	ТК-400-334-2 к9	0,25	0,025	2026	2	4	2,50E-07	7,9	0,000023	0,033422	0,967130

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
68	ТК-400-334-2 к9	ТК-400-334-2 к10	0,2	0,045	2026	2	4	4,50E-07	7,1	0,000018	0,033440	0,967113
69	ТК-400-334-2 к10	ТК-400-334-2 к11	0,2	0,041	2026	2	4	4,10E-07	7,1	0,000016	0,033456	0,967097
70	ТК-400-334-2 к11	ТК-400-334-2 к12	0,2	0,029	2026	2	4	2,90E-07	7,1	0,000012	0,033468	0,967086
71	ТК-400-334-2 к12	ВД-007512	0,2	0,045	2026	2	4	4,50E-07	7,1	0,000018	0,033486	0,967068
72	ВД-007512	ОТВ-000948	0,2	0,02	2026	2	4	2,00E-07	7,1	0,000008	0,033494	0,967061
73	ОТВ-000948	ОТВ-000949	0,2	0,055	2026	2	4	5,50E-07	7,1	0,000022	0,033516	0,967039
74	ОТВ-000949	ВД-006460	0,15	0,025	2026	2	4	2,50E-07	6,3	0,000003	0,033519	0,967036
75	ВД-006460	ТК-400-334-2 к12-1	0,15	0,037	2005	2	25	7,32E-07	6,3	0,000010	0,033529	0,967027
76	ТК-400-334-2 к12-1	ВД-006461	0,15	0,013	2005	2	25	2,57E-07	6,3	0,000003	0,033532	0,967024
77	ВД-006461	ОТВ-000951	0,15	0,01	2027	2	3	1,00E-07	6,3	0,000001	0,033534	0,967022
78	ОТВ-000951	ОТВ-000953	0,15	0,045	2027	2	3	4,50E-07	6,3	0,000006	0,033540	0,967017
79	ОТВ-000953	ОТВ-000954	0,15	0,03	2027	2	3	3,00E-07	6,3	0,000004	0,033544	0,967013
80	ОТВ-000954	ОТВ-000955	0,15	0,064	2027	2	3	6,40E-07	6,3	0,000008	0,033552	0,967005
81	ОТВ-000955	ОТВ-000956	0,125	0,03	2027	2	3	3,00E-07	6,0	0,000002	0,033554	0,967002
82	ОТВ-000956	ОТВ-000958	0,125	0,062	2027	2	3	6,20E-07	6,0	0,000005	0,033559	0,966998
83	ОТВ-000958	ОТВ-000960	0,1	0,032	2027	2	3	3,20E-07	5,6	0,000001	0,033560	0,966997
84	ОТВ-000960	ОТВ-000961	0,1	0,04	2027	2	3	4,00E-07	5,6	0,000001	0,033561	0,966996
85	ОТВ-000961	ОТВ-000962	0,08	0,03	2027	2	3	3,00E-07	5,4	0,000000	0,033562	0,966995
86	ОТВ-000962	ОТВ-000963	0,07	0,035	2027	2	3	3,50E-07	5,2	0,000000	0,033562	0,966995
87	ОТВ-000963	ПЕР-000725	0,05	0,02	2027	2	3	2,00E-07	5,0	0,000000	0,033562	0,966995
88	ПЕР-000725	ПТ-Малин,2 пристрой	0,032	0,003	2009	2	21	4,12E-08	4,8	0,000000	0,033562	0,966995

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

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

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

В таблице 3.18 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

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

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

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2020 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции



тепловой сети показана на рисунке 3.27 и в таблице 3.19.

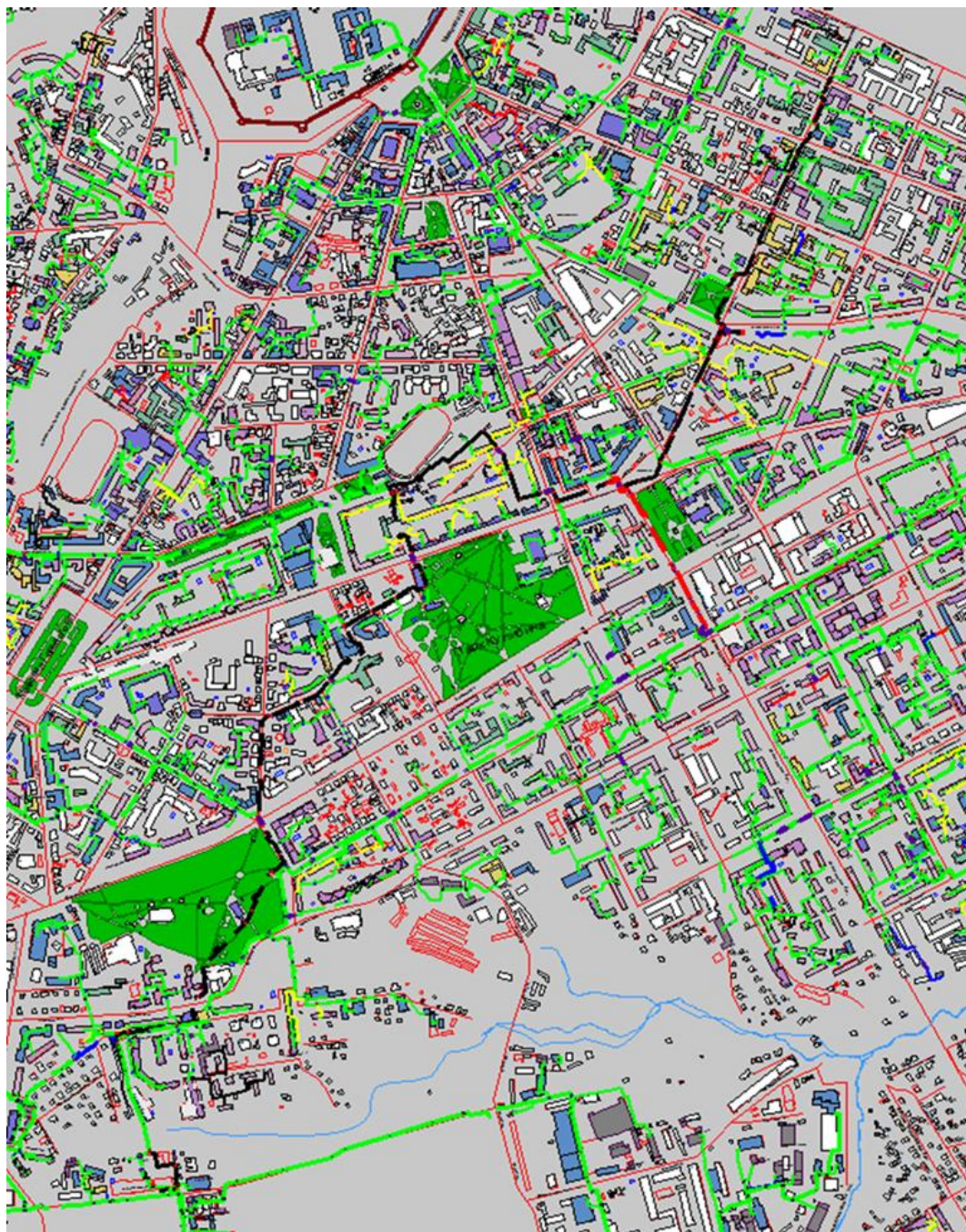


Рисунок 3.25 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-Минина,20к»

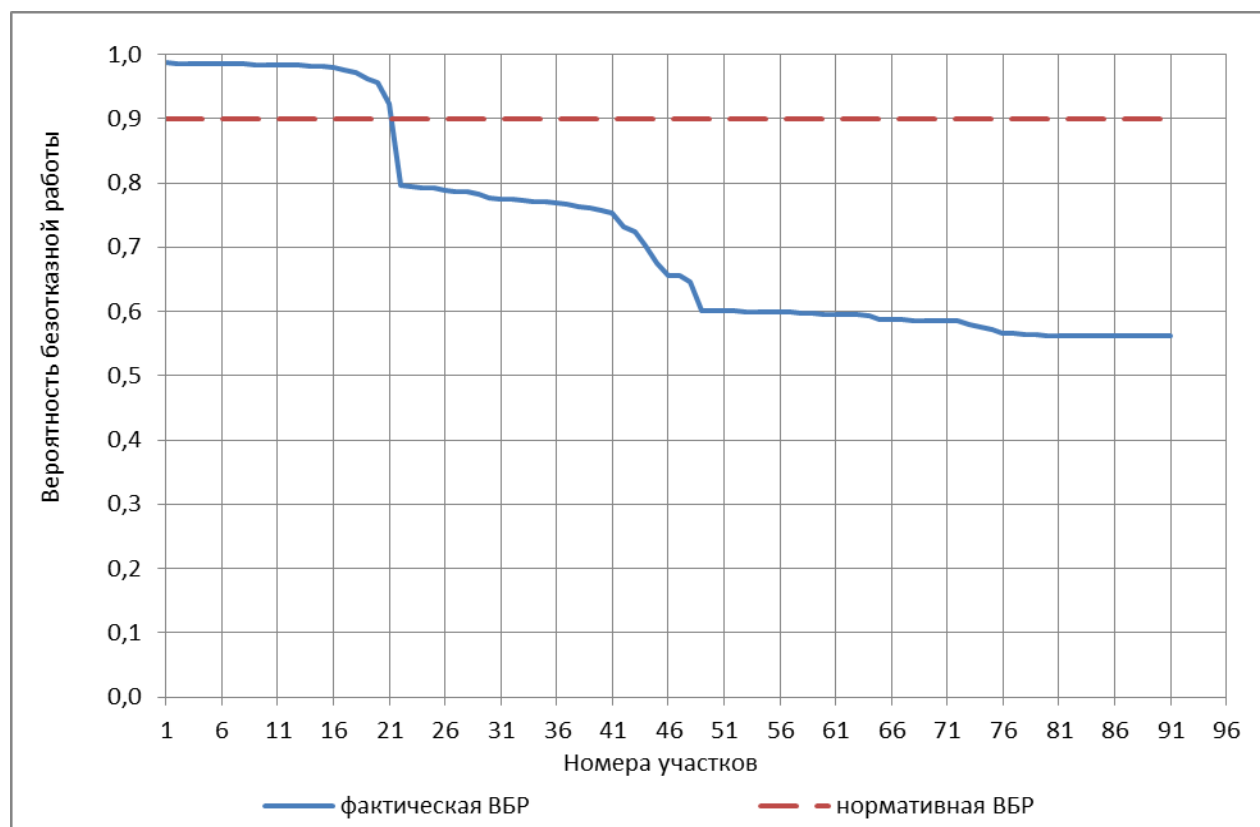


Рисунок 3.26 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Минина,20к» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

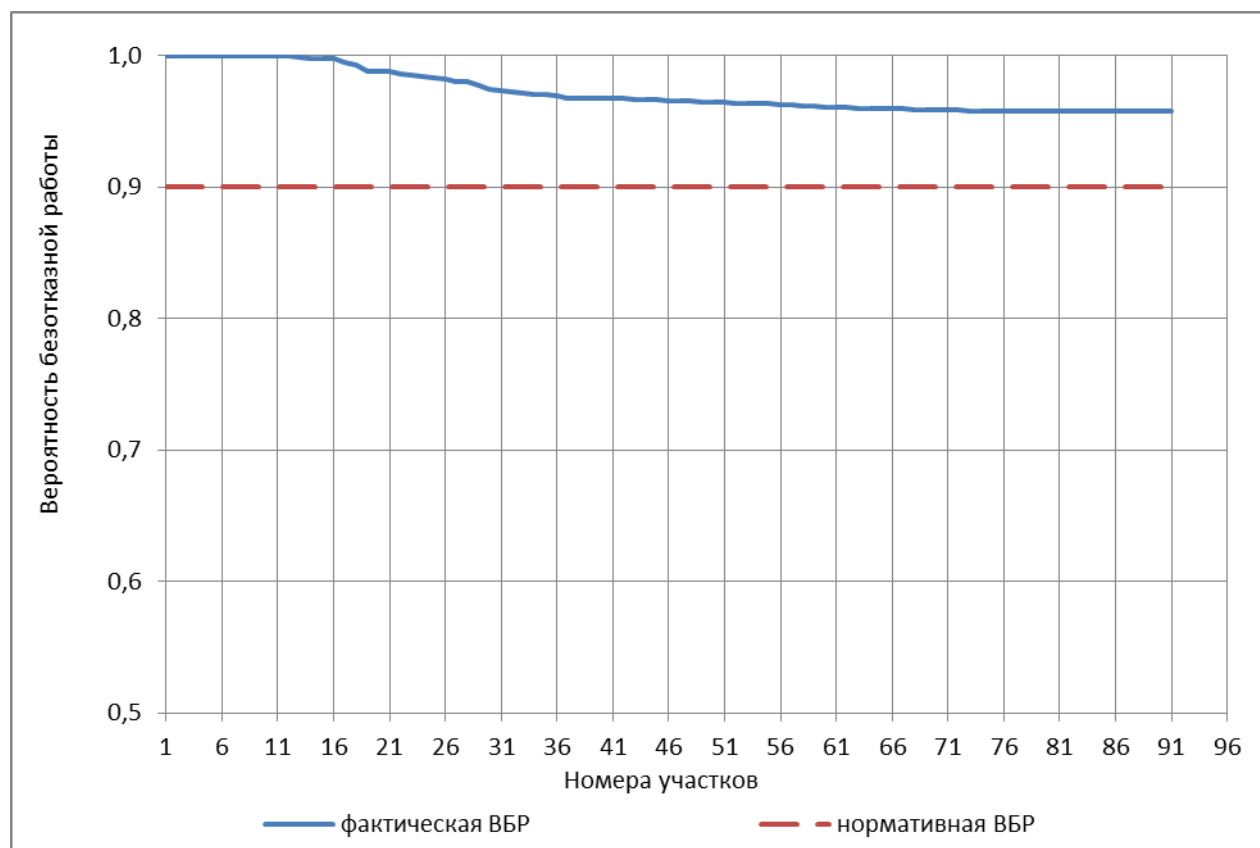


Рисунок 3.27 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Минина,20к» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отката участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при откате участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Ветеринарная,5	ОТВ-007529	1,4	0,005	1990	2	40	4,19E-06	31,5	0,011538	0,011538	0,988529
2	ОТВ-007529	ВД-006892	1,2	0,001	1990	2	40	8,38E-07	26,9	0,002038	0,013576	0,986516
3	ВД-006892	УТ-400-коллектор	1,2	0,002	1990	1	40	1,68E-06	10,6	0,000602	0,014177	0,985923
4	УТ-400-коллектор	УТ-400-1	1,2	0,045	2013	1	17	9,00E-07	10,6	0,000323	0,014501	0,985604
5	УТ-400-1	УТ-400-2	1,2	0,013	2013	1	17	2,60E-07	10,6	0,000093	0,014594	0,985512
6	УТ-400-2	ПЕР-001018	0,7	0,004	2013	1	17	8,00E-08	7,7	0,000006	0,014600	0,985506
7	ПЕР-001018	УТ-400-2006	1	0,009	2013	1	17	1,80E-07	9,4	0,000042	0,014642	0,985464
8	УТ-400-2006	ВД-003553	1	0,025	2013	1	17	5,00E-07	9,4	0,000117	0,014759	0,985349
9	ВД-003553	ВД-003554	0,7	0,009	1990	1	40	7,54E-06	7,7	0,000588	0,015347	0,984770
10	ВД-003554	УТ-400-200	1	0,008	2013	1	17	1,60E-07	9,4	0,000037	0,015385	0,984733
11	УТ-400-200	УТ-400-200а	1	0,007	2013	1	17	1,40E-07	9,4	0,000033	0,015417	0,984701
12	УТ-400-200а	УТ-400-УЗЕЛ "Б"	1	0,1	2013	1	17	2,00E-06	9,4	0,000468	0,015885	0,984240
13	УТ-400-УЗЕЛ "Б"	УТ-400-201	1	0,28	2013	1	17	5,60E-06	9,4	0,001311	0,017196	0,982951
14	УТ-400-201	ТК-400-202	0,7	0,025	2007	2	23	8,10E-07	16,2	0,000977	0,018173	0,981991
15	ТК-400-202	ТК-400-202а	0,7	0,026	2007	2	23	8,42E-07	16,2	0,001016	0,019189	0,980994
16	ТК-400-202а	ПЕР-000673	0,7	0,003	2009	2	21	8,25E-08	16,2	0,000099	0,019288	0,980897
17	ПЕР-000673	ТК-400-203	0,8	0,116	2009	2	21	3,19E-06	18,3	0,004668	0,023956	0,976329
18	ТК-400-203	ТК-400-203а	0,8	0,118	2010	2	20	3,03E-06	18,3	0,004431	0,028387	0,972013
19	ТК-400-203а	ТК-400-204	0,8	0,255	2010	2	20	6,54E-06	18,3	0,009575	0,037961	0,962750
20	ТК-400-204	ПЕР-001222	0,7	0,006	1990	2	40	5,03E-06	16,2	0,006064	0,044026	0,956929
21	ПЕР-001222	ТК-400-205	0,8	0,029	1990	2	40	2,43E-05	18,3	0,035574	0,079600	0,923486
22	ТК-400-205	ПАВ-400-1	0,8	0,121	1990	2	40	1,01E-04	18,3	0,148431	0,228031	0,796100



Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
23	ПАВ-400-1	ТК-400-205а	0,7	0,063	2012	2	18	1,44E-06	16,2	0,001739	0,229770	0,794716
24	ТК-400-205а	ТК-400-205б	0,7	0,093	2012	2	18	2,13E-06	16,2	0,002568	0,232337	0,792679
25	ТК-400-205б	ТК-400-206	0,7	0,033	2014	2	16	6,60E-07	16,2	0,000796	0,233133	0,792048
26	ТК-400-206	ТК-400-207	0,7	0,113	2012	2	18	2,59E-06	16,2	0,003120	0,236253	0,789581
27	ТК-400-207	ПЕР-001031	0,7	0,1	2012	2	18	2,29E-06	16,2	0,002761	0,239014	0,787404
28	ПЕР-001031	ТК-400-208	0,8	0,037	2014	2	16	7,40E-07	18,3	0,001083	0,240097	0,786552
29	ТК-400-208	ТК-400-209	0,8	0,196	2013	2	17	3,92E-06	18,3	0,005738	0,245835	0,782052
30	ТК-400-209	ТК-400-210	0,8	0,209	2014	2	16	4,18E-06	18,3	0,006118	0,251953	0,777282
31	ТК-400-210	ТК-400-211	0,7	0,074	2012	2	18	1,69E-06	16,2	0,002043	0,253996	0,775695
32	ТК-400-211	ТК-400-212	0,7	0,067	2012	2	18	1,53E-06	16,2	0,001850	0,255845	0,774262
33	ТК-400-212	ТК-400-213	0,7	0,094	2012	2	18	2,15E-06	16,2	0,002595	0,258441	0,772255
34	ТК-400-213	ТК-400-214	0,8	0,038	2013	2	17	7,60E-07	18,3	0,001112	0,259553	0,771396
35	ТК-400-214	ТК-400-215	0,8	0,036	2013	2	17	7,20E-07	18,3	0,001054	0,260607	0,770584
36	ТК-400-215	ТК-400-216	0,7	0,026	2010	2	20	6,67E-07	16,2	0,000804	0,261411	0,769964
37	ТК-400-216	ШО-000637	0,7	0,137	2010	2	20	3,51E-06	16,2	0,004238	0,265650	0,766708
38	ШО-000637	ПАВ-400-9	0,7	0,056	1990	1	40	4,69E-05	7,7	0,003658	0,269308	0,763908
39	ПАВ-400-9	НПС 2	0,7	0,003	1990	2	40	2,51E-06	16,2	0,003032	0,272340	0,761595
40	НПС 2	ПАВ-400-9	0,7	0,005	1990	2	40	4,19E-06	16,2	0,005054	0,277394	0,757756
41	ПАВ-400-9	ТК-400-217	0,5	0,309	1990	1	40	2,59E-04	6,7	0,006593	0,283986	0,752777
42	ТК-400-217	ТК-400-218	0,5	0,054	1990	2	40	4,53E-05	12,3	0,028175	0,312161	0,731864
43	ТК-400-218	ТК-400-219	0,5	0,021	1990	2	40	1,76E-05	12,3	0,010957	0,323118	0,723888
44	ТК-400-219	ТК-400-220	0,5	0,054	1990	2	40	4,53E-05	12,3	0,028175	0,351293	0,703778
45	ТК-400-220	ТК-400-221	0,5	0,077	1990	2	40	6,45E-05	12,3	0,040175	0,391468	0,676064
46	ТК-400-221	ТК-400-222	0,5	0,059	1990	2	40	4,94E-05	12,3	0,030784	0,422251	0,655569

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
47	ТК-400-222	ТК-400-222а	0,5	0,033	2006	2	24	1,18E-06	12,3	0,000732	0,422984	0,655089
48	ТК-400-222а	ТК-400-223	0,5	0,025	1990	2	40	2,10E-05	12,3	0,013044	0,436027	0,646600
49	ТК-400-223	ПАВ-400-7	0,5	0,138	1990	2	40	1,16E-04	12,3	0,072002	0,508030	0,601680
50	ПАВ-400-7	ТК-400-224	0,5	0,052	2011	2	19	1,26E-06	12,3	0,000781	0,508811	0,601210
51	ТК-400-224	ТК-400-225	0,5	0,008	2011	2	19	1,93E-07	12,3	0,000120	0,508931	0,601138
52	ТК-400-225	ТК-400-226	0,5	0,04	2011	2	19	9,65E-07	12,3	0,000601	0,509532	0,600777
53	ТК-400-226	ТК-400-227	0,5	0,08	2006	2	24	2,85E-06	12,3	0,001775	0,511307	0,599711
54	ТК-400-227	ТК-400-228	0,5	0,016	2006	2	24	5,70E-07	12,3	0,000355	0,511662	0,599498
55	ТК-400-228	И.П.-000126	0,5	0,023	2009	2	21	6,32E-07	12,3	0,000394	0,512056	0,599262
56	И.П.-000126	ТК-400-229	0,5	0,034	2009	2	21	9,35E-07	12,3	0,000582	0,512638	0,598914
57	ТК-400-229	ТК-400-229а	0,5	0,033	2009	2	21	9,07E-07	12,3	0,000565	0,513203	0,598575
58	ТК-400-229а	ТК-400-230	0,5	0,102	2009	2	21	2,80E-06	12,3	0,001746	0,514948	0,597531
59	ТК-400-230	ТК-400-231	0,5	0,079	2009	2	21	2,17E-06	12,3	0,001352	0,516300	0,596724
60	ТК-400-231	ТК-400-231а	0,5	0,047	2010	2	20	1,21E-06	12,3	0,000751	0,517051	0,596276
61	ТК-400-231а	ТК-400-232	0,5	0,028	2010	2	20	7,18E-07	12,3	0,000447	0,517498	0,596010
62	ТК-400-232	ПАВ-400-2	0,5	0,054	2007	2	23	1,75E-06	12,3	0,001089	0,518587	0,595361
63	ПАВ-400-2	ТК-400-232	0,5	0,054	2007	2	23	1,75E-06	12,3	0,001089	0,519676	0,594713
64	ТК-400-232	ПЕР-000105	0,4	0,006	1990	2	40	5,03E-06	10,5	0,001749	0,521426	0,593674
65	ПЕР-000105	ТК-400-233	0,5	0,02	1990	2	40	1,68E-05	12,3	0,010435	0,531861	0,587511
66	ТК-400-233	ТК-400-233-1	0,4	0,102	2009	2	21	2,80E-06	10,5	0,000975	0,532836	0,586938
67	ТК-400-233-1	ТК-400-233-2	0,4	0,042	2009	2	21	1,15E-06	10,5	0,000402	0,533238	0,586702
68	ТК-400-233-2	И.П.-000143	0,4	0,157	2009	2	21	4,32E-06	10,5	0,001501	0,534739	0,585822
69	И.П.-000143	ТК-400-233-3	0,4	0,007	2009	2	21	1,92E-07	10,5	0,000067	0,534806	0,585783
70	ТК-400-233-3	И.П.-000142	0,4	0,01	2009	2	21	2,75E-07	10,5	0,000096	0,534902	0,585727

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
71	И.П.-000142	ТК-400-233-3а	0,4	0,031	2009	2	21	8,52E-07	10,5	0,000296	0,535198	0,585553
72	ТК-400-233-3а	ТК-400-233-4	0,4	0,011	2009	2	21	3,02E-07	10,5	0,000105	0,535303	0,585492
73	ТК-400-233-4	ТК-400-233-5	0,4	0,03	1990	2	40	2,51E-05	10,5	0,008746	0,544049	0,580393
74	ТК-400-233-5	ТК-400-233-5а	0,3	0,06	1990	2	40	5,03E-05	8,7	0,007414	0,551464	0,576106
75	ТК-400-233-5а	ТК-400-233-6	0,3	0,049	1990	2	40	4,11E-05	8,7	0,006055	0,557519	0,572628
76	ТК-400-233-6	ТК-400-233-7	0,3	0,102	1990	2	40	8,55E-05	8,7	0,012604	0,570123	0,565456
77	ТК-400-233-7	ТК-400-233-8	0,25	0,06	2002	2	28	3,46E-06	7,9	0,000313	0,570436	0,565279
78	ТК-400-233-8	ТК-400-233-9	0,25	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,9	0,002274	0,572710	0,563995
79	ТК-400-233-9	ТК-400-233-10	0,2	0,026	1990	2	40	2,18E-05	7,1	0,000873	0,573583	0,563503
80	ТК-400-233-10	ТК-400-233-11	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,574591	0,562935
81	ТК-400-233-11	ТК-400-233-11 к1а	0,2	0,03	2006	2	24	1,07E-06	7,1	0,000043	0,574634	0,562911
82	ТК-400-233-11 к1а	ТК-400-233-11 к1	0,15	0,014	2006	2	24	4,99E-07	6,3	0,000007	0,574640	0,562907
83	ТК-400-233-11 к1	ТК-400-233-11 к2	0,15	0,016	2006	2	24	5,70E-07	6,3	0,000007	0,574648	0,562903
84	ТК-400-233-11 к2	ШО-000588	0,125	0,044	2014	2	16	8,80E-07	6,0	0,000007	0,574655	0,562899
85	ШО-000588	УТ-400-233-11 к2а	0,125	0,022	2014	1	16	4,40E-07	5,0	0,000000	0,574655	0,562899
86	УТ-400-233-11 к2а	ШО-000546	0,125	0,046	2014	1	16	9,20E-07	5,0	0,000000	0,574655	0,562899
87	ШО-000546	ТК-400-233-11 к3	0,125	0,026	2014	2	16	5,20E-07	6,0	0,000004	0,574659	0,562897
88	ТК-400-233-11 к3	ТК-400-233-11 к4	0,08	0,08	2014	2	16	1,60E-06	5,4	0,000003	0,574661	0,562895
89	ТК-400-233-11 к4	ВД-003715	0,05	0,004	2006	2	24	1,43E-07	5,0	0,000000	0,574661	0,562895
90	ВД-003715	ОТВ-007074	0,05	0,004	2006	2	24	1,43E-07	5,0	0,000000	0,574661	0,562895
91	ОТВ-007074	ПТ-Минина,20к	0,05	0,001	2006	2	24	3,56E-08	5,0	0,000000	0,574661	0,562895

Таблица 3.19 – Результаты расчета ВБР тепловодов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ГТТ-Минина,20к» (расчетный путь 4-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ПЕР-001222	ТК-400-205	0,8	0,029	2021	2	9	2,90E-07	18,3	0,000424	0,012271	0,987804
22	ТК-400-205	ПАВ-400-1	0,8	0,121	2020	2	10	1,21E-06	18,3	0,001771	0,014042	0,986056
23	ПАВ-400-1	ТК-400-205а	0,7	0,063	2012	2	18	7,21E-07	16,2	0,000870	0,014912	0,985199
24	ТК-400-205а	ТК-400-205б	0,7	0,093	2012	2	18	1,06E-06	16,2	0,001284	0,016195	0,983935
25	ТК-400-205б	ТК-400-206	0,7	0,033	2014	2	16	3,30E-07	16,2	0,000398	0,016593	0,983544
26	ТК-400-206	ТК-400-207	0,7	0,113	2012	2	18	1,29E-06	16,2	0,001560	0,018153	0,982011
27	ТК-400-207	ПЕР-001031	0,7	0,1	2012	2	18	1,14E-06	16,2	0,001380	0,019534	0,980656
28	ПЕР-001031	ТК-400-208	0,8	0,037	2014	2	16	3,70E-07	18,3	0,000542	0,020075	0,980125
29	ТК-400-208	ТК-400-209	0,8	0,196	2013	2	17	1,96E-06	18,3	0,002869	0,022944	0,977317
30	ТК-400-209	ТК-400-210	0,8	0,209	2014	2	16	2,09E-06	18,3	0,003059	0,026003	0,974332
31	ТК-400-210	ТК-400-211	0,7	0,074	2012	2	18	8,47E-07	16,2	0,001021	0,027024	0,973337
32	ТК-400-211	ТК-400-212	0,7	0,067	2012	2	18	7,67E-07	16,2	0,000925	0,027949	0,972438
33	ТК-400-212	ТК-400-213	0,7	0,094	2012	2	18	1,08E-06	16,2	0,001298	0,029247	0,971177
34	ТК-400-213	ТК-400-214	0,8	0,038	2013	2	17	3,80E-07	18,3	0,000556	0,029803	0,970637
35	ТК-400-214	ТК-400-215	0,8	0,036	2013	2	17	3,60E-07	18,3	0,000527	0,030330	0,970125
36	ТК-400-215	ТК-400-216	0,7	0,026	2010	2	20	3,33E-07	16,2	0,000402	0,030732	0,969735
37	ТК-400-216	ШО-000637	0,7	0,137	2010	2	20	1,76E-06	16,2	0,002119	0,032851	0,967682
38	ШО-000637	ПАВ-400-9	0,7	0,056	2022	1	8	5,60E-07	7,7	0,000044	0,032895	0,967640
39	ПАВ-400-9	НПС 2	0,7	0,003	2025	2	5	3,00E-08	16,2	0,000036	0,032931	0,967605
40	НПС 2	ПАВ-400-9	0,7	0,005	2025	2	5	5,00E-08	16,2	0,000060	0,032992	0,967547
41	ПАВ-400-9	ТК-400-217	0,5	0,309	2022	1	8	3,09E-06	6,7	0,000079	0,033070	0,967471
42	ТК-400-217	ТК-400-218	0,5	0,054	2023	2	7	5,40E-07	12,3	0,000336	0,033406	0,967145
43	ТК-400-218	ТК-400-219	0,5	0,021	2023	2	7	2,10E-07	12,3	0,000131	0,033537	0,967019
44	ТК-400-219	ТК-400-220	0,5	0,054	2024	2	6	5,40E-07	12,3	0,000336	0,033873	0,966694

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
45	ТК-400-220	ТК-400-221	0,5	0,077	2024	2	6	7,70E-07	12,3	0,000479	0,034353	0,966231
46	ТК-400-221	ТК-400-222	0,5	0,059	2024	2	6	5,90E-07	12,3	0,000367	0,034720	0,965876
47	ТК-400-222	ТК-400-222а	0,5	0,033	2024	2	6	3,30E-07	12,3	0,000205	0,034925	0,965677
48	ТК-400-222а	ТК-400-223	0,5	0,025	2024	2	6	2,50E-07	12,3	0,000156	0,035081	0,965527
49	ТК-400-223	ПАВ-400-7	0,5	0,138	2024	2	6	1,38E-06	12,3	0,000859	0,035940	0,964698
50	ПАВ-400-7	ТК-400-224	0,5	0,052	2024	2	6	5,20E-07	12,3	0,000324	0,036264	0,964386
51	ТК-400-224	ТК-400-225	0,5	0,008	2024	2	6	8,00E-08	12,3	0,000050	0,036314	0,964338
52	ТК-400-225	ТК-400-226	0,5	0,04	2024	2	6	4,00E-07	12,3	0,000249	0,036563	0,964098
53	ТК-400-226	ТК-400-227	0,5	0,08	2024	2	6	8,00E-07	12,3	0,000498	0,037061	0,963618
54	ТК-400-227	ТК-400-228	0,5	0,016	2024	2	6	1,60E-07	12,3	0,000100	0,037160	0,963522
55	ТК-400-228	И.П.-000126	0,5	0,023	2009	2	21	3,16E-07	12,3	0,000197	0,037357	0,963332
56	И.П.-000126	ТК-400-229	0,5	0,034	2009	2	21	4,67E-07	12,3	0,000291	0,037648	0,963052
57	ТК-400-229	ТК-400-229а	0,5	0,033	2009	2	21	4,54E-07	12,3	0,000282	0,037931	0,962780
58	ТК-400-229а	ТК-400-230	0,5	0,102	2009	2	21	1,40E-06	12,3	0,000873	0,038803	0,961940
59	ТК-400-230	ТК-400-231	0,5	0,079	2009	2	21	1,09E-06	12,3	0,000676	0,039479	0,961290
60	ТК-400-231	ТК-400-231а	0,5	0,047	2010	2	20	6,03E-07	12,3	0,000375	0,039855	0,960929
61	ТК-400-231а	ТК-400-232	0,5	0,028	2010	2	20	3,59E-07	12,3	0,000224	0,040078	0,960714
62	ТК-400-232	ПАВ-400-2	0,5	0,054	2024	2	6	5,40E-07	12,3	0,000336	0,040414	0,960391
63	ПАВ-400-2	ТК-400-232	0,5	0,054	2022	2	8	5,40E-07	12,3	0,000336	0,040751	0,960069
64	ТК-400-232	ПЕР-000105	0,4	0,006	2025	2	5	6,00E-08	10,5	0,000021	0,040772	0,960048
65	ПЕР-000105	ТК-400-233	0,5	0,02	2025	2	5	2,00E-07	12,3	0,000125	0,040896	0,959929
66	ТК-400-233	ТК-400-233-1	0,4	0,102	2009	2	21	1,40E-06	10,5	0,000488	0,041384	0,959461
67	ТК-400-233-1	ТК-400-233-2	0,4	0,042	2009	2	21	5,77E-07	10,5	0,000201	0,041585	0,959268
68	ТК-400-233-2	И.П.-000143	0,4	0,157	2009	2	21	2,16E-06	10,5	0,000751	0,042335	0,958548



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

### **3.11 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринар- ная, д.5 до потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» (расчет- ный путь 4-3)**

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

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

В таблице 3.20 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

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

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

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2020 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции

тепловой сети показана на рисунке 3.30 и в таблице 3.21.

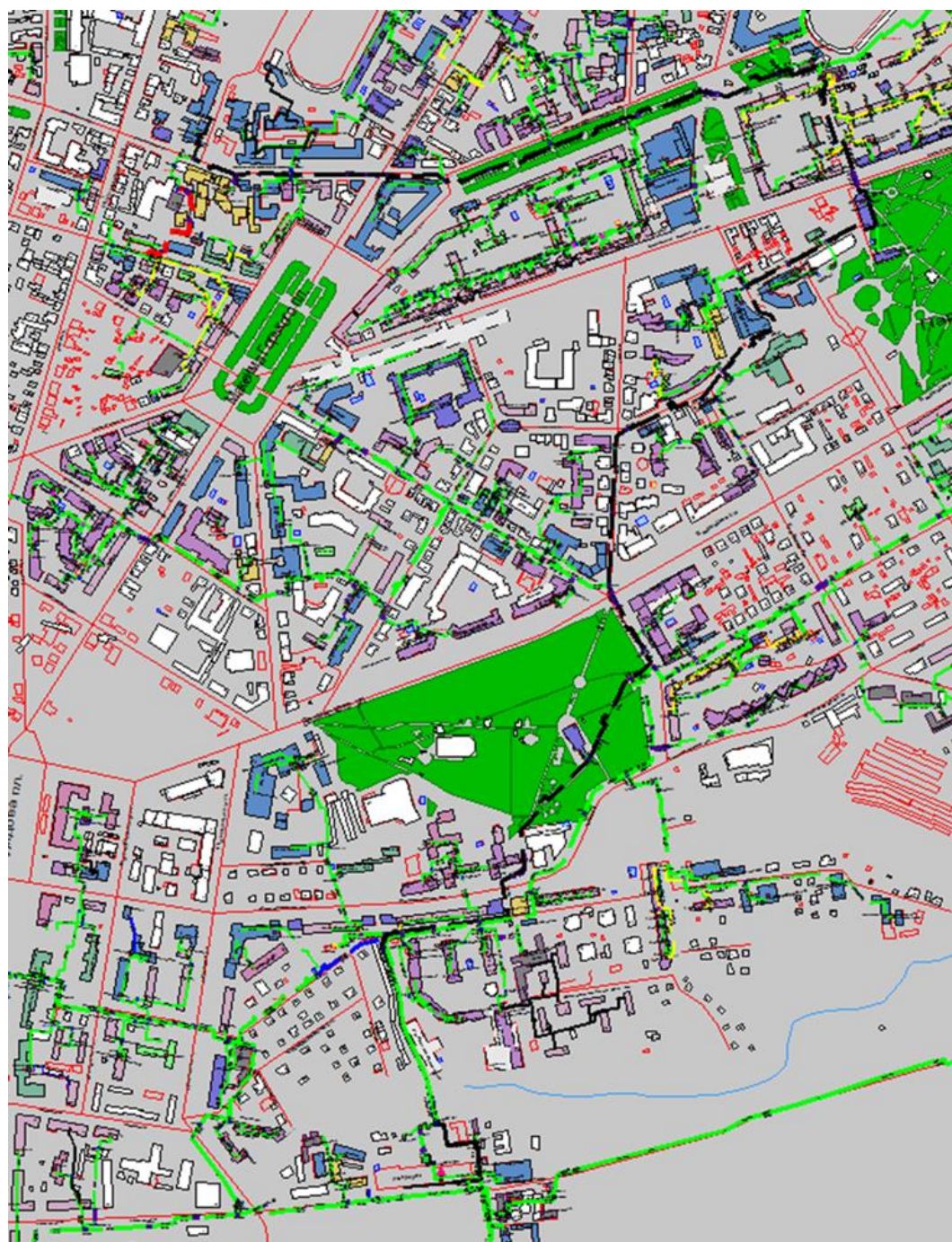


Рисунок 3.28 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.»

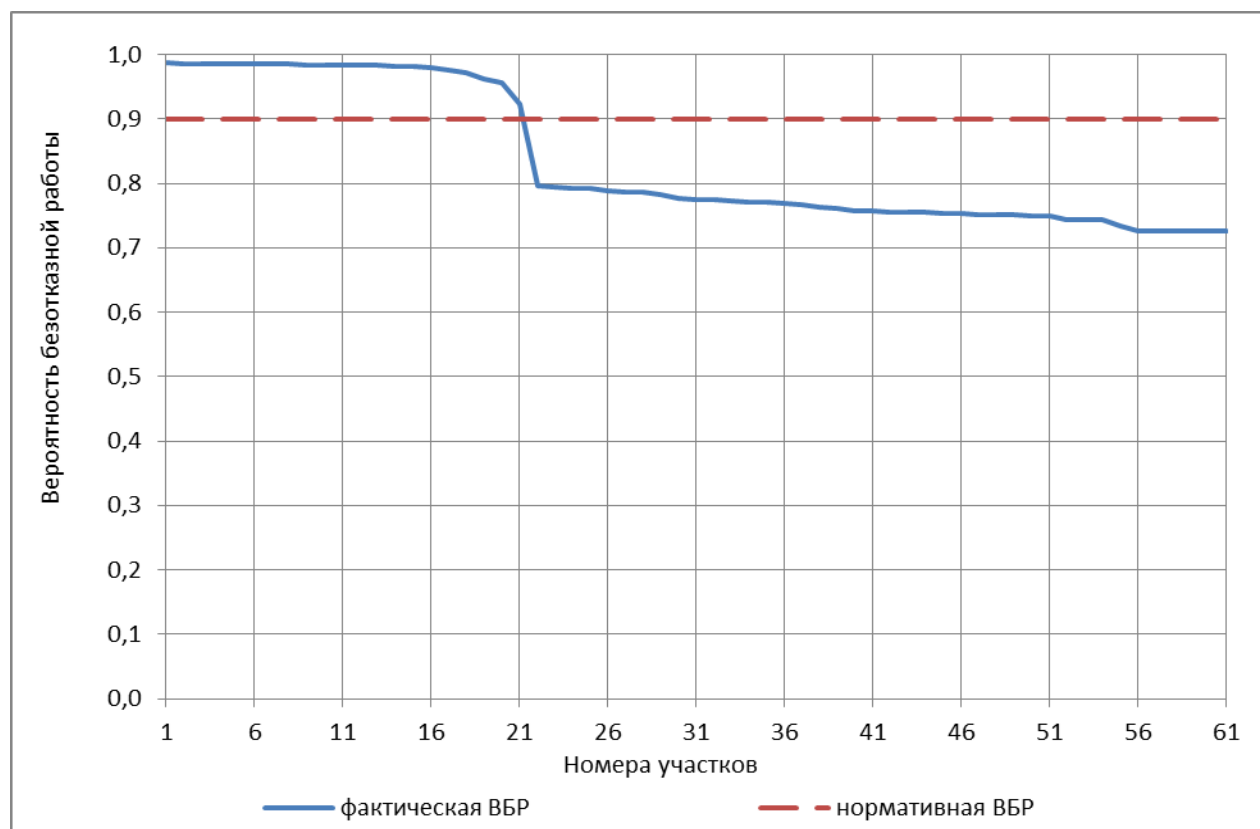


Рисунок 3.29 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

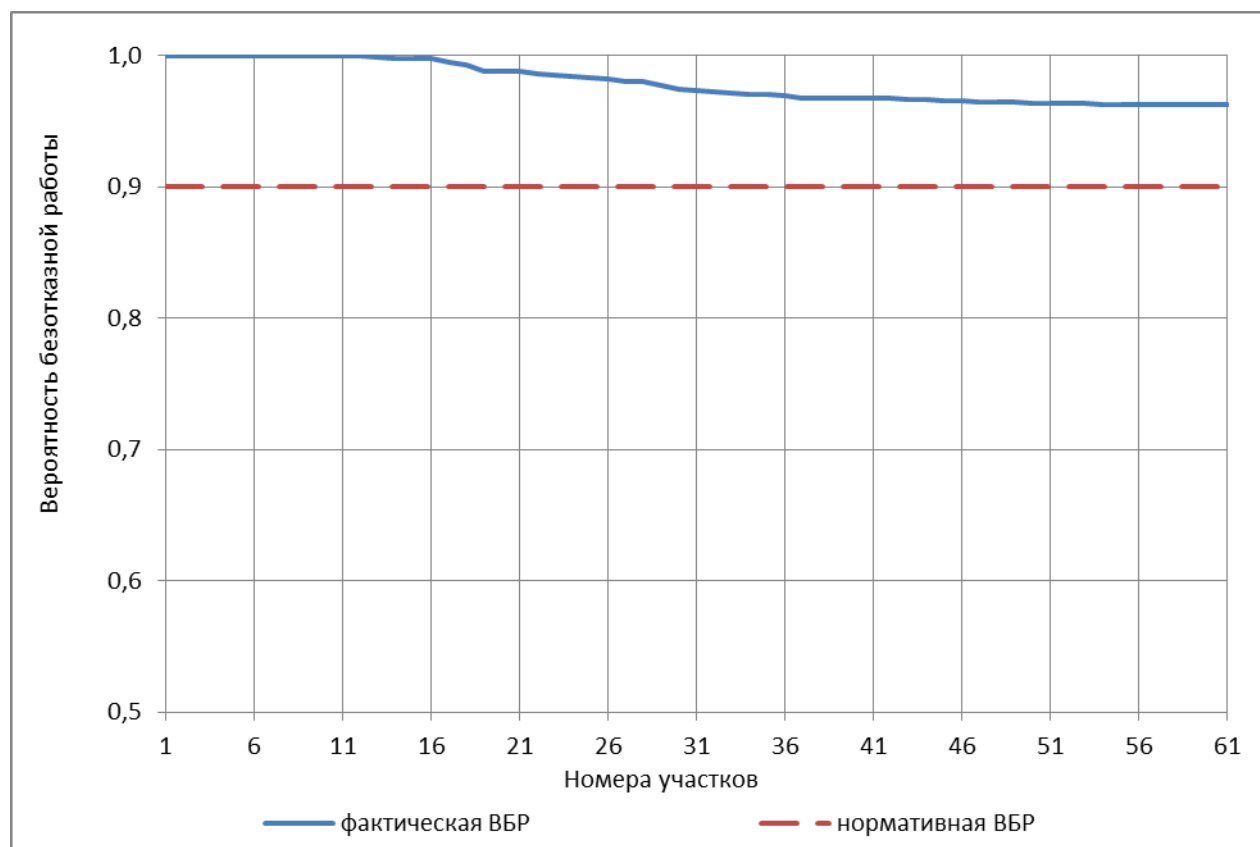


Рисунок 3.30 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 (расчетный путь 4-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года



Таблица 3.20 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» (расчетный путь 4-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Ветеринарная,5	ОТВ-007529	1,4	0,005	1990	2	40	4,19E-06	31,5	0,011538	0,011538	0,988529
2	ОТВ-007529	ВД-006892	1,2	0,001	1990	2	40	8,38E-07	26,9	0,002038	0,013576	0,986516
3	ВД-006892	УТ-400-коллектор	1,2	0,002	1990	1	40	1,68E-06	10,6	0,000602	0,014177	0,985923
4	УТ-400-коллектор	УТ-400-1	1,2	0,045	2013	1	17	9,00E-07	10,6	0,000323	0,014501	0,985604
5	УТ-400-1	УТ-400-2	1,2	0,013	2013	1	17	2,60E-07	10,6	0,000093	0,014594	0,985512
6	УТ-400-2	ПЕР-001018	0,7	0,004	2013	1	17	8,00E-08	7,7	0,000006	0,014600	0,985506
7	ПЕР-001018	УТ-400-200б	1	0,009	2013	1	17	1,80E-07	9,4	0,000042	0,014642	0,985464
8	УТ-400-200б	ВД-003553	1	0,025	2013	1	17	5,00E-07	9,4	0,000117	0,014759	0,985349
9	ВД-003553	ВД-003554	0,7	0,009	1990	1	40	7,54E-06	7,7	0,000588	0,015347	0,984770
10	ВД-003554	УТ-400-200	1	0,008	2013	1	17	1,60E-07	9,4	0,000037	0,015385	0,984733
11	УТ-400-200	УТ-400-200а	1	0,007	2013	1	17	1,40E-07	9,4	0,000033	0,015417	0,984701
12	УТ-400-200а	УТ-400-УЗЕЛ "Б"	1	0,1	2013	1	17	2,00E-06	9,4	0,000468	0,015885	0,984240
13	УТ-400-УЗЕЛ "Б"	УТ-400-201	1	0,28	2013	1	17	5,60E-06	9,4	0,001311	0,017196	0,982951
14	УТ-400-201	ТК-400-202	0,7	0,025	2007	2	23	8,10E-07	16,2	0,000977	0,018173	0,981991
15	ТК-400-202	ТК-400-202а	0,7	0,026	2007	2	23	8,42E-07	16,2	0,001016	0,019189	0,980994
16	ТК-400-202а	ПЕР-000673	0,7	0,003	2009	2	21	8,25E-08	16,2	0,000099	0,019288	0,980897
17	ПЕР-000673	ТК-400-203	0,8	0,116	2009	2	21	3,19E-06	18,3	0,004668	0,023956	0,976329
18	ТК-400-203	ТК-400-203а	0,8	0,118	2010	2	20	3,03E-06	18,3	0,004431	0,028387	0,972013
19	ТК-400-203а	ТК-400-204	0,8	0,255	2010	2	20	6,54E-06	18,3	0,009575	0,037961	0,962750
20	ТК-400-204	ПЕР-001222	0,7	0,006	1990	2	40	5,03E-06	16,2	0,006064	0,044026	0,956929
21	ПЕР-001222	ТК-400-205	0,8	0,029	1990	2	40	2,43E-05	18,3	0,035574	0,079600	0,923486

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	ТК-400-205	ПАВ-400-1	0,8	0,121	1990	2	40	1,01E-04	18,3	0,148431	0,228031	0,796100
23	ПАВ-400-1	ТК-400-205а	0,7	0,063	2012	2	18	1,44E-06	16,2	0,001739	0,229770	0,794716
24	ТК-400-205а	ТК-400-205б	0,7	0,093	2012	2	18	2,13E-06	16,2	0,002568	0,232337	0,792679
25	ТК-400-205б	ТК-400-206	0,7	0,033	2014	2	16	6,60E-07	16,2	0,000796	0,233133	0,792048
26	ТК-400-206	ТК-400-207	0,7	0,113	2012	2	18	2,59E-06	16,2	0,003120	0,236253	0,789581
27	ТК-400-207	ПЕР-001031	0,7	0,1	2012	2	18	2,29E-06	16,2	0,002761	0,239014	0,787404
28	ПЕР-001031	ТК-400-208	0,8	0,037	2014	2	16	7,40E-07	18,3	0,001083	0,240097	0,786552
29	ТК-400-208	ТК-400-209	0,8	0,196	2013	2	17	3,92E-06	18,3	0,005738	0,245835	0,782052
30	ТК-400-209	ТК-400-210	0,8	0,209	2014	2	16	4,18E-06	18,3	0,006118	0,251953	0,777282
31	ТК-400-210	ТК-400-211	0,7	0,074	2012	2	18	1,69E-06	16,2	0,002043	0,253996	0,775695
32	ТК-400-211	ТК-400-212	0,7	0,067	2012	2	18	1,53E-06	16,2	0,001850	0,255845	0,774262
33	ТК-400-212	ТК-400-213	0,7	0,094	2012	2	18	2,15E-06	16,2	0,002595	0,258441	0,772255
34	ТК-400-213	ТК-400-214	0,8	0,038	2013	2	17	7,60E-07	18,3	0,001112	0,259553	0,771396
35	ТК-400-214	ТК-400-215	0,8	0,036	2013	2	17	7,20E-07	18,3	0,001054	0,260607	0,770584
36	ТК-400-215	ТК-400-216	0,7	0,026	2010	2	20	6,67E-07	16,2	0,000804	0,261411	0,769964
37	ТК-400-216	ШО-000637	0,7	0,137	2010	2	20	3,51E-06	16,2	0,004238	0,265650	0,766708
38	ШО-000637	ПАВ-400-9	0,7	0,056	1990	1	40	4,69E-05	7,7	0,003658	0,269308	0,763908
39	ПАВ-400-9	НПС 2	0,7	0,003	1990	2	40	2,51E-06	16,2	0,003032	0,272340	0,761595
40	НПС 2	ПАВ-400-9	0,7	0,005	1990	2	40	4,19E-06	16,2	0,005054	0,277394	0,757756
41	ПАВ-400-9	ШО-001308	0,5	0,065	1990	1	40	5,45E-05	6,7	0,001387	0,278781	0,756706
42	ШО-001308	ТК-400-501	0,5	0,031	1990	1	40	2,60E-05	6,7	0,000661	0,279442	0,756206
43	ТК-400-501	ТК-400-502	0,5	0,12	2012	2	18	2,75E-06	12,3	0,001710	0,281152	0,754914
44	ТК-400-502	ТК-400-503	0,5	0,032	2012	2	18	7,33E-07	12,3	0,000456	0,281608	0,754569



Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
45	TK-400-503	TK-400-504	0,5	0,103	2012	2	18	2,36E-06	12,3	0,001468	0,283076	0,753462
46	TK-400-504	TK-400-505	0,5	0,03	2012	2	18	6,87E-07	12,3	0,000428	0,283504	0,753140
47	TK-400-505	ОТВ-000354	0,5	0,127	2012	2	18	2,91E-06	12,3	0,001810	0,285314	0,751779
48	ОТВ-000354	ПЕР-000944	0,5	0,01	2012	2	18	2,29E-07	12,3	0,000143	0,285456	0,751671
49	ПЕР-000944	TK-400-506а	0,4	0,105	2012	2	18	2,40E-06	10,5	0,000836	0,286292	0,751043
50	TK-400-506а	TK-400-507	0,4	0,083	2012	2	18	1,90E-06	10,5	0,000661	0,286953	0,750547
51	TK-400-507	TK-400-507а	0,4	0,104	2012	2	18	2,38E-06	10,5	0,000828	0,287781	0,749926
52	TK-400-507а	TK-400-508	0,4	0,028	1990	2	40	2,35E-05	10,5	0,008163	0,295944	0,743829
53	TK-400-508	TK-400-509	0,4	0,027	2011	2	19	6,52E-07	10,5	0,000227	0,296171	0,743660
54	TK-400-509	TK-400-510	0,4	0,113	2011	2	19	2,73E-06	10,5	0,000949	0,297119	0,742955
55	TK-400-510	TK-400-510а	0,3	0,089	1990	2	40	7,46E-05	8,7	0,010998	0,308117	0,734829
56	TK-400-510а	TK-400-511	0,3	0,087	1990	2	40	7,29E-05	8,7	0,010751	0,318868	0,726971
57	TK-400-511	ВД-012117	0,2	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,1	0,000840	0,319708	0,726361
58	ВД-012117	ОТВ-001282	0,2	0,032	1990	2	40	2,68E-05	7,1	0,001075	0,320783	0,725581
59	ОТВ-001282	ВД-012118	0,1	0,006	1990	2	40	5,03E-06	5,6	0,000013	0,320796	0,725571
60	ВД-012118	ВД-012119	0,1	0,037	1990	2	40	3,10E-05	5,6	0,000081	0,320877	0,725512
61	ВД-012119	ПТ-М.Покр,7 прист.	0,1	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,6	0,000004	0,320882	0,725509

Таблица 3.21 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Нагорная теплоцентраль» (НТЦ) по ул. Ветеринарная, д.5 до обобщенного потребителя «ПТ-М.Покр,7 прист.» (расчетный путь 4-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

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

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	ТК-400-205	ПАВ-400-1	0,8	0,121	2020	2	10	1,21E-06	18,3	0,001771	0,014042	0,986056
23	ПАВ-400-1	ТК-400-205а	0,7	0,063	2012	2	18	7,21E-07	16,2	0,000870	0,014912	0,985199
24	ТК-400-205а	ТК-400-205б	0,7	0,093	2012	2	18	1,06E-06	16,2	0,001284	0,016195	0,983935
25	ТК-400-205б	ТК-400-206	0,7	0,033	2014	2	16	3,30E-07	16,2	0,000398	0,016593	0,983544
26	ТК-400-206	ТК-400-207	0,7	0,113	2012	2	18	1,29E-06	16,2	0,001560	0,018153	0,982011
27	ТК-400-207	ПЕР-001031	0,7	0,1	2012	2	18	1,14E-06	16,2	0,001380	0,019534	0,980656
28	ПЕР-001031	ТК-400-208	0,8	0,037	2014	2	16	3,70E-07	18,3	0,000542	0,020075	0,980125
29	ТК-400-208	ТК-400-209	0,8	0,196	2013	2	17	1,96E-06	18,3	0,002869	0,022944	0,977317
30	ТК-400-209	ТК-400-210	0,8	0,209	2014	2	16	2,09E-06	18,3	0,003059	0,026003	0,974332
31	ТК-400-210	ТК-400-211	0,7	0,074	2012	2	18	8,47E-07	16,2	0,001021	0,027024	0,973337
32	ТК-400-211	ТК-400-212	0,7	0,067	2012	2	18	7,67E-07	16,2	0,000925	0,027949	0,972438
33	ТК-400-212	ТК-400-213	0,7	0,094	2012	2	18	1,08E-06	16,2	0,001298	0,029247	0,971177
34	ТК-400-213	ТК-400-214	0,8	0,038	2013	2	17	3,80E-07	18,3	0,000556	0,029803	0,970637
35	ТК-400-214	ТК-400-215	0,8	0,036	2013	2	17	3,60E-07	18,3	0,000527	0,030330	0,970125
36	ТК-400-215	ТК-400-216	0,7	0,026	2010	2	20	3,33E-07	16,2	0,000402	0,030732	0,969735
37	ТК-400-216	ШО-000637	0,7	0,137	2010	2	20	1,76E-06	16,2	0,002119	0,032851	0,967682
38	ШО-000637	ПАВ-400-9	0,7	0,056	2024	1	6	5,60E-07	7,7	0,000044	0,032895	0,967640
39	ПАВ-400-9	НПС 2	0,7	0,003	2025	2	5	3,00E-08	16,2	0,000036	0,032931	0,967605
40	НПС 2	ПАВ-400-9	0,7	0,005	2025	2	5	5,00E-08	16,2	0,000060	0,032992	0,967547
41	ПАВ-400-9	ШО-001308	0,5	0,065	2025	1	5	6,50E-07	6,7	0,000017	0,033008	0,967531
42	ШО-001308	ТК-400-501	0,5	0,031	2025	1	5	3,10E-07	6,7	0,000008	0,033016	0,967523
43	ТК-400-501	ТК-400-502	0,5	0,12	2012	2	18	1,37E-06	12,3	0,000855	0,033871	0,966696
44	ТК-400-502	ТК-400-503	0,5	0,032	2012	2	18	3,66E-07	12,3	0,000228	0,034099	0,966476

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
45	TK-400-503	TK-400-504	0,5	0,103	2012	2	18	1,18E-06	12,3	0,000734	0,034833	0,965767
46	TK-400-504	TK-400-505	0,5	0,03	2012	2	18	3,43E-07	12,3	0,000214	0,035047	0,965560
47	TK-400-505	ОТВ-000354	0,5	0,127	2012	2	18	1,45E-06	12,3	0,000905	0,035952	0,964687
48	ОТВ-000354	ПЕР-000944	0,5	0,01	2012	2	18	1,14E-07	12,3	0,000071	0,036023	0,964618
49	ПЕР-000944	TK-400-506a	0,4	0,105	2012	2	18	1,20E-06	10,5	0,000418	0,036441	0,964215
50	TK-400-506a	TK-400-507	0,4	0,083	2012	2	18	9,50E-07	10,5	0,000330	0,036772	0,963896
51	TK-400-507	TK-400-507a	0,4	0,104	2012	2	18	1,19E-06	10,5	0,000414	0,037186	0,963497
52	TK-400-507a	TK-400-508	0,4	0,028	2027	2	3	2,80E-07	10,5	0,000097	0,037283	0,963403
53	TK-400-508	TK-400-509	0,4	0,027	2011	2	19	3,26E-07	10,5	0,000113	0,037396	0,963294
54	TK-400-509	TK-400-510	0,4	0,113	2011	2	19	1,36E-06	10,5	0,000474	0,037871	0,962837
55	TK-400-510	TK-400-510a	0,3	0,089	2027	2	3	8,90E-07	8,7	0,000131	0,038002	0,962711
56	TK-400-510a	TK-400-511	0,3	0,087	2027	2	3	8,70E-07	8,7	0,000128	0,038130	0,962588
57	TK-400-511	ВД-012117	0,2	0,025	2027	2	3	2,50E-07	7,1	0,000010	0,038140	0,962578
58	ВД-012117	ОТВ-001282	0,2	0,032	2027	2	3	3,20E-07	7,1	0,000013	0,038153	0,962566
59	ОТВ-001282	ВД-012118	0,1	0,006	2027	2	3	6,00E-08	5,6	0,000000	0,038153	0,962565
60	ВД-012118	ВД-012119	0,1	0,037	2027	2	3	3,70E-07	5,6	0,000001	0,038154	0,962564
61	ВД-012119	ПТ-М.Покр,7 прист.	0,1	0,002	2027	2	3	2,00E-08	5,6	0,000000	0,038154	0,962564

### **3.12 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) до потребителя «ПТ-Нижегород,11в» (расчетный путь 5-1)**

Теплопровод расчетного пути 5-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) до потребителя «ПТ-Нижегород,11в».

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

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

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

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



Рисунок 3.31 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) до конечного потребителя «ПТ-Нижегород,11в»



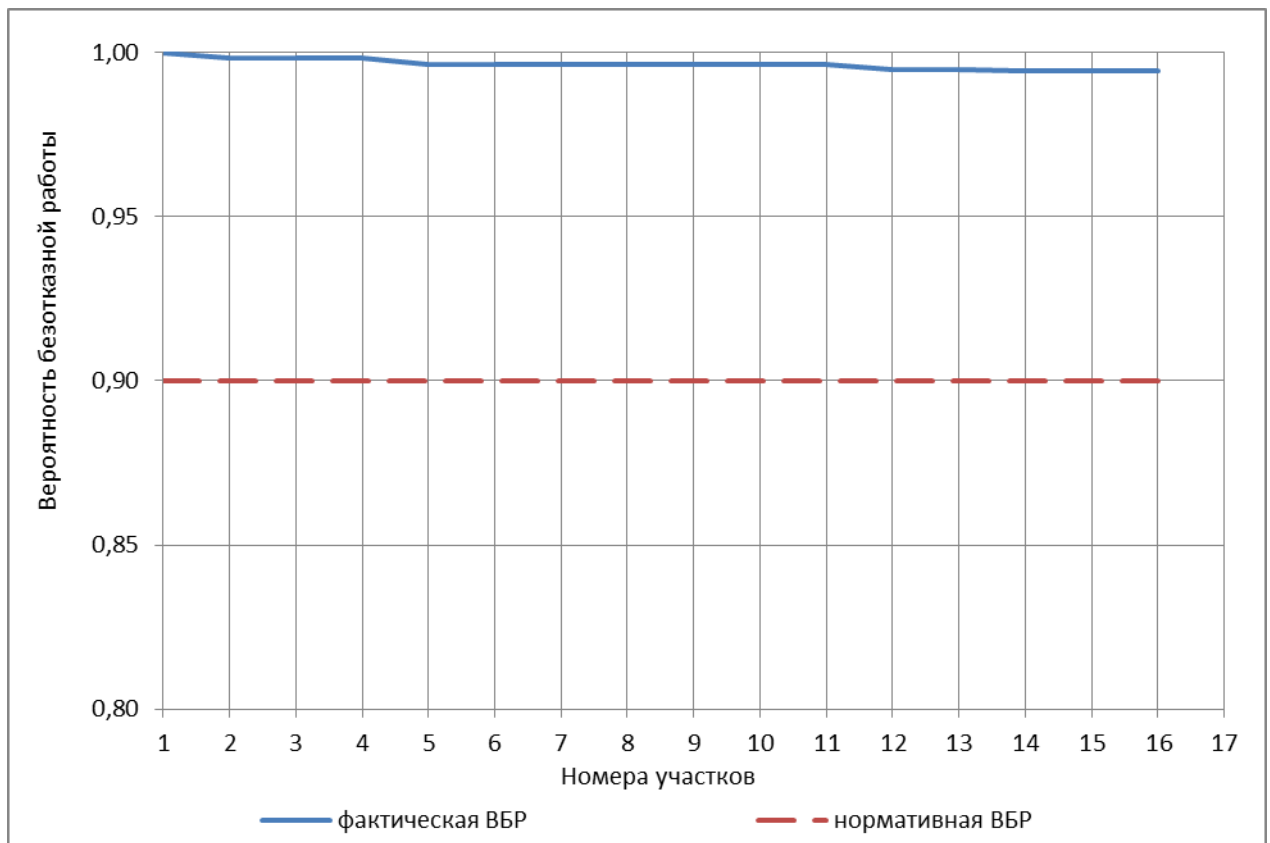


Рисунок 3.32 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Нижегород,11в» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) (расчетный путь 5-1) к 2030 году

Таблица 3.22 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) до конечного потребителя «ПТ-Нижегород,11в» (расчетный путь 5-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Суетинская,21	ОТВ-008314	0,25	0,001	2010	2	20	2,57E-08	7,9	0,000002	0,000002	0,999998
2	ОТВ-008314	И.П.-000109	0,3	0,012	1990	2	40	1,01E-05	8,7	0,001483	0,001485	0,998516
3	И.П.-000109	И.П.-000110	0,3	0,012	2012	2	18	2,75E-07	8,7	0,000041	0,001526	0,998475
4	И.П.-000110	ТК-543-1	0,3	0,014	2012	2	18	3,20E-07	8,7	0,000047	0,001573	0,998428
5	ТК-543-1	ТК-543-2	0,25	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,9	0,001895	0,003468	0,996538
6	ТК-543-2	ТК-543-2-1	0,25	0,02	2008	2	22	5,94E-07	7,9	0,000054	0,003522	0,996484
7	ТК-543-2-1	ТК-543-3	0,25	0,027	2008	2	22	8,02E-07	7,9	0,000073	0,003594	0,996412
8	ТК-543-3	ТК-543-3а	0,2	0,03	2009	2	21	8,25E-07	7,1	0,000033	0,003627	0,996379
9	ТК-543-3а	ТК-543-3б	0,2	0,011	2009	2	21	3,02E-07	7,1	0,000012	0,003640	0,996367
10	ТК-543-3б	ОТВ-007374	0,2	0,02	2010	2	20	5,13E-07	7,1	0,000021	0,003660	0,996347
11	ОТВ-007374	ТК-543-3-1	0,2	0,007	2009	2	21	1,92E-07	7,1	0,000008	0,003668	0,996339
12	ТК-543-3-1	ШО-000633	0,2	0,05	1990	2	40	4,19E-05	7,1	0,001680	0,005347	0,994667
13	ШО-000633	ТК-543-3-2	0,2	0,032	2010	2	20	8,21E-07	7,1	0,000033	0,005380	0,994634
14	ТК-543-3-2	ТК-543-3-3	0,125	0,033	1990	2	40	2,77E-05	6,0	0,000219	0,005600	0,994416
15	ТК-543-3-3	ВД-001212	0,07	0,07	1990	2	40	5,87E-05	5,2	0,000059	0,005659	0,994357
16	ВД-001212	ПТ-Нижегород,11в	0,08	0,047	1990	2	40	3,94E-05	5,4	0,000062	0,005721	0,994296

### **3.13 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) до потребителя «ПТ-Федор,7» (расчетный путь 5-2)**

Теплопровод расчетного пути 5-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) до потребителя «ПТ-Федор,7».

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

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

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

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



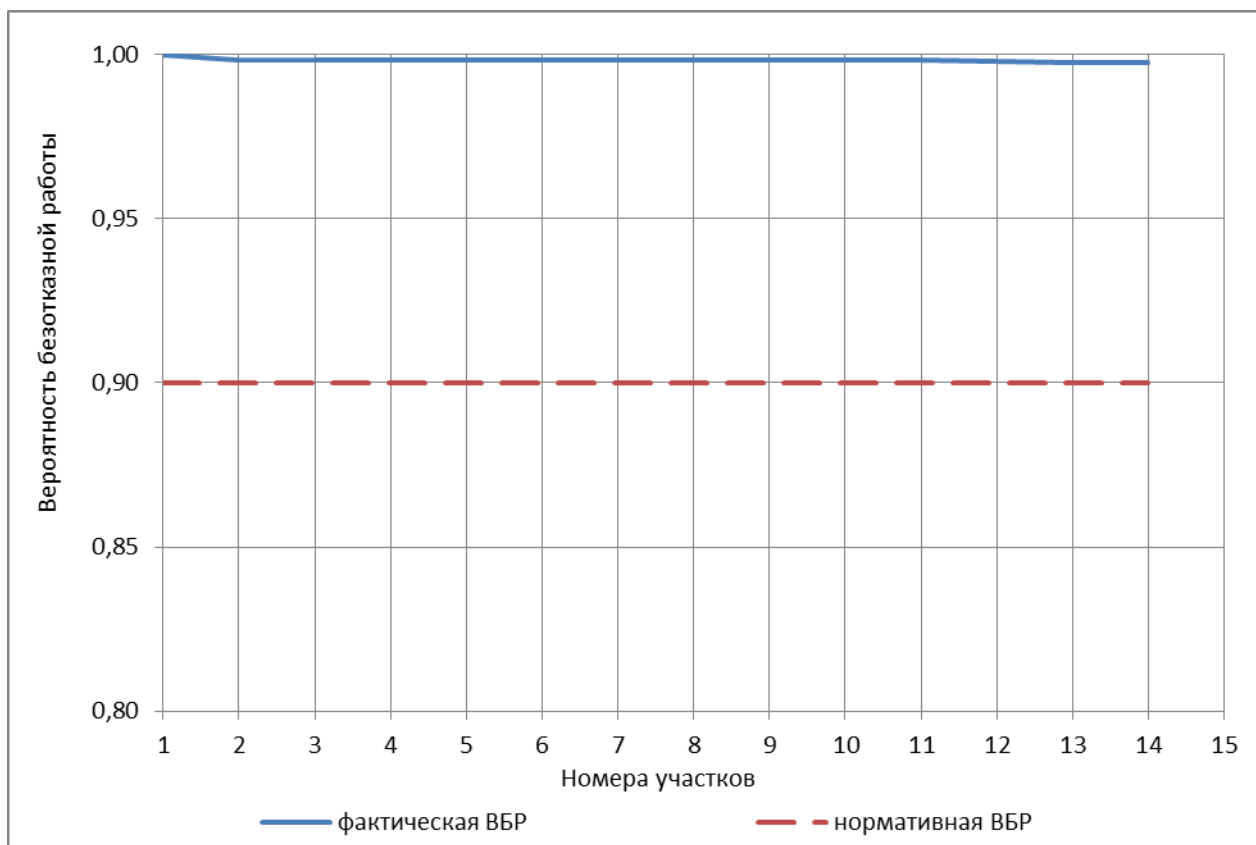


Рисунок 3.34 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Федор,7» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) (расчетный путь 5-2) к 2030 году

Таблица 3.23 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Суетинская, д. 21 (БМК) до конечного потребителя «ПТ-Федор,7» (расчетный путь 5-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Суетинская,21	ОТВ-008314	0,25	0,001	2010	2	20	2,57E-08	7,9	0,000002	0,000002	0,999998
2	ОТВ-008314	И.П.-000109	0,3	0,012	1990	2	40	1,01E-05	8,7	0,001483	0,001485	0,998516
3	И.П.-000109	И.П.-000110	0,3	0,012	2012	2	18	2,75E-07	8,7	0,000041	0,001526	0,998475
4	И.П.-000110	ТК-543-1	0,3	0,014	2012	2	18	3,20E-07	8,7	0,000047	0,001573	0,998428
5	ТК-543-1	ТК-543-1-1	0,2	0,04	2012	2	18	9,16E-07	7,1	0,000037	0,001610	0,998392
6	ТК-543-1-1	ТК-543-1-1см	0,2	0,037	2012	2	18	8,47E-07	7,1	0,000034	0,001644	0,998358
7	ТК-543-1-1см	ТК-543-1-2	0,2	0,008	2012	2	18	1,83E-07	7,1	0,000007	0,001651	0,998350
8	ТК-543-1-2	ТК-543-1-3	0,2	0,064	2012	2	18	1,47E-06	7,1	0,000059	0,001710	0,998292
9	ТК-543-1-3	ВД-009663	0,15	0,042	2008	2	22	1,25E-06	6,3	0,000016	0,001726	0,998276
10	ВД-009663	ОТВ-002862	0,15	0,004	2008	2	22	1,19E-07	6,3	0,000002	0,001728	0,998274
11	ОТВ-002862	ВД-009665	0,15	0,003	2008	2	22	8,91E-08	6,3	0,000001	0,001729	0,998273
12	ВД-009665	ТК-543-1-4	0,15	0,024	1990	2	40	2,01E-05	6,3	0,000263	0,001992	0,998010
13	ТК-543-1-4	ВД-009667	0,15	0,028	1990	2	40	2,35E-05	6,3	0,000307	0,002299	0,997704
14	ВД-009667	ПТ-Федор,7	0,15	0,015	1990	2	40	1,26E-05	6,3	0,000164	0,002463	0,997540



### **3.14 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» (расчетный путь 6-1)**

Теплопровод расчетного пути 6-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2».

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 6-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.35 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2»

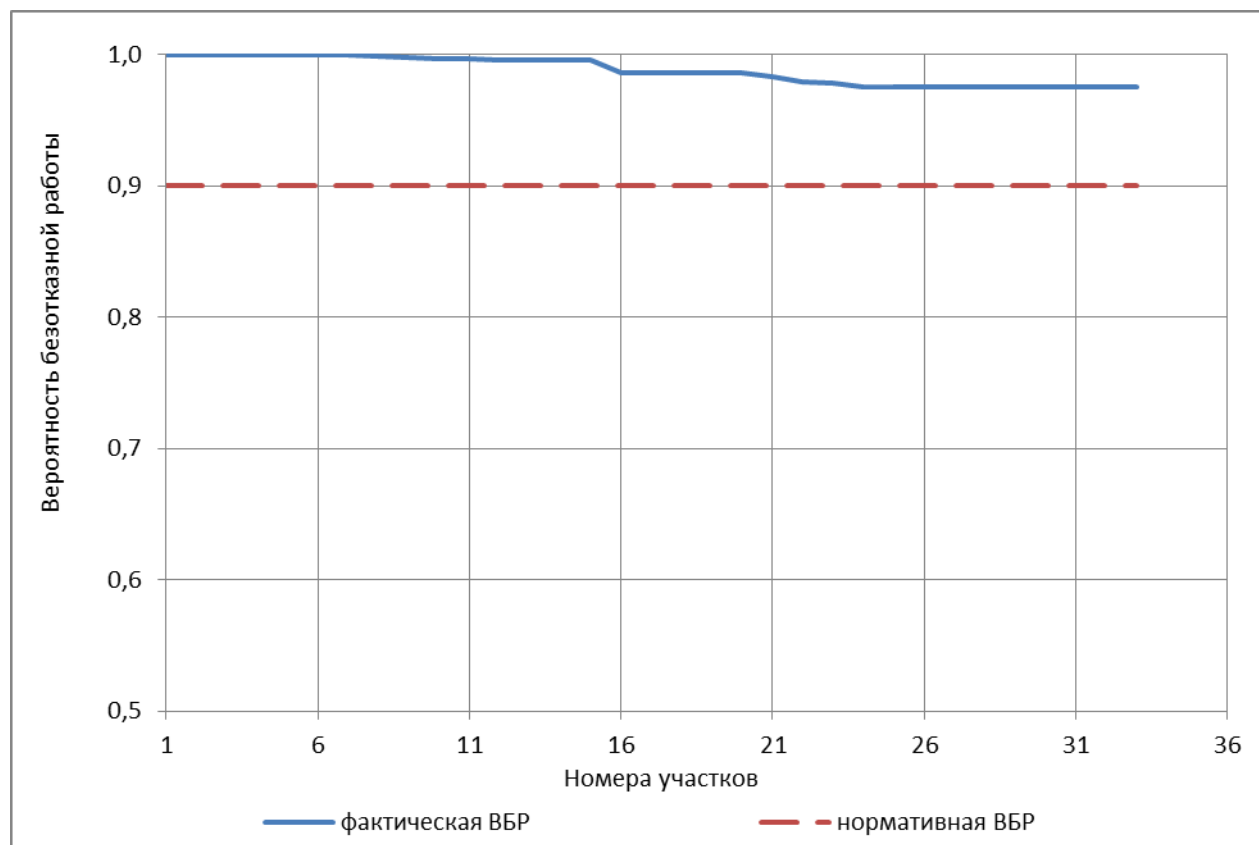


Рисунок 3.36 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Сафрон, 15 вв2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 (расчетный путь 6-1) к 2030 году

Таблица 3.24 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Сафрон,15 вв2» (расчетный путь 6-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Памирская,11 в.№1	ОТВ-007755	0,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	10,5	0,000292	0,000292	0,999709
2	ОТВ-007749	ОТВ-007755	0,4	0,003	1990	1	40	2,51E-06	6,2	0,000028	0,000320	0,999680
3	ОТВ-007749	ВД-011772	0,4	0,009	1990	1	40	7,54E-06	6,2	0,000084	0,000404	0,999596
4	ВД-011772	УТ-320-1а	0,4	0,001	1990	1	40	8,38E-07	6,2	0,000009	0,000413	0,999587
5	УТ-320-1а	ВД-011771	0,4	0,0003	1990	1	40	2,51E-07	6,2	0,000003	0,000416	0,999584
6	ВД-011771	ВД-011769	0,4	0,009	1990	1	40	7,54E-06	6,2	0,000084	0,000500	0,999500
7	ВД-011769	УТ-320-1	0,4	0,001	1990	1	40	8,38E-07	6,2	0,000009	0,000510	0,999490
8	УТ-320-1	УТ-320-2	0,4	0,026	1990	1	40	2,18E-05	6,2	0,000244	0,000753	0,999247
9	УТ-320-2	УТ-320-3	0,4	0,15	1990	1	40	1,26E-04	6,2	0,001405	0,002159	0,997844
10	УТ-320-3	УТ-320-4	0,4	0,065	1990	1	40	5,45E-05	6,2	0,000609	0,002767	0,997236
11	УТ-320-4	УТ-320-5	0,4	0,065	1990	1	40	5,45E-05	6,2	0,000609	0,003376	0,996629
12	УТ-320-5	УТ-320-6	0,4	0,042	1990	1	40	3,52E-05	6,2	0,000393	0,003770	0,996237
13	УТ-320-6	УТ-320-7	0,4	0,024	1990	1	40	2,01E-05	6,2	0,000225	0,003995	0,996013
14	УТ-320-7	УТ-320-8	0,4	0,032	1990	1	40	2,68E-05	6,2	0,000300	0,004294	0,995715
15	УТ-320-8	УТ-320-11	0,2	0,198	1990	1	40	1,66E-04	5,3	0,000211	0,004506	0,995505
16	УТ-320-11	ТК-320-11-1	0,25	0,124	1990	2	40	1,04E-04	7,9	0,009400	0,013905	0,986191
17	ТК-320-11-1	УТ-320-11-6а	0,25	0,159	1990	1	40	1,33E-04	5,5	0,000288	0,014193	0,985907
18	УТ-320-11-6а	ВД-009872	0,25	0,012	1990	1	40	1,01E-05	5,5	0,000022	0,014215	0,985886
19	ВД-009872	ОТВ-004558	0,25	0,006	1990	1	40	5,03E-06	5,5	0,000011	0,014225	0,985875
20	ОТВ-004558	ВД-009873	0,2	0,005	1990	2	40	4,19E-06	7,1	0,000168	0,014393	0,985710

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ВД-009873	ТК-320-11-6	0,2	0,08	1990	2	40	6,70E-05	7,1	0,002687	0,017081	0,983064
22	ТК-320-11-6	ТК-320-11-7	0,2	0,127	1990	2	40	1,06E-04	7,1	0,004266	0,021347	0,978879
23	ТК-320-11-7	ТК-320-11-8	0,2	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,1	0,000403	0,021750	0,978485
24	ТК-320-11-8	ТК-320-11-9	0,2	0,082	1990	2	40	6,87E-05	7,1	0,002755	0,024504	0,975793
25	ТК-320-11-9	УТ-320-11-10	0,15	0,038	2011	1	19	9,17E-07	5,1	0,000000	0,024505	0,975793
26	УТ-320-11-10	УТ-320-11-10а	0,15	0,12	1990	1	40	1,01E-04	5,1	0,000036	0,024541	0,975758
27	УТ-320-11-10а	ТК-320-11-11	0,15	0,038	1990	1	40	3,18E-05	5,1	0,000011	0,024553	0,975746
28	ТК-320-11-11	ТК-320-11-12	0,1	0,032	2007	2	23	1,04E-06	5,6	0,000003	0,024555	0,975744
29	ТК-320-11-12	ТК-320-11-13	0,1	0,025	2007	2	23	8,10E-07	5,6	0,000002	0,024557	0,975742
30	ТК-320-11-13	ТК-320-11-14	0,08	0,019	2007	2	23	6,16E-07	5,4	0,000001	0,024558	0,975741
31	ТК-320-11-14	ТК-320-11-15	0,08	0,037	2007	2	23	1,20E-06	5,4	0,000002	0,024560	0,975739
32	ТК-320-11-15	ВД-009912	0,04	0,027	2007	2	23	8,75E-07	4,9	0,000000	0,024560	0,975739
33	ВД-009912	ПТ-Сафрон, 15 вв2	0,04	0,002	2007	2	23	6,48E-08	4,9	0,000000	0,024560	0,975739

### **3.15 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Нахимова,3» (расчетный путь 6-2)**

Теплопровод расчетного пути 6-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до потребителя «ПТ-Нахимова,3».

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 6-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.





Рисунок 3.37 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Нахимов,3»

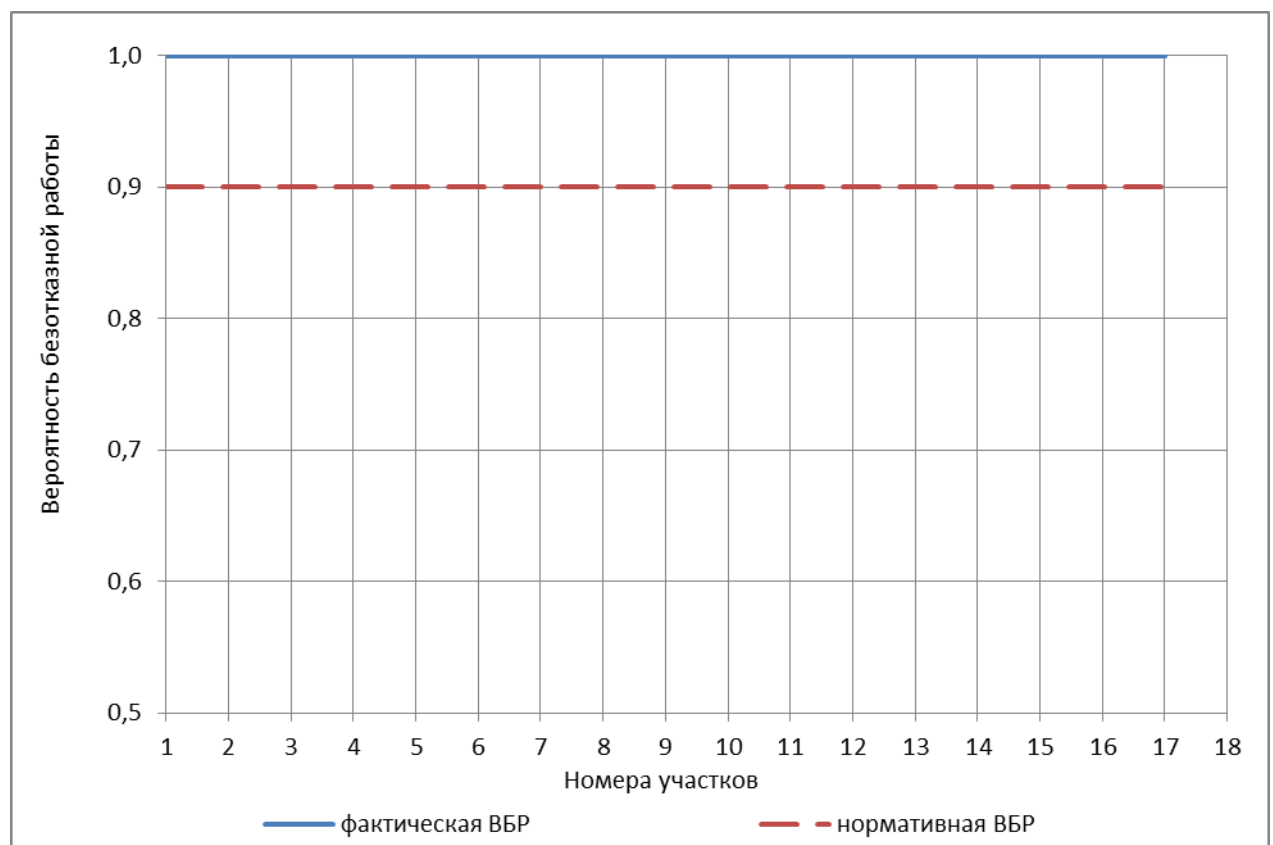


Рисунок 3.38 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Нахимов,3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 (расчетный путь 6-2) к 2030 году

Таблица 3.25 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Памирская, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Нахимова,3» (расчетный путь 6-2)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Памирская,11 в.№2	УТ-034-1а	0,3	0,035	2013	1	17	7,00E-07	5,7	0,000003	0,000003	0,999997
2	УТ-034-1а	УТ-034-1б	0,3	0,105	2013	1	17	2,10E-06	5,7	0,000009	0,000011	0,999989
3	УТ-034-1б	УТ-034-1в	0,3	0,091	2013	1	17	1,82E-06	5,7	0,000007	0,000019	0,999981
4	УТ-034-1в	ШО-000122	0,3	0,268	2013	1	17	5,36E-06	5,7	0,000022	0,000041	0,999959
5	ШО-000122	ТК-034-1	0,3	0,057	2013	2	17	1,14E-06	8,7	0,000168	0,000209	0,999791
6	ТК-034-1	УТ-034-2	0,3	0,154	2013	1	17	3,08E-06	5,7	0,000013	0,000221	0,999779
7	УТ-034-2	УТ-034-12	0,25	0,093	1990	1	40	7,79E-05	5,5	0,000168	0,000390	0,999611
8	УТ-034-12	УТ-034-12а	0,2	0,009	1990	1	40	7,54E-06	5,3	0,000010	0,000399	0,999601
9	УТ-034-12а	ТК-034-13	0,2	0,017	1990	1	40	1,42E-05	5,3	0,000018	0,000417	0,999583
10	ТК-034-13	УТ-034-14	0,2	0,091	1990	1	40	7,63E-05	5,3	0,000097	0,000514	0,999486
11	УТ-034-14	УТ-034-15	0,2	0,037	1990	1	40	3,10E-05	5,3	0,000039	0,000554	0,999446
12	УТ-034-15	ШО-001281	0,08	0,082	2013	1	17	1,64E-06	4,8	0,000000	0,000554	0,999446
13	ШО-001281	ТК-034-15-1	0,08	0,034	2013	1	17	6,80E-07	4,8	0,000000	0,000554	0,999446
14	ТК-034-15-1	ВД-005408	0,08	0,096	2013	1	17	1,92E-06	4,8	0,000000	0,000554	0,999446
15	ВД-005408	ВД-005409	0,08	0,011	2013	2	17	2,20E-07	5,4	0,000000	0,000555	0,999446
16	ВД-005409	ШО-001282	0,08	0,035	2013	1	17	7,00E-07	4,8	0,000000	0,000555	0,999446
17	ШО-001282	ПТ-Нахимова,3	0,08	0,005	2013	2	17	1,00E-07	5,4	0,000000	0,000555	0,999445

### **3.16 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до потребителя «ПТ-Вторчер,6а» (расчетный путь 7-1)**

Теплопровод расчетного пути 7-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до потребителя «ПТ-Вторчер,6а».

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 7-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

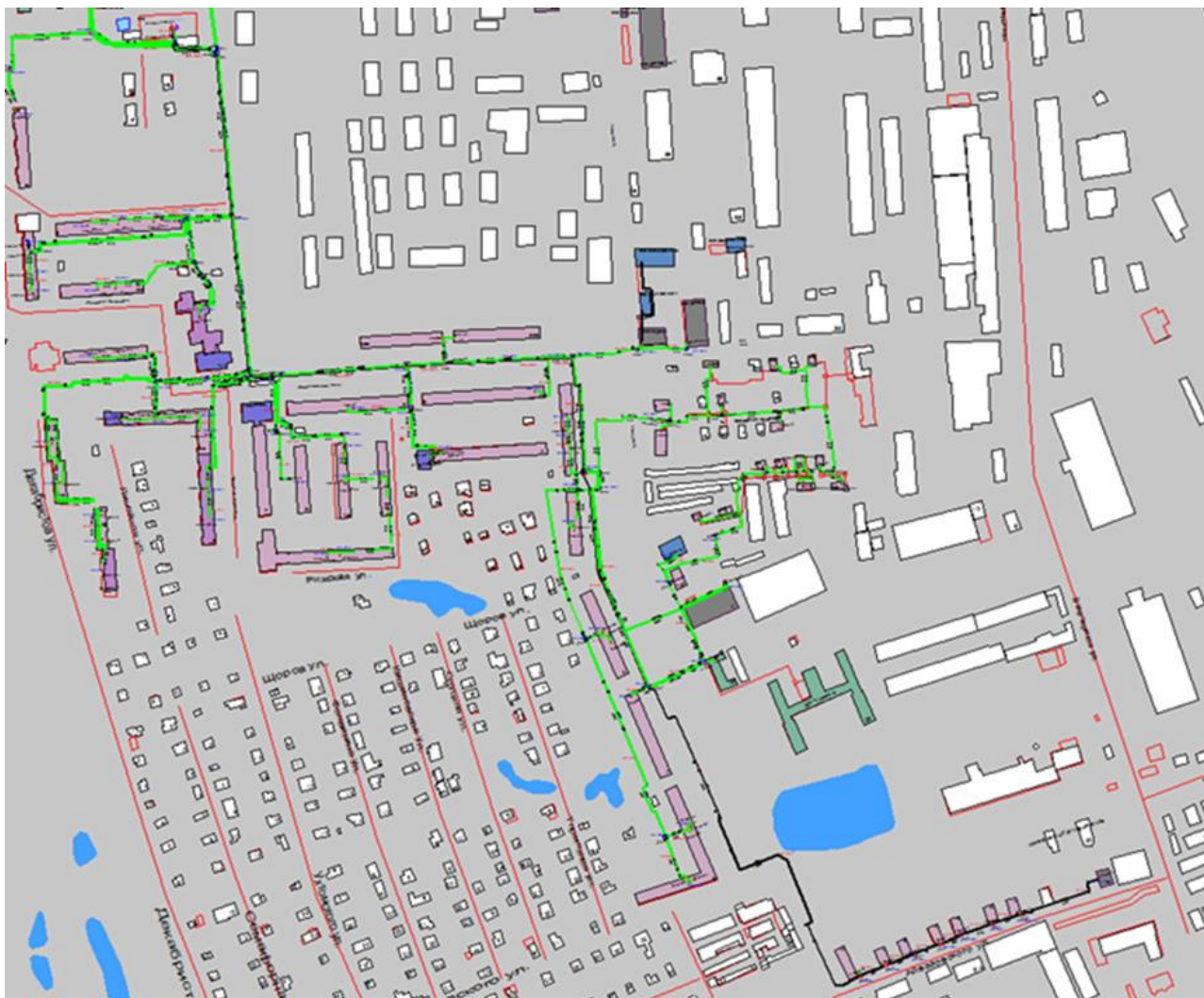


Рисунок 3.39 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Вторчер,6а»

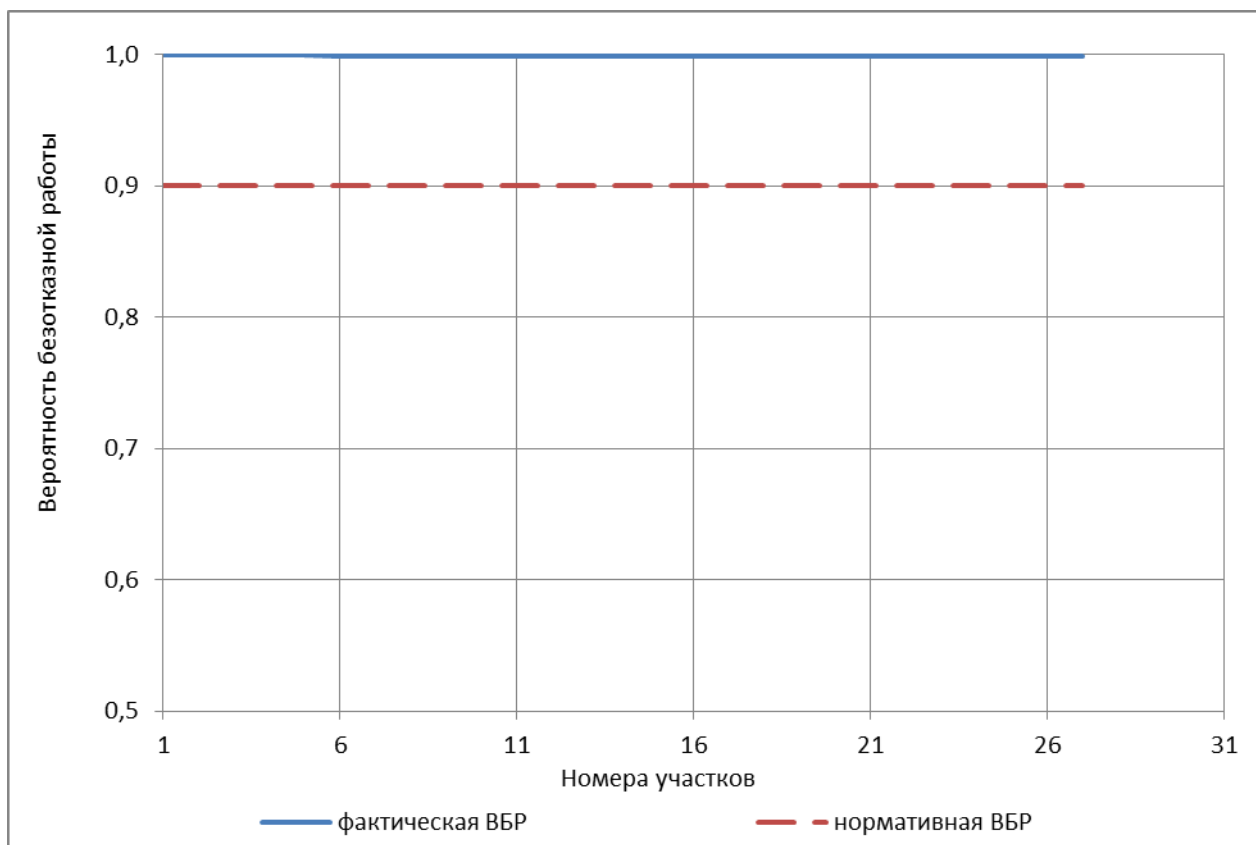


Рисунок 3.40 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Вторчер,ба» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В (расчетный путь 7-1) к 2030 году

Таблица 3.26 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Гордок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Вторчер,6а» (расчетный путь 7-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Лесной городок,6в	ОТВ-004172	0,35	0,003	1990	2	40	2,51E-06	9,6	0,000640	0,000640	0,999360
2	ОТВ-004172	ВД-010570	0,35	0,003	2008	1	22	8,91E-08	6,0	0,000001	0,000641	0,999359
3	ВД-010570	УТ-104-1	0,35	0,005	2008	1	22	1,49E-07	6,0	0,000001	0,000642	0,999358
4	УТ-104-1	УТ-104-1а	0,35	0,06	2008	1	22	1,78E-06	6,0	0,000014	0,000656	0,999344
5	УТ-104-1а	УТ-104-2	0,35	0,01	1990	1	40	8,38E-06	6,0	0,000065	0,000721	0,999280
6	УТ-104-2	УТ-104-3	0,35	0,188	2008	1	22	5,59E-06	6,0	0,000043	0,000764	0,999237
7	УТ-104-3	УТ-104-4	0,3	0,18	2008	1	22	5,35E-06	5,7	0,000022	0,000786	0,999215
8	УТ-104-4	УТ-104-4а	0,3	0,009	1990	1	40	7,54E-06	5,7	0,000031	0,000816	0,999184
9	УТ-104-4а	УТ-104-5	0,3	0,025	2008	1	22	7,43E-07	5,7	0,000003	0,000819	0,999181
10	УТ-104-5	УТ-104-6	0,25	0,011	2008	1	22	3,27E-07	5,5	0,000001	0,000820	0,999180
11	УТ-104-6	УТ-104-7	0,25	0,137	2008	1	22	4,07E-06	5,5	0,000009	0,000829	0,999172
12	УТ-104-7	УТ-104-7а	0,25	0,041	2008	1	22	1,22E-06	5,5	0,000003	0,000831	0,999169
13	УТ-104-7а	УТ-104-8	0,25	0,115	2008	1	22	3,42E-06	5,5	0,000007	0,000839	0,999162
14	УТ-104-8	УТ-104-9	0,25	0,028	2008	1	22	8,32E-07	5,5	0,000002	0,000841	0,999160
15	УТ-104-9	УТ-104-10	0,25	0,144	1990	1	40	1,21E-04	5,5	0,000260	0,001101	0,998900
16	УТ-104-10	ШО-000801	0,15	0,12	1990	1	40	1,01E-04	5,1	0,000036	0,001137	0,998863
17	ШО-000801	ШО-000802	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,001247	0,998754
18	ШО-000802	УТ-104-11	0,15	0,125	1990	1	40	1,05E-04	5,1	0,000038	0,001285	0,998716
19	УТ-104-11	УТ-104-12	0,08	0,48	2009	1	21	1,32E-05	4,8	0,000001	0,001286	0,998715
20	УТ-104-12	УТ-104-13	0,125	0,03	1990	1	40	2,51E-05	5,0	0,000004	0,001290	0,998710



Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	УТ-104-13	УТ-104-14	0,125	0,032	1990	1	40	2,68E-05	5,0	0,000005	0,001295	0,998706
22	УТ-104-14	УТ-104-15	0,125	0,033	1990	1	40	2,77E-05	5,0	0,000005	0,001300	0,998701
23	УТ-104-15	УТ-104-16	0,125	0,025	1990	1	40	2,10E-05	5,0	0,000004	0,001303	0,998698
24	УТ-104-16	УТ-104-17	0,125	0,035	1990	1	40	2,93E-05	5,0	0,000005	0,001308	0,998693
25	УТ-104-17	УТ-104-18	0,125	0,033	1990	1	40	2,77E-05	5,0	0,000005	0,001313	0,998688
26	УТ-104-18	ВД-014208	0,125	0,11	1990	1	40	9,22E-05	5,0	0,000016	0,001328	0,998673
27	ВД-014208	ПТ-Вторчер,ба	0,125	0,002	1990	2	40	1,68E-06	6,0	0,000013	0,001342	0,998659

### **3.17 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б» (расчетный путь 7-2)**

Теплопровод расчетного пути 7-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б».

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 7-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.41 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б»

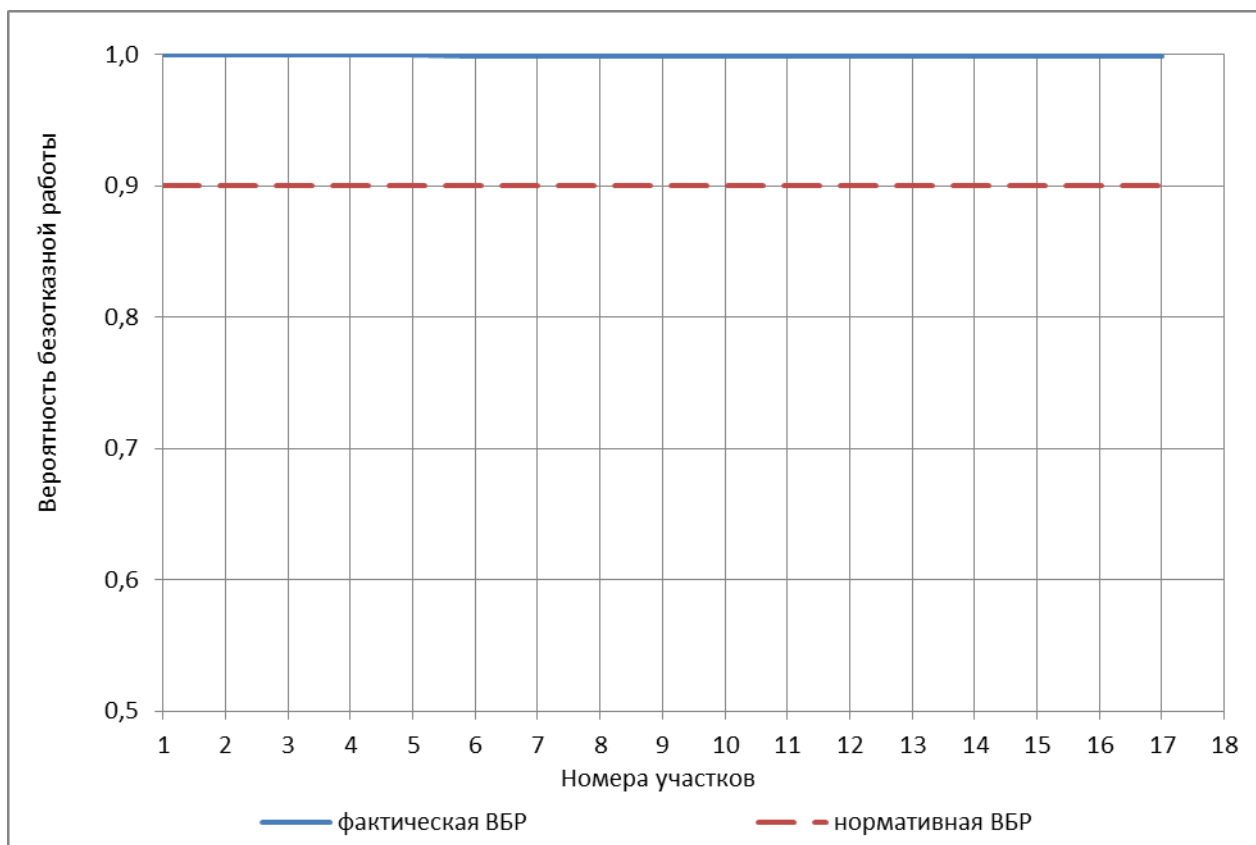


Рисунок 3.42 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В (расчетный путь 7-2) к 2030 году

Таблица 3.27 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Лесной Городок, д. 6В до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,294в лит.Б» (расчетный путь 7-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Лесной городок,6в	ОТВ-004172	0,35	0,003	1990	2	40	2,51E-06	9,6	0,000640	0,000640	0,999360
2	ОТВ-004172	ВД-010570	0,35	0,003	2008	1	22	8,91E-08	6,0	0,000001	0,000641	0,999359
3	ВД-010570	УТ-104-1	0,35	0,005	2008	1	22	1,49E-07	6,0	0,000001	0,000642	0,999358
4	УТ-104-1	УТ-104-1а	0,35	0,06	2008	1	22	1,78E-06	6,0	0,000014	0,000656	0,999344
5	УТ-104-1а	ПАВ-104-1	0,2	0,006	1990	1	40	5,03E-06	5,3	0,000006	0,000662	0,999338
6	ПАВ-104-1	УТ-104-19	0,2	0,245	1990	1	40	2,05E-04	5,3	0,000261	0,000924	0,999077
7	УТ-104-19	УТ-104-20	0,2	0,07	1990	1	40	5,87E-05	5,3	0,000075	0,000998	0,999002
8	УТ-104-20	УТ-104-21	0,2	0,06	1990	1	40	5,03E-05	5,3	0,000064	0,001062	0,998938
9	УТ-104-21	УТ-104-22	0,2	0,11	1990	1	40	9,22E-05	5,3	0,000117	0,001180	0,998821
10	УТ-104-22	УТ-104-22а	0,2	0,022	1990	1	40	1,84E-05	5,3	0,000023	0,001203	0,998798
11	УТ-104-22а	УТ-104-23	0,15	0,12	1990	1	40	1,01E-04	5,1	0,000036	0,001239	0,998761
12	УТ-104-23	УТ-104-24	0,15	0,129	1990	1	40	1,08E-04	5,1	0,000039	0,001278	0,998722
13	УТ-104-24	УТ-104-25	0,1	0,045	1990	1	40	3,77E-05	4,9	0,000005	0,001283	0,998717
14	УТ-104-25	УТ-104-26	0,08	0,14	1990	1	40	1,17E-04	4,8	0,000012	0,001296	0,998705
15	УТ-104-26	УТ-104-27	0,05	0,056	1990	1	40	4,69E-05	4,7	0,000003	0,001299	0,998702
16	УТ-104-27	УТ-104-28	0,05	0,031	1990	1	40	2,60E-05	4,7	0,000002	0,001301	0,998700
17	УТ-104-28	ПТ-Моск.ш,294в лит.Б	0,032	0,004	1990	1	40	3,35E-06	4,7	0,000000	0,001301	0,998700

### **3.18 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа» (расчетный путь 8-1)**

Теплопровод расчетного пути 8-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа».

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

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 8-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.





Рисунок 3.43 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Июль.дней,10 школа»

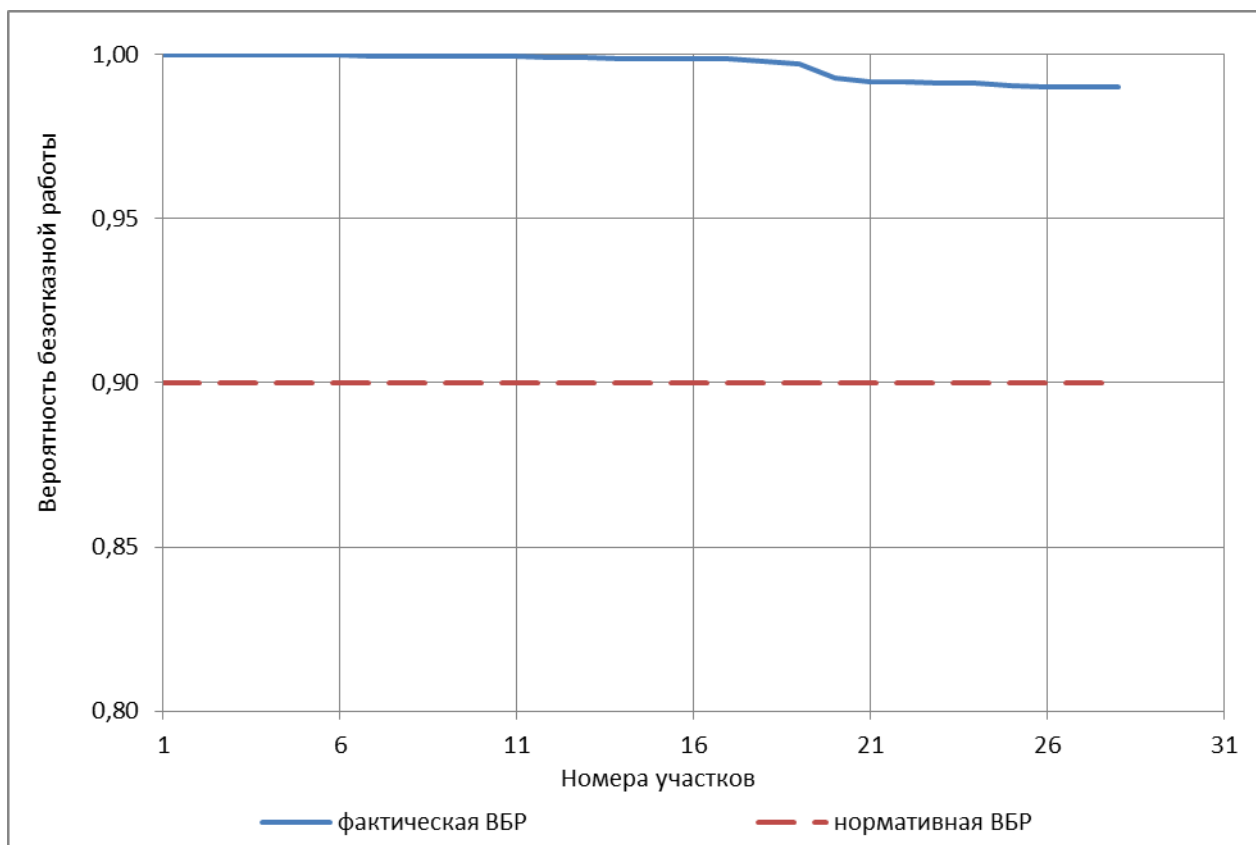


Рисунок 3.44 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Июль.дней,10 школа» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 (расчетный путь 8-1) к 2030 году

Таблица 3.28 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Июл.дней,10 школа» (расчетный путь 8-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Июльских дней,1	ОТВ-010079	0,3	0,001	1990	1	40	8,38E-07	5,7	0,000003	0,000003	0,999997
2	ОТВ-010079	ВД-012594	0,3	0,003	1990	1	40	2,51E-06	5,7	0,000010	0,000014	0,999986
3	ВД-012594	УТ-010-1	0,5	0,009	1990	1	40	7,54E-06	6,7	0,000192	0,000206	0,999794
4	УТ-010-1	УТ-010-2	0,3	0,007	1990	1	40	5,87E-06	5,7	0,000024	0,000230	0,999770
5	УТ-010-2	УТ-010-2-1	0,3	0,01	1990	1	40	8,38E-06	5,7	0,000034	0,000264	0,999736
6	УТ-010-2-1	И.П.-000125	0,25	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,5	0,000009	0,000273	0,999727
7	И.П.-000125	УТ-010-2а	0,25	0,031	1990	1	40	2,60E-05	5,5	0,000056	0,000329	0,999671
8	УТ-010-2а	УТ-010-3	0,25	0,031	1990	1	40	2,60E-05	5,5	0,000056	0,000385	0,999615
9	УТ-010-3	УТ-010-4	0,25	0,036	1990	1	40	3,02E-05	5,5	0,000065	0,000450	0,999550
10	УТ-010-4	УТ-010-5	0,25	0,052	1990	1	40	4,36E-05	5,5	0,000094	0,000544	0,999456
11	УТ-010-5	УТ-010-6	0,25	0,023	1990	1	40	1,93E-05	5,5	0,000042	0,000586	0,999414
12	УТ-010-6	УТ-010-7	0,25	0,059	1990	1	40	4,94E-05	5,5	0,000107	0,000692	0,999308
13	УТ-010-7	УТ-010-8	0,25	0,088	1990	1	40	7,38E-05	5,5	0,000159	0,000852	0,999149
14	УТ-010-8	ОТВ-008150	0,25	0,136	1990	1	40	1,14E-04	5,5	0,000246	0,001098	0,998903
15	ОТВ-008150	УТ-010-9	0,2	0,077	1990	1	40	6,45E-05	5,3	0,000082	0,001180	0,998821
16	УТ-010-9	ВД-004717	0,2	0,055	1990	1	40	4,61E-05	5,3	0,000059	0,001238	0,998762
17	ВД-004717	ОТВ-007426	0,2	0,006	1990	2	40	5,03E-06	7,1	0,000202	0,001440	0,998561
18	ОТВ-007426	ВД-003669	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,002198	0,997804
19	ВД-003669	ШО-002083	0,25	0,007	1990	2	40	5,87E-06	7,9	0,000531	0,002729	0,997275
20	ШО-002083	ШО-001586	0,25	0,059	1990	2	40	4,94E-05	7,9	0,004472	0,007201	0,992825

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ШО-001586	ТК-010-10	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,008209	0,991825
22	ТК-010-10	ВД-012635	0,15	0,007	1990	2	40	5,87E-06	6,3	0,000077	0,008286	0,991749
23	ВД-012635	ОТВ-007400	0,15	0,035	1990	2	40	2,93E-05	6,3	0,000384	0,008669	0,991368
24	ОТВ-007400	ВД-003665	0,125	0,018	1990	2	40	1,51E-05	6,0	0,000120	0,008789	0,991250
25	ВД-003665	ТК-010-20	0,15	0,081	1990	2	40	6,79E-05	6,3	0,000888	0,009677	0,990370
26	ТК-010-20	ВД-003660	0,08	0,055	1990	2	40	4,61E-05	5,4	0,000072	0,009749	0,990299
27	ВД-003660	ОТВ-007421	0,07	0,02	1990	2	40	1,68E-05	5,2	0,000017	0,009766	0,990282
28	ОТВ-007421	ПТ-Июл.дней,10 школа	0,07	0,001	1990	2	40	8,38E-07	5,2	0,000001	0,009767	0,990281

### **3.19 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК» (расчетный путь 8-2)**

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

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

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

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

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

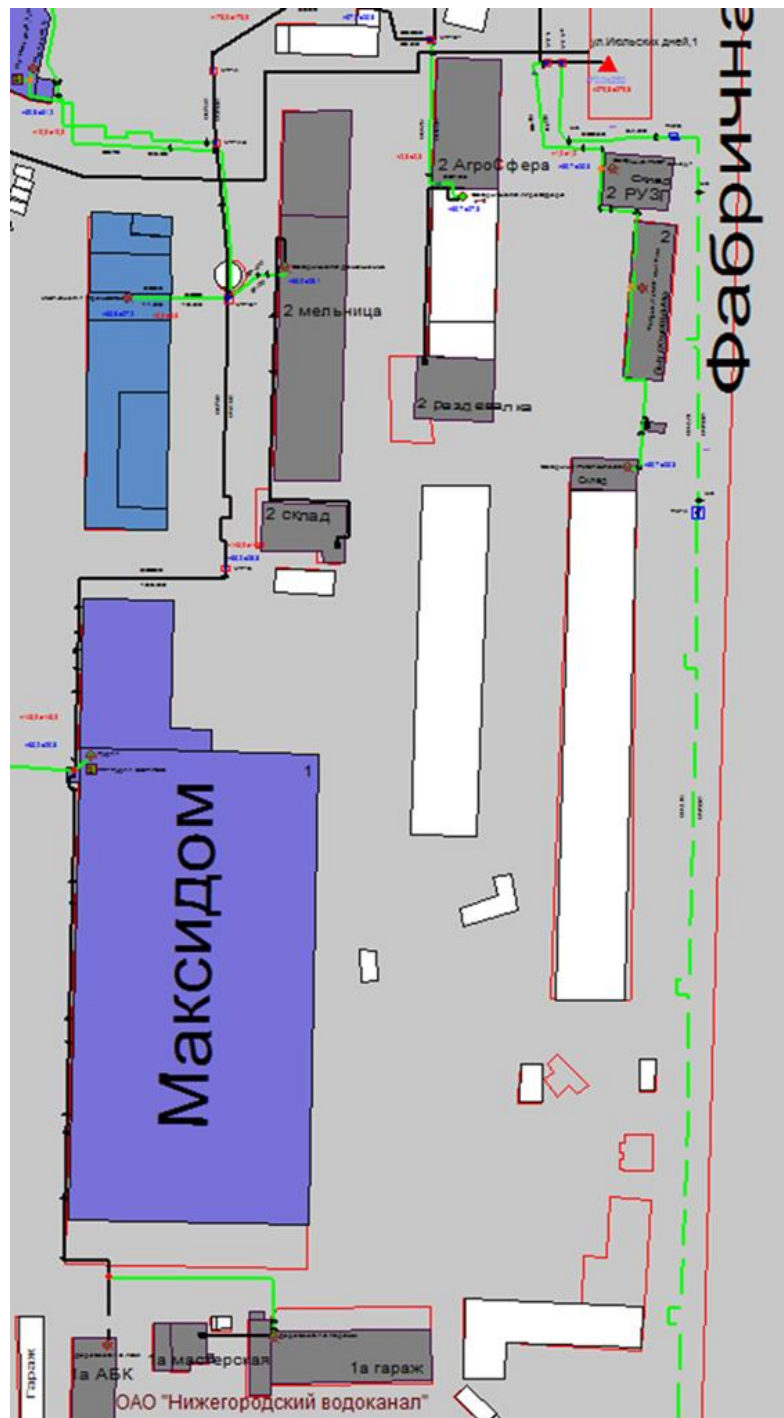


Рисунок 3.45 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Деревооб, 1а АБК»



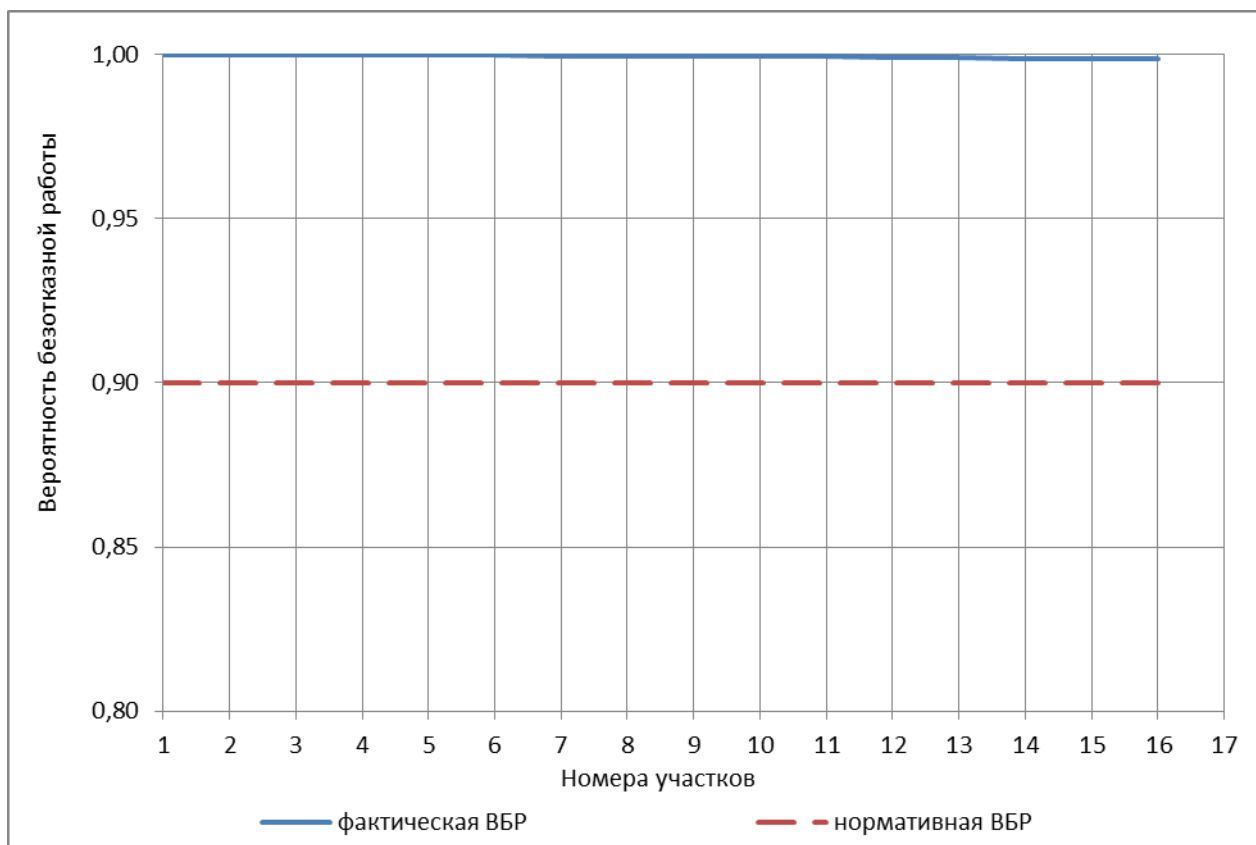


Рисунок 3.46 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 (расчетный путь 8-2) к 2030 году

Таблица 3.29 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Июльских дней, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Деревооб,1а АБК» (расчетный путь 8-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Июльских дней,1	ОТВ-010079	0,3	0,001	1990	1	40	8,38E-07	5,7	0,000003	0,000003	0,999997
2	ОТВ-010079	ВД-012594	0,3	0,003	1990	1	40	2,51E-06	5,7	0,000010	0,000014	0,999986
3	ВД-012594	УТ-121-1	0,5	0,009	1990	1	40	7,54E-06	6,7	0,000192	0,000206	0,999794
4	УТ-121-1	УТ-121-2	0,3	0,007	1990	1	40	5,87E-06	5,7	0,000024	0,000230	0,999770
5	УТ-121-2	УТ-121-2-1	0,3	0,01	1990	1	40	8,38E-06	5,7	0,000034	0,000264	0,999736
6	УТ-121-2-1	И.П.-000125	0,25	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,5	0,000009	0,000273	0,999727
7	И.П.-000125	УТ-121-2а	0,25	0,031	1990	1	40	2,60E-05	5,5	0,000056	0,000329	0,999671
8	УТ-121-2а	УТ-121-3	0,25	0,031	1990	1	40	2,60E-05	5,5	0,000056	0,000385	0,999615
9	УТ-121-3	УТ-121-4	0,25	0,036	1990	1	40	3,02E-05	5,5	0,000065	0,000450	0,999550
10	УТ-121-4	УТ-121-5	0,25	0,052	1990	1	40	4,36E-05	5,5	0,000094	0,000544	0,999456
11	УТ-121-5	УТ-121-6	0,25	0,023	1990	1	40	1,93E-05	5,5	0,000042	0,000586	0,999414
12	УТ-121-6	УТ-121-7	0,25	0,059	1990	1	40	4,94E-05	5,5	0,000107	0,000692	0,999308
13	УТ-121-7	УТ-121-8	0,25	0,088	1990	1	40	7,38E-05	5,5	0,000159	0,000852	0,999149
14	УТ-121-8	ОТВ-008150	0,25	0,136	1990	1	40	1,14E-04	5,5	0,000246	0,001098	0,998903
15	ОТВ-008150	ОТВ-008362	0,08	0,205	1990	1	40	1,72E-04	4,8	0,000018	0,001116	0,998885
16	ОТВ-008362	ПТ-Деревооб,1а АБК	0,07	0,02	1990	2	40	1,68E-05	5,2	0,000017	0,001133	0,998868

### **3.20 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а до потребителя «ПТ-Моск.ш,11а» (расчетный путь 9-1)**

Теплопровод расчетного пути 9-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а до потребителя «ПТ-Моск.ш,11а».

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

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

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

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



Рисунок 3.47 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,11а»

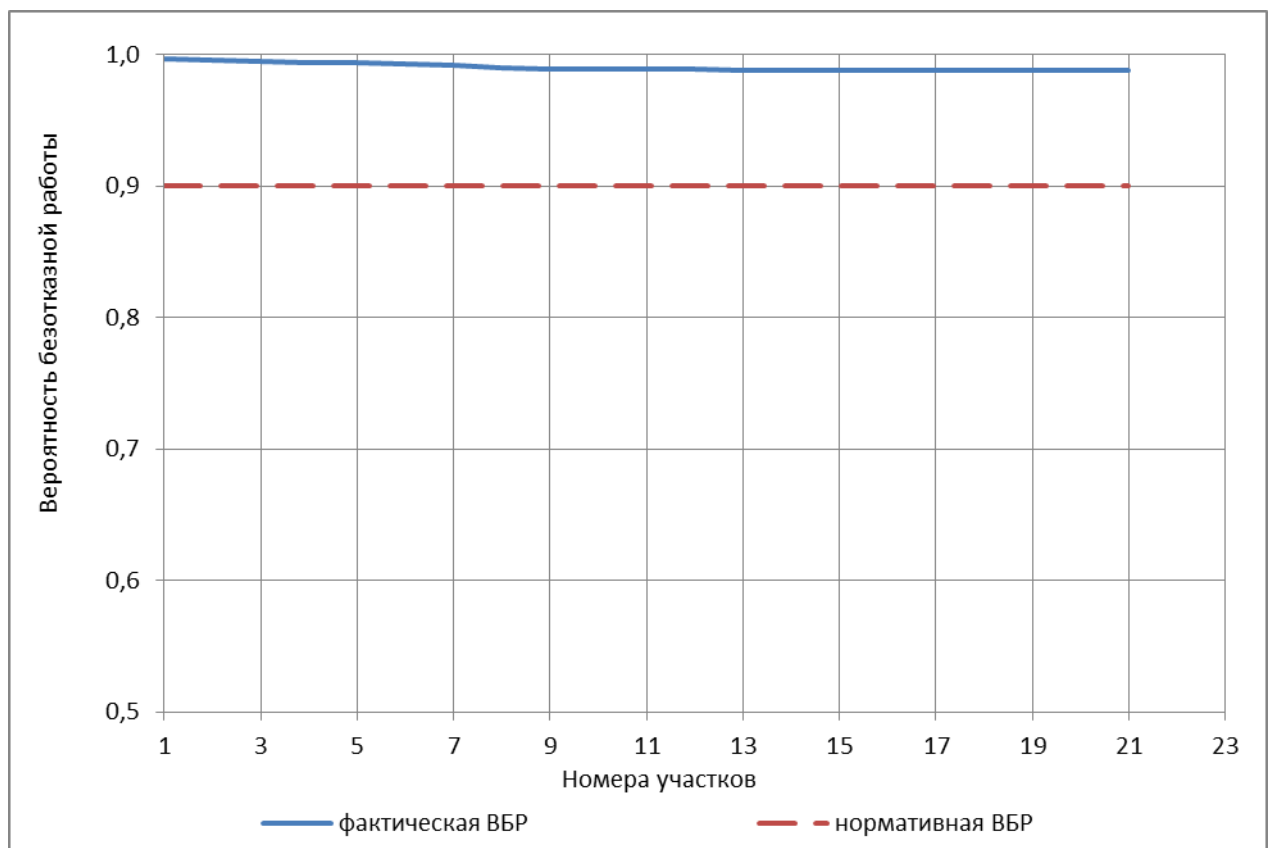


Рисунок 3.48 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,11а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а (расчетный путь 9-1) к 2030 году

Таблица 3.30 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,11а» (расчетный путь 9-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Московское шоссе, 15а	ВД-011301	0,3	0,025	1990	2	40	2,10E-05	8,7	0,003089	0,003089	0,996915
2	ВД-011301	ТК-109-1	0,25	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,9	0,000910	0,003999	0,996009
3	ТК-109-1	ТК-109-14	0,2	0,035	1990	2	40	2,93E-05	7,1	0,001176	0,005175	0,994839
4	ТК-109-14	ВД-008232	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,005846	0,994171
5	ВД-008232	ОТВ-007701	0,2	0,006	1990	2	40	5,03E-06	7,1	0,000202	0,006048	0,993970
6	ОТВ-003882	ОТВ-007701	0,2	0,022	1990	2	40	1,84E-05	7,1	0,000739	0,006787	0,993236
7	ОТВ-003882	ОТВ-003883	0,2	0,046	1990	2	40	3,86E-05	7,1	0,001545	0,008332	0,991702
8	ОТВ-003883	ОТВ-003884	0,2	0,05	1990	2	40	4,19E-05	7,1	0,001680	0,010012	0,990038
9	ОТВ-003884	ВД-008235	0,2	0,022	1990	2	40	1,84E-05	7,1	0,000739	0,010751	0,989307
10	ВД-008235	ТК-109-16	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,011423	0,988642
11	ТК-109-16	ВД-006197	0,1	0,005	1990	2	40	4,19E-06	5,6	0,000011	0,011434	0,988631
12	ВД-006197	ОТВ-003885	0,1	0,03	1990	2	40	2,51E-05	5,6	0,000066	0,011500	0,988566
13	ОТВ-003885	ОТВ-003886	0,1	0,044	1990	2	40	3,69E-05	5,6	0,000097	0,011597	0,988470
14	ОТВ-003886	ОТВ-003887	0,1	0,048	1990	2	40	4,02E-05	5,6	0,000106	0,011702	0,988366
15	ОТВ-003887	ВД-004788	0,1	0,022	1990	2	40	1,84E-05	5,6	0,000048	0,011751	0,988318
16	ВД-004788	ТК-109-17	0,2	0,017	2008	2	22	5,05E-07	7,1	0,000020	0,011771	0,988298
17	ТК-109-17	ВД-004789	0,1	0,014	2008	2	22	4,16E-07	5,6	0,000001	0,011772	0,988297
18	ВД-004789	ОТВ-003889	0,08	0,02	1990	2	40	1,68E-05	5,4	0,000026	0,011798	0,988271
19	ОТВ-003889	ОТВ-003888	0,08	0,04	1990	2	40	3,35E-05	5,4	0,000052	0,011851	0,988219
20	ОТВ-003888	ВД-011445	0,02	0,003	1990	2	40	2,51E-06	4,7	0,000000	0,011851	0,988219
21	ВД-011445	ПТ-Моск.ш, 11а	0,02	0,04	1990	2	40	3,35E-05	4,7	0,000001	0,011852	0,988218

### **3.21 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а до потребителя «ПТ-Моск.ш,25 э2» (расчетный путь 9-2)**

Теплопровод расчетного пути 9-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а до потребителя «ПТ-Моск.ш,25 э2».

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

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

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

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





Таблица 3.31 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» Московское шоссе, д. 15а до конечного потребителя «ПТ-Моск.ш,25 э2» (расчетный путь 9-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Московское шоссе,15а	ВД-011301	0,3	0,025	1990	2	40	2,10E-05	8,7	0,003089	0,003089	0,996915
2	ВД-011301	ТК-109-1	0,25	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,9	0,000910	0,003999	0,996009
3	ТК-109-1	УТ-109-2	0,25	0,057	2005	1	25	2,26E-06	5,5	0,000005	0,004004	0,996004
4	УТ-109-2	УТ-109-3	0,25	0,052	2005	1	25	2,06E-06	5,5	0,000004	0,004008	0,996000
5	УТ-109-3	УТ-109-4	0,25	0,062	1990	1	40	5,20E-05	5,5	0,000112	0,004120	0,995888
6	УТ-109-4	ВД-009140	0,15	0,003	1990	1	40	2,51E-06	5,1	0,000001	0,004121	0,995887
7	ВД-009140	ОТВ-003856	0,15	0,03	1990	2	40	2,51E-05	6,3	0,000329	0,004450	0,995560
8	ОТВ-003856	ОТВ-003858	0,15	0,044	1990	2	40	3,69E-05	6,3	0,000482	0,004932	0,995080
9	ОТВ-003858	ВД-011357	0,125	0,028	1990	2	40	2,35E-05	6,0	0,000186	0,005118	0,994895
10	ВД-011357	ВД-011356	0,125	0,11	1990	1	40	9,22E-05	5,0	0,000016	0,005134	0,994879
11	ВД-011356	ОТВ-003859	0,125	0,024	1990	1	40	2,01E-05	5,0	0,000003	0,005137	0,994876
12	ОТВ-003859	ОТВ-003860	0,125	0,048	1990	2	40	4,02E-05	6,0	0,000319	0,005456	0,994559
13	ОТВ-003860	ВД-011355	0,1	0,026	1990	2	40	2,18E-05	5,6	0,000057	0,005514	0,994502
14	ВД-011355	ТК-109-9	0,1	0,012	1990	2	40	1,01E-05	5,6	0,000026	0,005540	0,994475
15	ТК-109-9	ВД-011354	0,1	0,032	1990	2	40	2,68E-05	5,6	0,000070	0,005610	0,994405
16	ВД-011354	ОТВ-003870	0,1	0,015	1990	2	40	1,26E-05	5,6	0,000033	0,005643	0,994373
17	ОТВ-003870	ПТ-Моск.ш,25 э2	0,08	0,052	1990	2	40	4,36E-05	5,4	0,000068	0,005712	0,994305

### **3.22 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго»**

**пр. Гагарина, д. 97 до потребителя**

**«ПТ-Гагар,97 общ.№1» (расчетный путь 10-1)**

Теплопровод расчетного пути 10-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» пр. Гагарина, д. 97 до потребителя «ПТ-Гагар,97 общ.№1».

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

В таблице 3.32 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 10-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.51 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» пр. Гагарина, д. 97 до конечного потребителя «ПТ-Гагар,97 общ.№1»

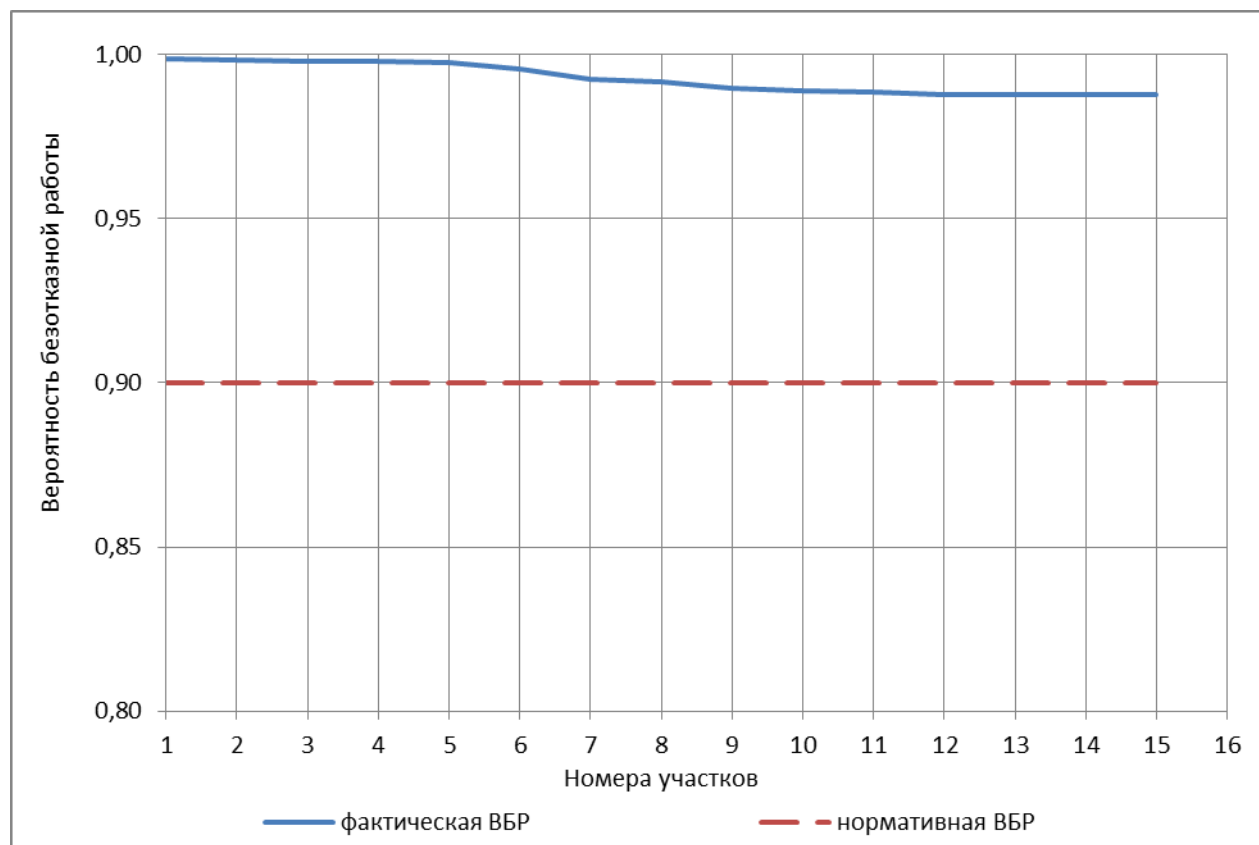


Рисунок 3.52 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар,97 общ.№1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» пр. Гагарина, д. 97 (расчетный путь 10-2) к 2030 году

Таблица 3.32 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» пр. Гагарина, д. 97 до конечного потребителя «ПТ-Гагар,97 общ.№1» (расчетный путь 10-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Гагарина,97	ТК-221-1	0,25	0,016	1990	2	40	1,34E-05	7,9	0,001213	0,001213	0,998788
2	ТК-221-1	УТ-221-2	0,25	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,9	0,000606	0,001819	0,998182
3	УТ-221-2	УТ-221-3	0,25	0,094	1990	1	40	7,88E-05	5,5	0,000170	0,001989	0,998013
4	УТ-221-3	УТ-221-10	0,25	0,091	1990	1	40	7,63E-05	5,5	0,000165	0,002154	0,997848
5	УТ-221-10	ТК-221-11	0,25	0,185	1990	1	40	1,55E-04	5,5	0,000335	0,002489	0,997514
6	ТК-221-11	ТК-221-12	0,2	0,059	1990	2	40	4,94E-05	7,1	0,001982	0,004471	0,995539
7	ТК-221-12	ТК-221-13	0,2	0,088	1990	2	40	7,38E-05	7,1	0,002956	0,007427	0,992601
8	ТК-221-13	ОТВ-002099	0,2	0,024	1990	2	40	2,01E-05	7,1	0,000806	0,008233	0,991801
9	ОТВ-002099	ТК-211-19	0,2	0,058	1990	2	40	4,86E-05	7,1	0,001948	0,010181	0,989871
10	ТК-211-19	ТК-211-20	0,15	0,08	1990	2	40	6,70E-05	6,3	0,000877	0,011058	0,989003
11	ТК-211-20	ТК-221-23	0,15	0,028	1990	2	40	2,35E-05	6,3	0,000307	0,011365	0,988699
12	ОТВ-002067	ТК-221-23	0,1	0,37	1990	2	40	3,10E-04	5,6	0,000814	0,012179	0,987895
13	ОТВ-001984	ОТВ-002067	0,1	0,018	1990	2	40	1,51E-05	5,6	0,000040	0,012219	0,987856
14	ОТВ-001984	ТК-221-24	0,08	0,027	1990	2	40	2,26E-05	5,4	0,000035	0,012254	0,987821
15	ТК-221-24	ПТ-Гагар,97 общ.№1	0,08	0,06	1990	2	40	5,03E-05	5,4	0,000079	0,012333	0,987743



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

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

На рисунке 3.53 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 11-1).

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

На рисунке 3.54 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

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



Рисунок 3.53 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,74 маст»

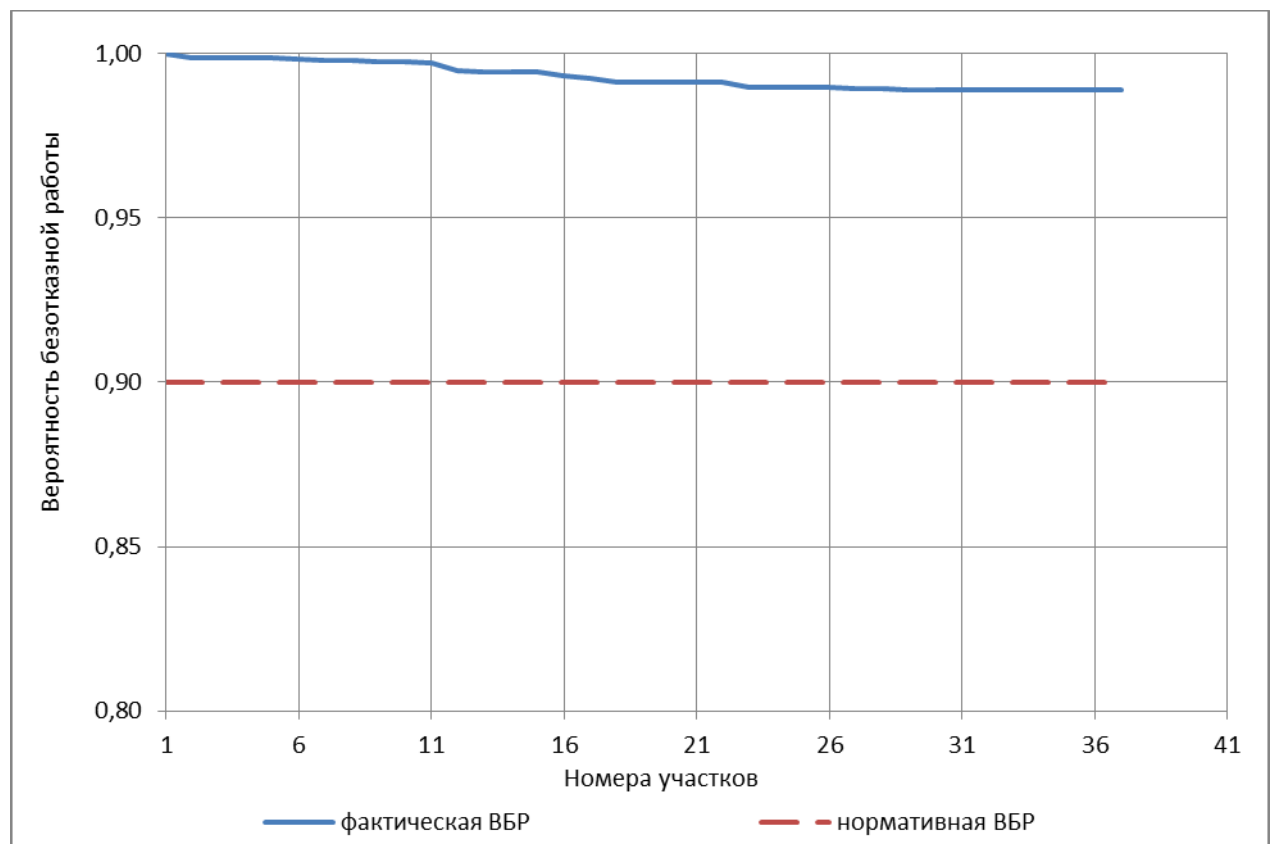


Рисунок 3.54 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 (расчетный путь 11-1) к 2030 году

Таблица 3.33 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,74 маст» (расчетный путь 11-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Баранова,11	ОТВ-003876	0,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	10,5	0,000292	0,000292	0,999709
2	ОТВ-003876	ОТВ-009826	0,4	0,003	1990	2	40	2,51E-06	10,5	0,000875	0,001166	0,998835
3	ОТВ-009826	ВД-001686	0,4	0,007	1990	1	40	5,87E-06	6,2	0,000066	0,001232	0,998769
4	ВД-001686	УТ-614-1	0,35	0,025	1990	1	40	2,10E-05	6,0	0,000162	0,001393	0,998608
5	УТ-614-1	УТ-614-2	0,3	0,052	1995	1	35	1,09E-05	5,7	0,000045	0,001438	0,998563
6	УТ-614-2	УТ-614-3	0,3	0,053	1990	1	40	4,44E-05	5,7	0,000181	0,001619	0,998383
7	УТ-614-3	УТ-614-3А	0,3	0,094	1990	1	40	7,88E-05	5,7	0,000321	0,001940	0,998062
8	УТ-614-3А	УТ-614-4	0,3	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,7	0,000068	0,002008	0,997994
9	УТ-614-4	УТ-614-5	0,3	0,14	1990	1	40	1,17E-04	5,7	0,000478	0,002486	0,997517
10	УТ-614-5	УТ-614-6	0,3	0,046	1990	1	40	3,86E-05	5,7	0,000157	0,002643	0,997361
11	УТ-614-6	ТК-614-7	0,3	0,08	1990	1	40	6,70E-05	5,7	0,000273	0,002916	0,997088
12	ТК-614-7	ВД-009699	0,2	0,073	1990	2	40	6,12E-05	7,1	0,002452	0,005368	0,994646
13	ВД-009699	ОТВ-003783	0,2	0,005	1990	2	40	4,19E-06	7,1	0,000168	0,005536	0,994479
14	ОТВ-003783	ОТВ-003795	0,2	0,002	1990	2	40	1,68E-06	7,1	0,000067	0,005603	0,994412
15	ОТВ-003795	ОТВ-003796	0,2	0,004	1990	2	40	3,35E-06	7,1	0,000134	0,005738	0,994279
16	ОТВ-003796	ОТВ-003797	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,006745	0,993277
17	ОТВ-003797	ОТВ-003798	0,2	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,1	0,000840	0,007585	0,992443
18	ОТВ-003798	ОТВ-003799	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,008593	0,991444
19	ОТВ-003799	ОТВ-003801	0,2	0,003	1990	2	40	2,51E-06	7,1	0,000101	0,008694	0,991344
20	ОТВ-003801	ВД-009707	0,2	0,006	1990	1	40	5,03E-06	5,3	0,000006	0,008700	0,991338

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ВД-009707	ШО-001386	0,2	0,012	1990	1	40	1,01E-05	5,3	0,000013	0,008713	0,991325
22	ШО-001386	ТК-614-7-1	0,2	0,1	1990	1	40	8,38E-05	5,3	0,000107	0,008820	0,991219
23	ТК-614-7-1	ТК-614-7-2	0,2	0,048	1990	2	40	4,02E-05	7,1	0,001612	0,010432	0,989622
24	ТК-614-7-2	УТ-614-7-3	0,2	0,011	1990	1	40	9,22E-06	5,3	0,000012	0,010444	0,989611
25	УТ-614-7-3	ВД-009709	0,2	0,011	2009	2	21	3,02E-07	7,1	0,000012	0,010456	0,989599
26	ВД-009709	ОТВ-003807	0,2	0,002	2009	2	21	5,50E-08	7,1	0,000002	0,010458	0,989596
27	ОТВ-003807	ВД-001700	0,2	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,1	0,000336	0,010794	0,989264
28	ВД-001700	УТ-614-7-4	0,2	0,042	1990	1	40	3,52E-05	5,3	0,000045	0,010839	0,989220
29	УТ-614-7-4	ШО-001389	0,2	0,067	1990	1	40	5,62E-05	5,3	0,000071	0,010910	0,989149
30	ШО-001389	ВД-009712	0,15	0,038	1990	1	40	3,18E-05	5,1	0,000011	0,010922	0,989138
31	ВД-009712	ОТВ-003812	0,15	0,004	1990	1	40	3,35E-06	5,1	0,000001	0,010923	0,989136
32	ОТВ-003812	ОТВ-003815	0,08	0,004	1990	2	40	3,35E-06	5,4	0,000005	0,010928	0,989131
33	ОТВ-003815	ВД-009718	0,08	0,012	1990	1	40	1,01E-05	4,8	0,000001	0,010929	0,989130
34	ВД-009718	УТ-614-7-5	0,08	0,126	1990	1	40	1,06E-04	4,8	0,000011	0,010941	0,989119
35	УТ-614-7-5	УТ-614-7-6	0,05	0,045	1990	1	40	3,77E-05	4,7	0,000002	0,010943	0,989117
36	УТ-614-7-6	ВД-009720	0,05	0,003	1990	2	40	2,51E-06	5,0	0,000000	0,010943	0,989116
37	ВД-009720	ПТ-Мечн,74 маст	0,05	0,001	1990	2	40	8,38E-07	5,0	0,000000	0,010944	0,989116

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

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

На рисунке 3.55 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 11-2).

В таблице 3.34 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.56 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

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

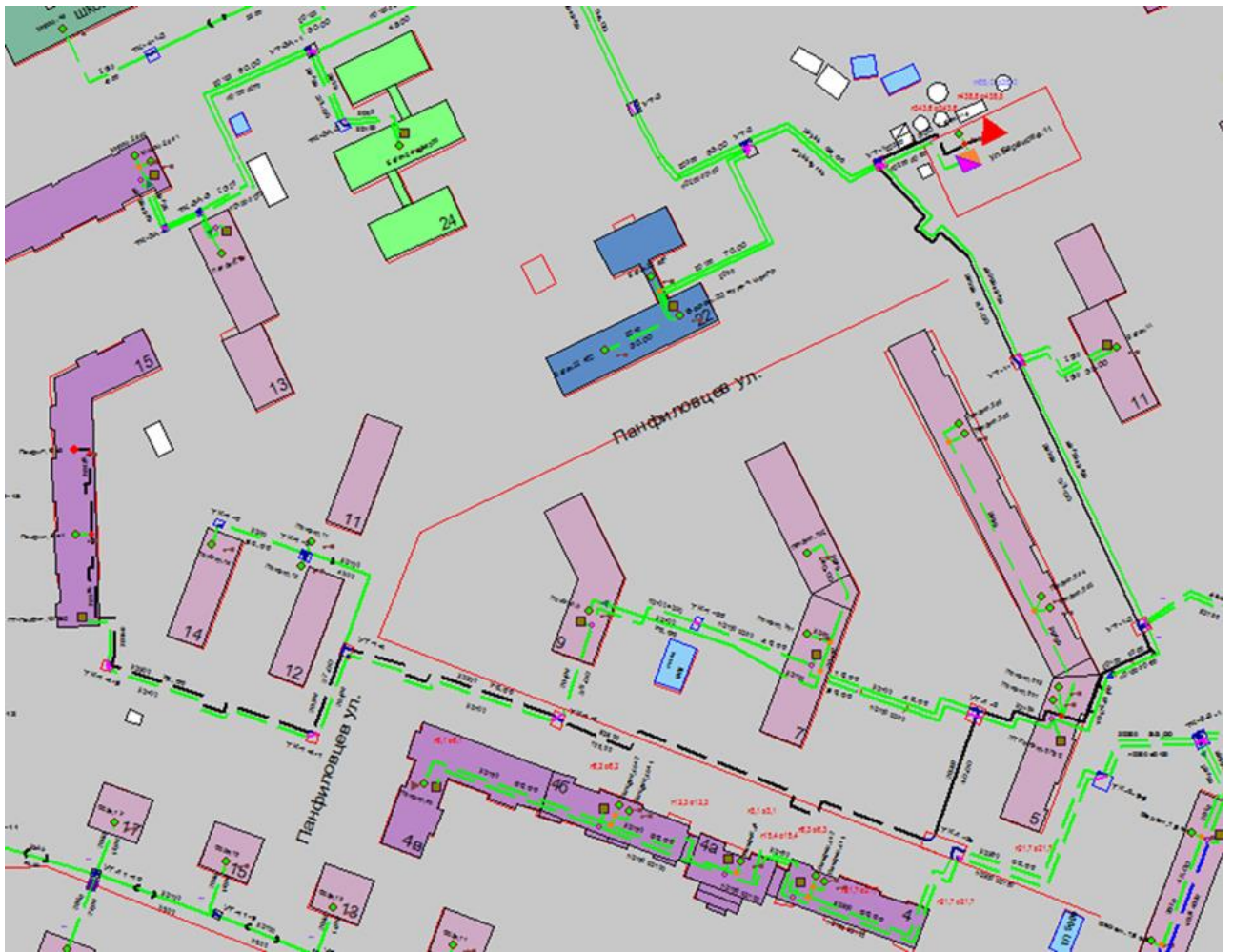


Рисунок 3.55 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Панфил, 15 э2»



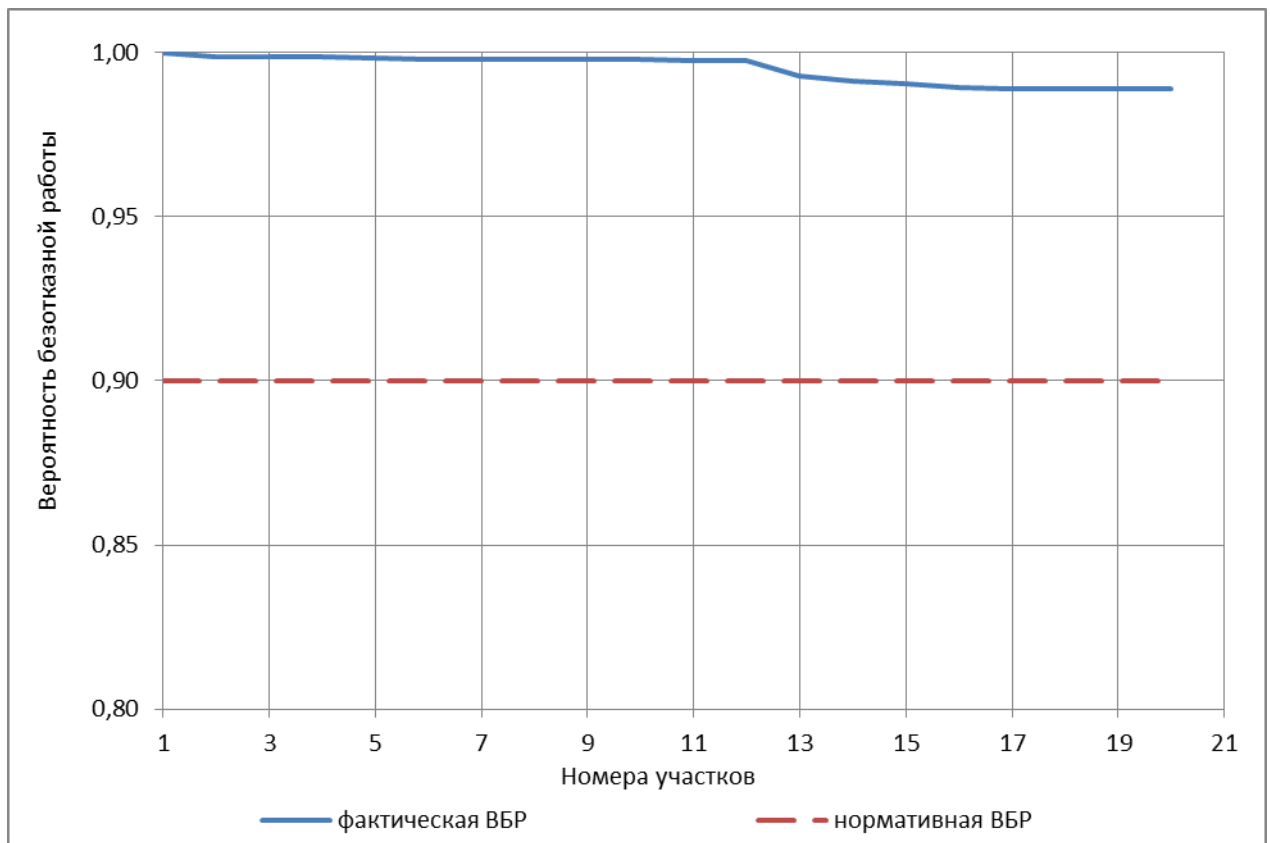


Рисунок 3.56 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 (расчетный путь 11-2) к 2030 году

Таблица 3.34 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Баранова, д. 11 до конечного потребителя «ПТ-Панфил,15 э2» (расчетный путь 11-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Баранова,11	ОТВ-003876	0,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	10,5	0,000292	0,000292	0,999709
2	ОТВ-003876	ОТВ-009826	0,4	0,003	1990	2	40	2,51E-06	10,5	0,000875	0,001166	0,998835
3	ОТВ-009826	ВД-001686	0,4	0,007	1990	1	40	5,87E-06	6,2	0,000066	0,001232	0,998769
4	ВД-001686	УТ-614-1	0,35	0,025	1990	1	40	2,10E-05	6,0	0,000162	0,001393	0,998608
5	УТ-614-1	УТ-614-1-1	0,3	0,087	1990	1	40	7,29E-05	5,7	0,000297	0,001690	0,998311
6	УТ-614-1-1	УТ-614-1-2	0,3	0,098	1990	1	40	8,21E-05	5,7	0,000335	0,002025	0,997977
7	УТ-614-1-2	ШО-001364	0,15	0,055	1990	1	40	4,61E-05	5,1	0,000017	0,002042	0,997961
8	ШО-001364	ВД-009647	0,15	0,002	1990	1	40	1,68E-06	5,1	0,000001	0,002042	0,997960
9	ВД-009647	ОТВ-003864	0,15	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,1	0,000002	0,002044	0,997958
10	ОТВ-003864	ВД-009648	0,15	0,009	1990	2	40	7,54E-06	6,3	0,000099	0,002142	0,997860
11	ВД-009648	УТ-614-1-3	0,15	0,031	1990	2	40	2,60E-05	6,3	0,000340	0,002482	0,997521
12	УТ-614-1-3	ТК-614-1-3а	0,2	0,04	1990	1	40	3,35E-05	5,3	0,000043	0,002525	0,997478
13	ТК-614-1-3а	ТК-614-1-4	0,2	0,139	1990	2	40	1,16E-04	7,1	0,004669	0,007194	0,992832
14	ТК-614-1-4	УТ-614-1-4	0,2	0,076	1992	2	38	3,47E-05	7,1	0,001391	0,008585	0,991452
15	УТ-614-1-4	ТК-614-1-4-1	0,2	0,027	1990	2	40	2,26E-05	7,1	0,000907	0,009492	0,990553
16	ТК-614-1-4-1	ТК-614-1-4-2	0,2	0,072	1992	2	38	3,29E-05	7,1	0,001317	0,010809	0,989249
17	ТК-614-1-4-2	ВД-001725	0,15	0,023	1992	2	38	1,05E-05	6,3	0,000137	0,010946	0,989114
18	ВД-001725	ОТВ-003869	0,125	0,035	1995	2	35	7,35E-06	6,0	0,000058	0,011004	0,989056
19	ОТВ-003869	ПЕР-000690	0,125	0,037	1995	2	35	7,77E-06	6,0	0,000062	0,011066	0,988995
20	ПЕР-000690	ПТ-Панфил,15 э2	0,07	0,005	1995	2	35	1,05E-06	5,2	0,000001	0,011067	0,988994

### **3.25 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Искры,11а» (расчетный путь 12-1)**

Теплопровод расчетного пути 12-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Искры,11а».

На рисунке 3.57 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 12-1).

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 12-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.57 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Искры,11а»

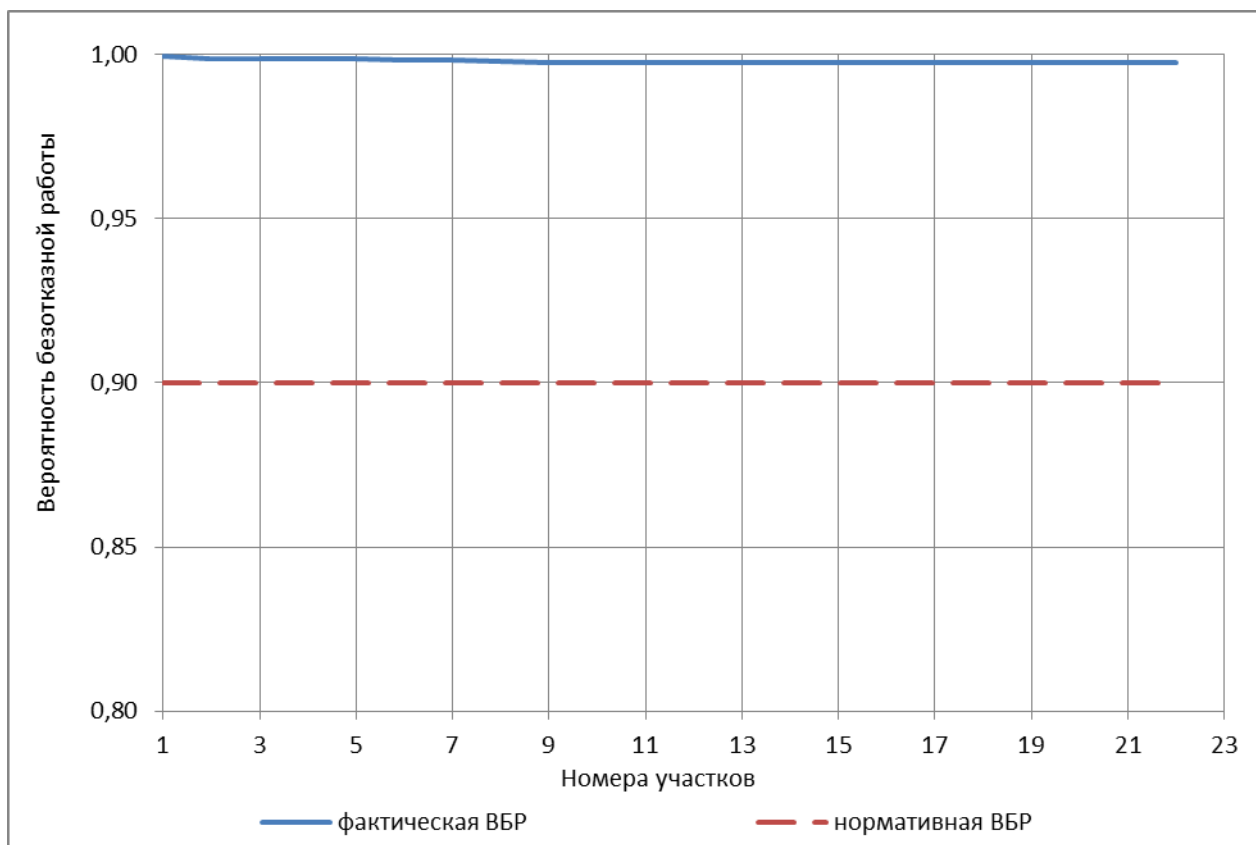


Рисунок 3.58 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Искры,11а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А (расчетный путь 12-1) к 2030 году

Таблица 3.35 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Искры,11а» (расчетный путь 12-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Климовская,86а	ОТВ-002516	0,35	0,002	1990	2	40	1,68E-06	9,6	0,000427	0,000427	0,999573
2	ОТВ-002516	ВД-011853	0,35	0,004	1990	2	40	3,35E-06	9,6	0,000854	0,001281	0,998720
3	ВД-011853	УТ-113-1	0,35	0,011	1990	1	40	9,22E-06	6,0	0,000071	0,001352	0,998649
4	УТ-113-1	УТ-113-2	0,3	0,01	1990	1	40	8,38E-06	5,7	0,000034	0,001386	0,998615
5	УТ-113-2	УТ-113-3	0,3	0,021	1990	1	40	1,76E-05	5,7	0,000072	0,001458	0,998543
6	УТ-113-3	УТ-113-4	0,3	0,052	1990	1	40	4,36E-05	5,7	0,000178	0,001635	0,998366
7	УТ-113-4	УТ-113-5	0,3	0,026	1990	1	40	2,18E-05	5,7	0,000089	0,001724	0,998277
8	УТ-113-5	УТ-113-6	0,3	0,133	1990	1	40	1,11E-04	5,7	0,000454	0,002178	0,997824
9	УТ-113-6	ШО-001745	0,3	0,037	1990	1	40	3,10E-05	5,7	0,000126	0,002304	0,997698
10	ШО-001745	ТК-113-7	0,3	0,022	1990	1	40	1,84E-05	5,7	0,000075	0,002380	0,997623
11	ТК-113-7	ТК-113-7см	0,3	0,092	2005	1	25	3,64E-06	5,7	0,000015	0,002394	0,997609
12	ТК-113-7см	ШО-002202	0,3	0,061	2005	1	25	2,41E-06	5,7	0,000010	0,002404	0,997599
13	ШО-002202	УТ-113-7а	0,3	0,006	2005	1	25	2,38E-07	5,7	0,000001	0,002405	0,997598
14	УТ-113-7а	УТ-113-8	0,25	0,062	2005	1	25	2,45E-06	5,5	0,000005	0,002410	0,997592
15	УТ-113-8	УТ-113-9	0,25	0,092	2005	1	25	3,64E-06	5,5	0,000008	0,002418	0,997585
16	УТ-113-9	ВД-011958	0,25	0,003	2005	1	25	1,19E-07	5,5	0,000000	0,002419	0,997584
17	ВД-011958	ОТВ-002404	0,25	0,009	2009	1	21	2,47E-07	5,5	0,000001	0,002419	0,997584
18	ОТВ-002404	ВД-011984	0,1	0,01	2009	1	21	2,75E-07	4,9	0,000000	0,002419	0,997584
19	ВД-011984	ТК-113-11	0,1	0,185	2009	1	21	5,09E-06	4,9	0,000001	0,002420	0,997583
20	ТК-113-11	ТК-113-12	0,1	0,09	2008	2	22	2,67E-06	5,6	0,000007	0,002427	0,997576
21	ТК-113-12	ВД-008316	0,07	0,074	2008	2	22	2,20E-06	5,2	0,000002	0,002429	0,997574
22	ВД-008316	ПТ-Искры,11а	0,07	0,002	2008	2	22	5,94E-08	5,2	0,000000	0,002429	0,997574



### **3.26 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Клим,3» (расчетный путь 12-2)**

Теплопровод расчетного пути 12-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до потребителя «ПТ-Клим,3».

На рисунке 3.59 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 12-2).

В таблице 3.36 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.60 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 12-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.59 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Клим,3»

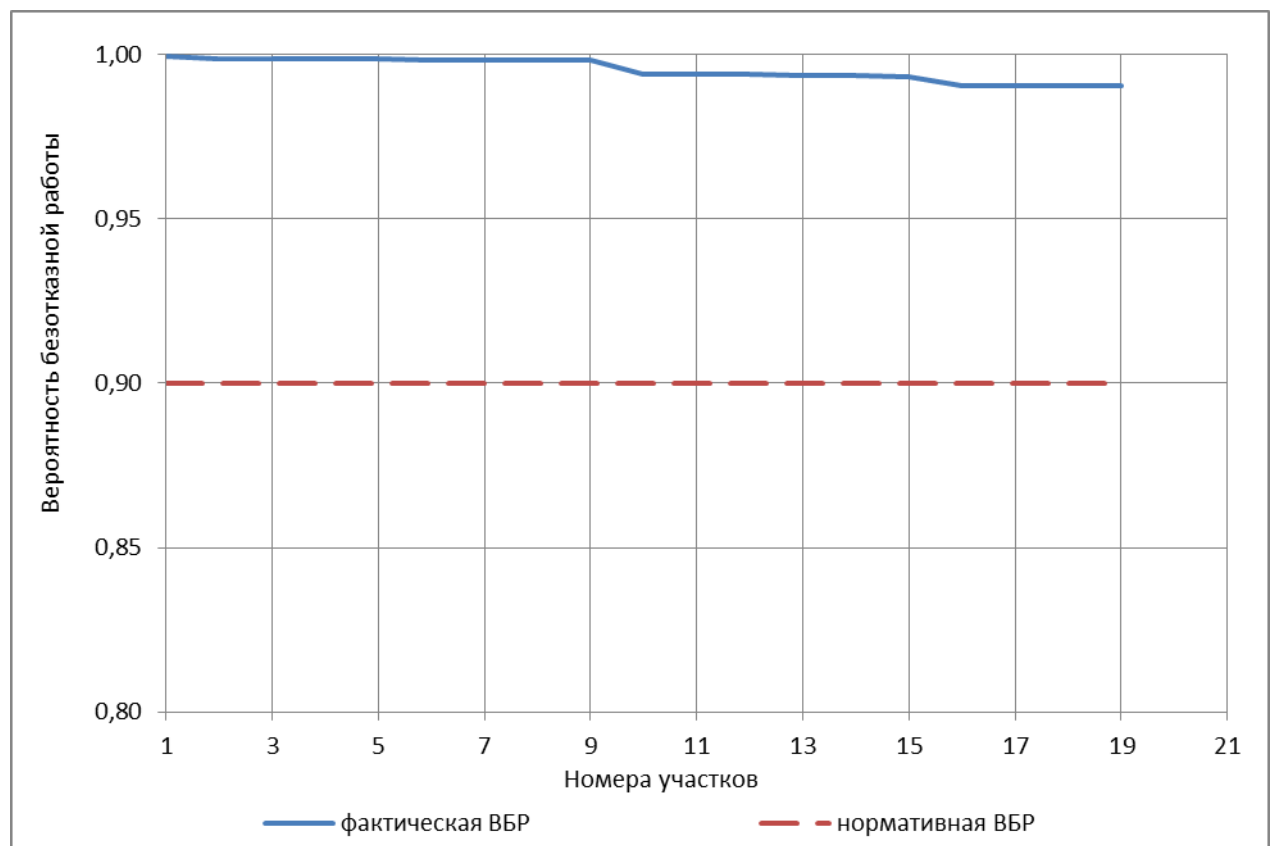


Рисунок 3.60 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Клим,3» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А (расчетный путь 12-2) к 2030 году

Таблица 3.36 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Климовская, д. 86А до конечного потребителя «ПТ-Клим,3» (расчетный путь 12-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Климовская,86а	ОТВ-002516	0,35	0,002	1990	2	40	1,68E-06	9,6	0,000427	0,000427	0,999573
2	ОТВ-002516	ВД-011853	0,35	0,004	1990	2	40	3,35E-06	9,6	0,000854	0,001281	0,998720
3	ВД-011853	УТ-113-1	0,35	0,011	1990	1	40	9,22E-06	6,0	0,000071	0,001352	0,998649
4	УТ-113-1	УТ-113-15	0,3	0,022	1990	1	40	1,84E-05	5,7	0,000075	0,001427	0,998574
5	УТ-113-15	УТ-113-16	0,15	0,002	1990	1	40	1,68E-06	5,1	0,000001	0,001428	0,998573
6	УТ-113-16	ШО-001732	0,15	0,185	1990	1	40	1,55E-04	5,1	0,000056	0,001484	0,998517
7	ШО-001732	ТК-113-17	0,15	0,085	1990	1	40	7,12E-05	5,1	0,000026	0,001509	0,998492
8	ТК-113-17	УТ-113-17-1	0,15	0,055	1990	1	40	4,61E-05	5,1	0,000017	0,001526	0,998475
9	УТ-113-17-1	ТК-113-18	0,15	0,067	1990	1	40	5,62E-05	5,1	0,000020	0,001546	0,998455
10	ТК-113-18	ТК-113-19	0,15	0,416	1990	2	40	3,49E-04	6,3	0,004560	0,006106	0,993913
11	ТК-113-19	ШО-000697	0,1	0,207	2014	2	16	4,14E-06	5,6	0,000011	0,006117	0,993902
12	ШО-000697	ВД-007675	0,1	0,021	2014	1	16	4,20E-07	4,9	0,000000	0,006117	0,993902
13	ВД-007675	ОТВ-002436	0,1	0,05	1990	2	40	4,19E-05	5,6	0,000110	0,006227	0,993792
14	ОТВ-002436	ОТВ-002437	0,1	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,6	0,000004	0,006231	0,993788
15	ОТВ-002437	ВД-000920	0,15	0,062	1990	2	40	5,20E-05	6,3	0,000680	0,006911	0,993113
16	ВД-000920	ВД-011869	0,15	0,238	1990	2	40	1,99E-04	6,3	0,002609	0,009520	0,990525
17	ВД-011869	ПЕР-000257	0,15	0,016	1990	1	40	1,34E-05	5,1	0,000005	0,009525	0,990521
18	ПЕР-000257	ВД-013968	0,05	0,002	1990	1	40	1,68E-06	4,7	0,000000	0,009525	0,990520
19	ВД-013968	ПТ-Клим,3	0,05	0,078	1990	1	40	6,54E-05	4,7	0,000004	0,009529	0,990516

### **3.27 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 до потребителя «ПТ-Мокр,2» (расчетный путь 13-1)**

Теплопровод расчетного пути 13-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 до потребителя «ПТ-Мокр,2».

На рисунке 3.61 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 13-1).

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

На рисунке 3.62 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 13-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.





Рисунок 3.61 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 до конечного потребителя «ПТ-Мокр,2»

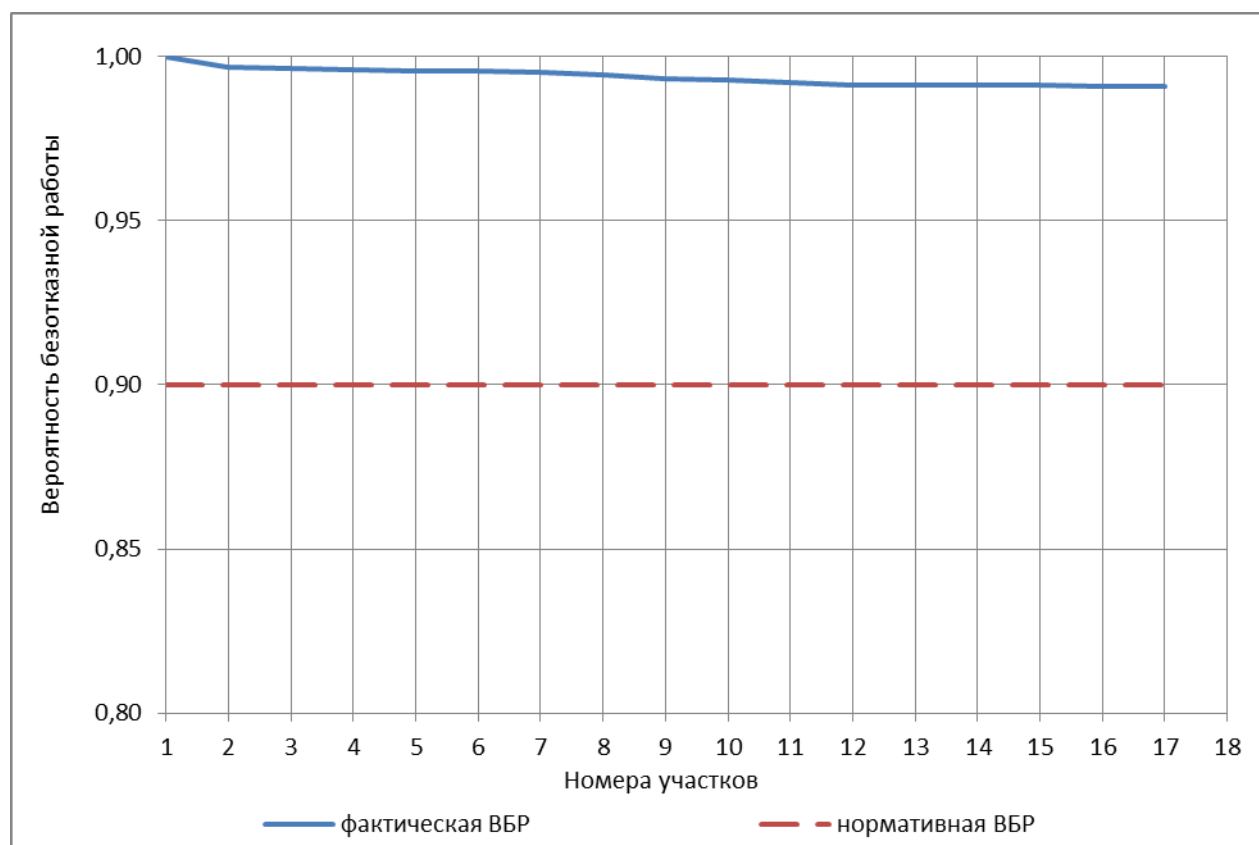


Рисунок 3.62 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мокр,2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 (расчетный путь 13-1) к 2030 году

Таблица 3.37 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 до конечного потребителя «ПТ-Мокр,2» (расчетный путь 13-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул. Станиславского, 3	ОТВ-004424	0,3	0,001	1990	2	40	8,38E-07	8,7	0,000124	0,000124	0,999876
2	ОТВ-004424	ОТВ-004422	0,3	0,025	1990	2	40	2,10E-05	8,7	0,003089	0,003213	0,996792
3	ОТВ-004350	ОТВ-004422	0,15	0,025	1990	2	40	2,10E-05	6,3	0,000274	0,003487	0,996519
4	ОТВ-004350	ТК-605-1	0,15	0,045	1990	2	40	3,77E-05	6,3	0,000493	0,003980	0,996028
5	ТК-605-1	ТК-605-2	0,15	0,033	1990	2	40	2,77E-05	6,3	0,000362	0,004342	0,995668
6	ТК-605-2	ТК-605-3	0,15	0,192	2004	2	26	8,52E-06	6,3	0,000111	0,004453	0,995557
7	ТК-605-3	ТК-605-4	0,15	0,022	1990	2	40	1,84E-05	6,3	0,000241	0,004695	0,995316
8	ТК-605-4	ТК-605-5	0,15	0,076	1990	2	40	6,37E-05	6,3	0,000833	0,005528	0,994488
9	ТК-605-5	ТК-605-6	0,15	0,1	1990	2	40	8,38E-05	6,3	0,001096	0,006624	0,993398
10	ТК-605-6	ТК-605-7	0,15	0,054	1990	2	40	4,53E-05	6,3	0,000592	0,007216	0,992810
11	ТК-605-7	ТК-605-8	0,15	0,06	1990	2	40	5,03E-05	6,3	0,000658	0,007873	0,992158
12	ТК-605-8	ТК-605-9	0,15	0,087	1990	2	40	7,29E-05	6,3	0,000954	0,008827	0,991212
13	ТК-605-9	ТК-605-10	0,1	0,045	1990	1	40	3,77E-05	4,9	0,000005	0,008832	0,991207
14	ТК-605-10	ТК-605-11	0,1	0,05	1990	1	40	4,19E-05	4,9	0,000006	0,008838	0,991201
15	ТК-605-11	ТК-605-12	0,1	0,033	1990	2	40	2,77E-05	5,6	0,000073	0,008910	0,991129
16	ТК-605-12	ОТВ-004363	0,08	0,044	1990	2	40	3,69E-05	5,4	0,000058	0,008968	0,991072
17	ОТВ-004363	ПТ-Мокр, 2	0,08	0,06	2007	2	23	1,94E-06	5,4	0,000003	0,008971	0,991069



### **3.28 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 до потребителя «ПТ-Мокр,17» (расчетный путь 13-2)**

Теплопровод расчетного пути 13-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 до потребителя «ПТ-Мокр,17».

На рисунке 3.63 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 13-2).

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

На рисунке 3.64 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 13-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

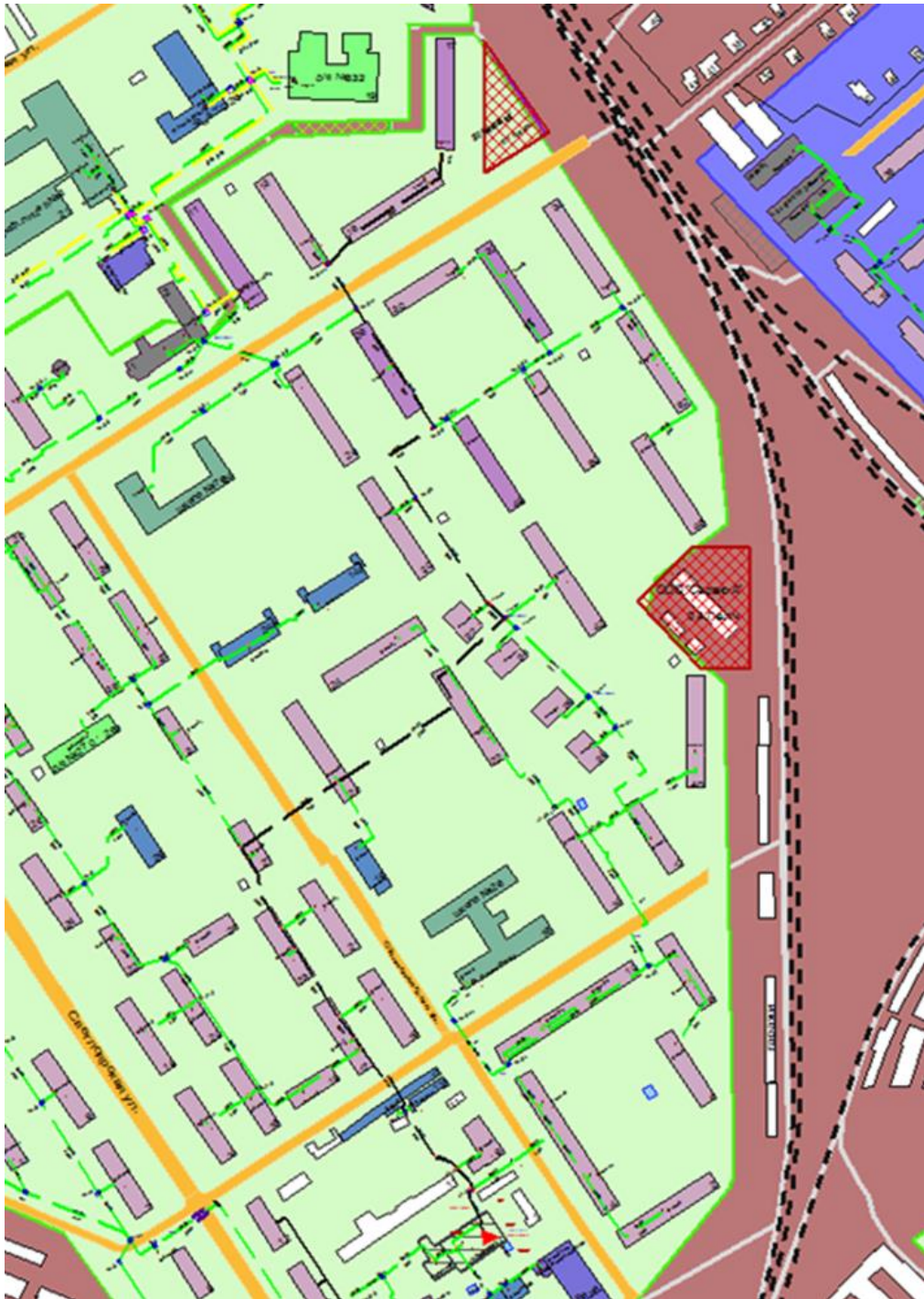


Рисунок 3.63 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 до конечного потребителя «ПТ-Мокр,17»

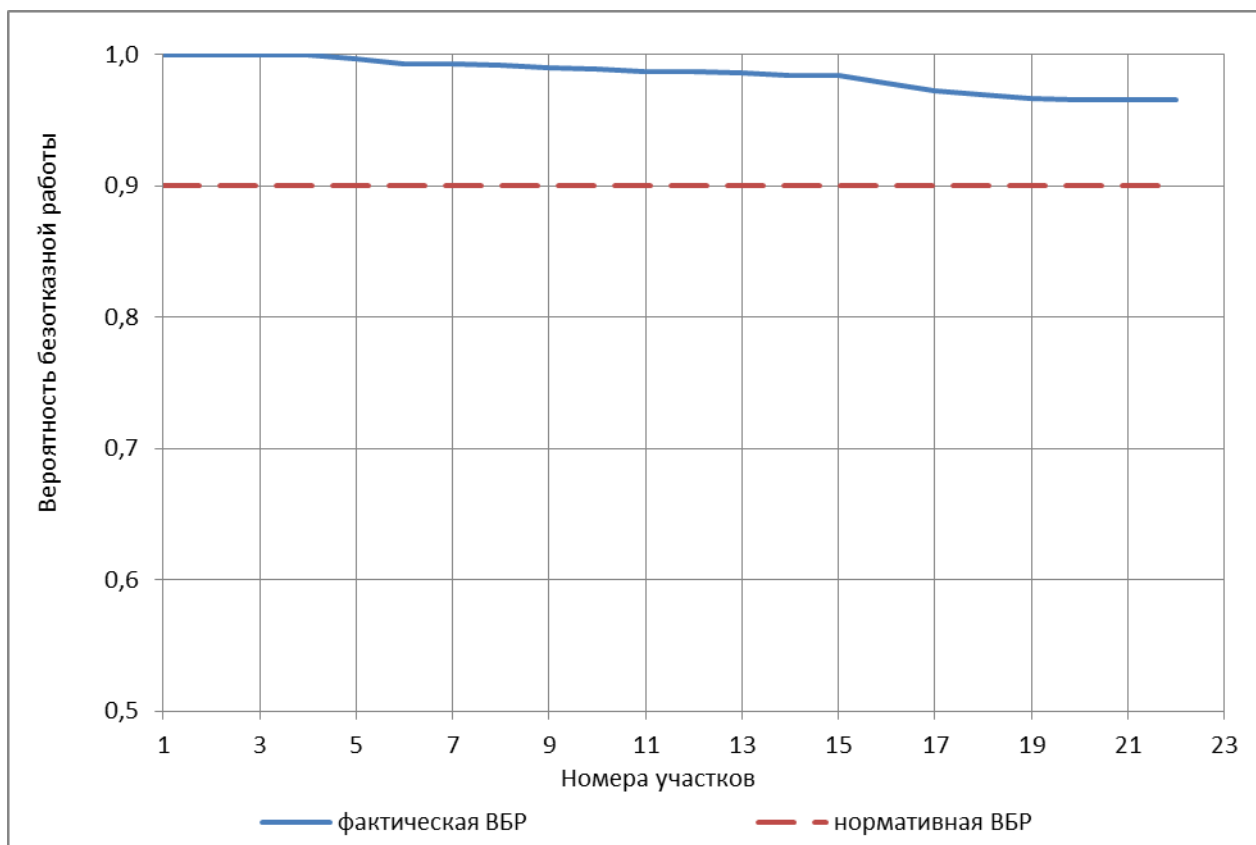


Рисунок 3.64 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мокр,17» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 (расчетный путь 13-2) к 2030 году

Таблица 3.38 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Станиславского, д. 3 до конечного потребителя «ПТ-Мокр,17» (расчетный путь 13-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Станиславского,3	ОТВ-004424	0,3	0,001	1990	2	40	8,38E-07	8,7	0,000124	0,000124	0,999876
2	ОТВ-004424	УТ-605-13	0,25	0,026	1990	1	40	2,18E-05	5,5	0,000047	0,000171	0,999829
3	УТ-605-13	УТ-605-14	0,25	0,017	1990	1	40	1,42E-05	5,5	0,000031	0,000201	0,999799
4	УТ-605-14	ШО-000157	0,25	0,018	1990	1	40	1,51E-05	5,5	0,000033	0,000234	0,999766
5	ШО-000157	ТК-605-15	0,25	0,037	1990	2	40	3,10E-05	7,9	0,002805	0,003039	0,996966
6	ТК-605-15	ОТВ-004367	0,25	0,057	1990	2	40	4,78E-05	7,9	0,004321	0,007359	0,992668
7	ОТВ-004367	ОТВ-004368	0,2	0,007	1990	2	40	5,87E-06	7,1	0,000235	0,007595	0,992434
8	ОТВ-004368	ОТВ-004369	0,2	0,017	1990	2	40	1,42E-05	7,1	0,000571	0,008166	0,991868
9	ОТВ-004369	ОТВ-004370	0,2	0,052	1990	2	40	4,36E-05	7,1	0,001747	0,009912	0,990137
10	ОТВ-004370	ОТВ-004402	0,2	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,1	0,000840	0,010752	0,989305
11	ОТВ-004402	ОТВ-004403	0,2	0,06	1990	2	40	5,03E-05	7,1	0,002016	0,012768	0,987313
12	ОТВ-004403	ОТВ-004404	0,2	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,1	0,000336	0,013104	0,986982
13	ОТВ-004404	ОТВ-004434	0,15	0,077	1990	2	40	6,45E-05	6,3	0,000844	0,013948	0,986149
14	ОТВ-004434	ТК-605-13-7	0,15	0,17	1990	2	40	1,42E-04	6,3	0,001863	0,015811	0,984313
15	ТК-605-13-7	ТК-605-13-8	0,2	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,1	0,000403	0,016214	0,983917
16	ТК-605-13-8	ТК-605-13-9	0,25	0,082	1990	2	40	6,87E-05	7,9	0,006216	0,022430	0,977820
17	ТК-605-13-9	ТК-605-13-10	0,25	0,067	1990	2	40	5,62E-05	7,9	0,005079	0,027509	0,972866
18	ТК-605-13-10	ОТВ-004385	0,25	0,05	1990	2	40	4,19E-05	7,9	0,003790	0,031299	0,969186
19	ОТВ-004385	ТК-605-13-11	0,25	0,042	1990	2	40	3,52E-05	7,9	0,003184	0,034483	0,966105
20	ТК-605-13-11	ТК-605-13-11-1	0,1	0,034	1990	2	40	2,85E-05	5,6	0,000075	0,034558	0,966033

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ТК-605-13-11-1	ОТВ-004392	0,1	0,09	1990	2	40	7,54E-05	5,6	0,000198	0,034756	0,965841
22	ОТВ-004392	ПТ-Мокр,17	0,1	0,028	1990	2	40	2,35E-05	5,6	0,000062	0,034817	0,965782

### **3.29 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А до потребителя «ПТ-Корейск,4» (расчетный путь 14-1)**

Теплопровод расчетного пути 14-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А до потребителя «ПТ-Корейск,4».

На рисунке 3.65 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 14-1).

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

На рисунке 3.66 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

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





Рисунок 3.65 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А до конечного потребителя «ПТ-Корейск,4»

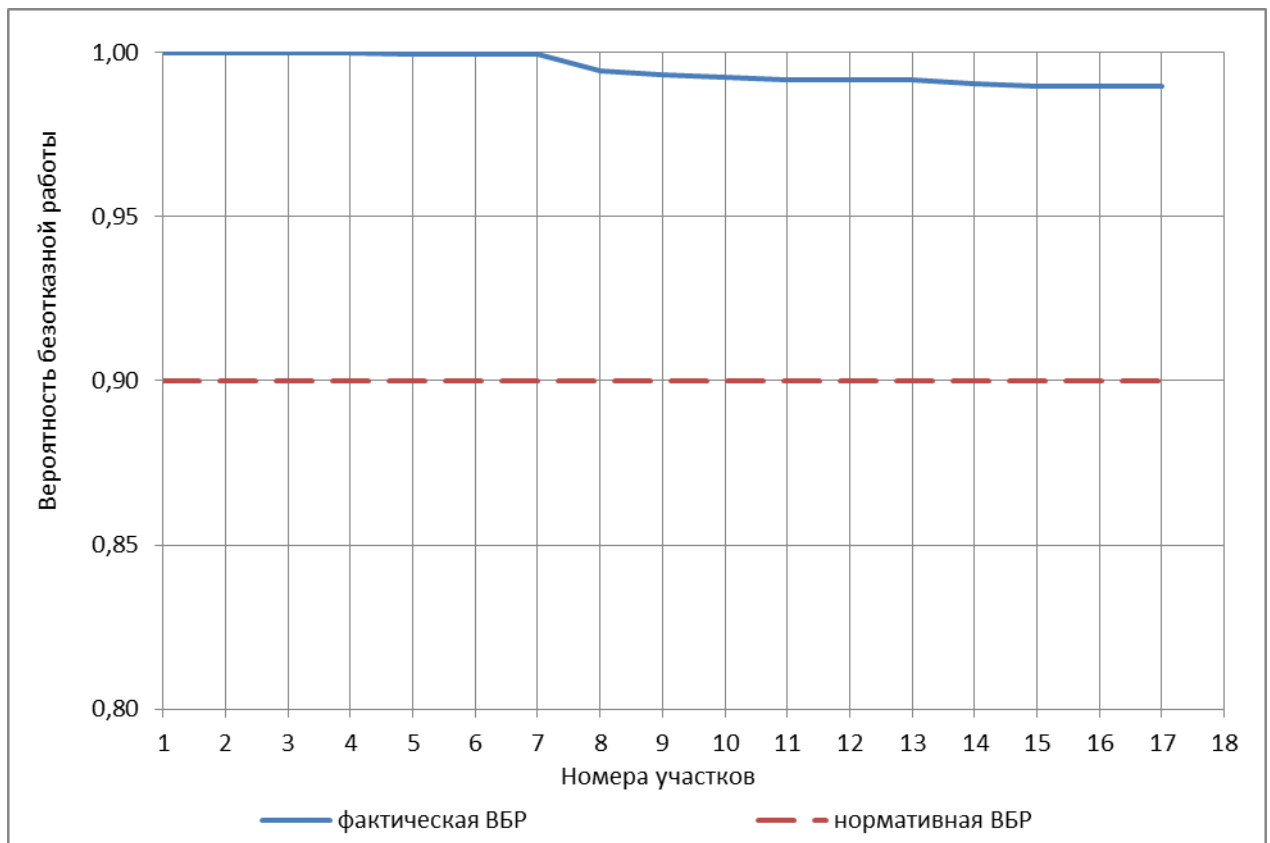


Рисунок 3.66 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Корейск,4» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А (расчетный путь 14-1) к 2030 году

Таблица 3.39 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А до конечного потребителя «ПТ-Корейск,4» (расчетный путь 14-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Гагарина,70а	ОТВ-002623	0,3	0,001	1990	2	40	8,38E-07	8,7	0,000124	0,000124	0,999876
2	ОТВ-002623	УТ-204-1а	0,25	0,004	1990	1	40	3,35E-06	5,5	0,000007	0,000131	0,999869
3	УТ-204-1	УТ-204-1а	0,25	0,022	1990	1	40	1,84E-05	5,5	0,000040	0,000171	0,999829
4	УТ-204-1	УТ-204-2	0,25	0,056	1990	1	40	4,69E-05	5,5	0,000101	0,000272	0,999728
5	УТ-204-2	УТ-204-3	0,25	0,021	1990	1	40	1,76E-05	5,5	0,000038	0,000310	0,999690
6	УТ-204-3	ТК-204-5	0,25	0,12	1990	1	40	1,01E-04	5,5	0,000217	0,000527	0,999473
7	ТК-204-5	ТК-204-6	0,25	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,5	0,000009	0,000536	0,999464
8	ТК-204-6	ТК-204-7	0,25	0,066	1990	2	40	5,53E-05	7,9	0,005003	0,005539	0,994476
9	ТК-204-7	ТК-204-8	0,2	0,04	1990	2	40	3,35E-05	7,1	0,001344	0,006883	0,993141
10	ТК-204-8	ТК-204-9	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,007555	0,992474
11	ТК-204-9	ТК-204-10	0,2	0,024	1990	2	40	2,01E-05	7,1	0,000806	0,008361	0,991674
12	ТК-204-10	ТК-204-10а	0,2	0,114	2013	2	17	2,28E-06	7,1	0,000091	0,008452	0,991583
13	ТК-204-10а	ТК-204-11	0,2	0,064	2013	2	17	1,28E-06	7,1	0,000051	0,008503	0,991533
14	ТК-204-11	ТК-204-12	0,2	0,032	1990	2	40	2,68E-05	7,1	0,001075	0,009578	0,990467
15	ТК-204-12	ТК-204-13	0,15	0,08	1990	2	40	6,70E-05	6,3	0,000877	0,010455	0,989599
16	ТК-204-13	ВД-006628	0,08	0,14	2012	2	18	3,20E-06	5,4	0,000005	0,010460	0,989594
17	ВД-006628	ПТ-Корейск,4	0,08	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,4	0,000003	0,010463	0,989592

### **3.30 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А до потребителя «ПТ-Медицин,13 э1» (расчетный путь 14-2)**

Теплопровод расчетного пути 14-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А до потребителя «ПТ-Медицин,13 э1».

На рисунке 3.67 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 14-2).

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

На рисунке 3.68 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

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

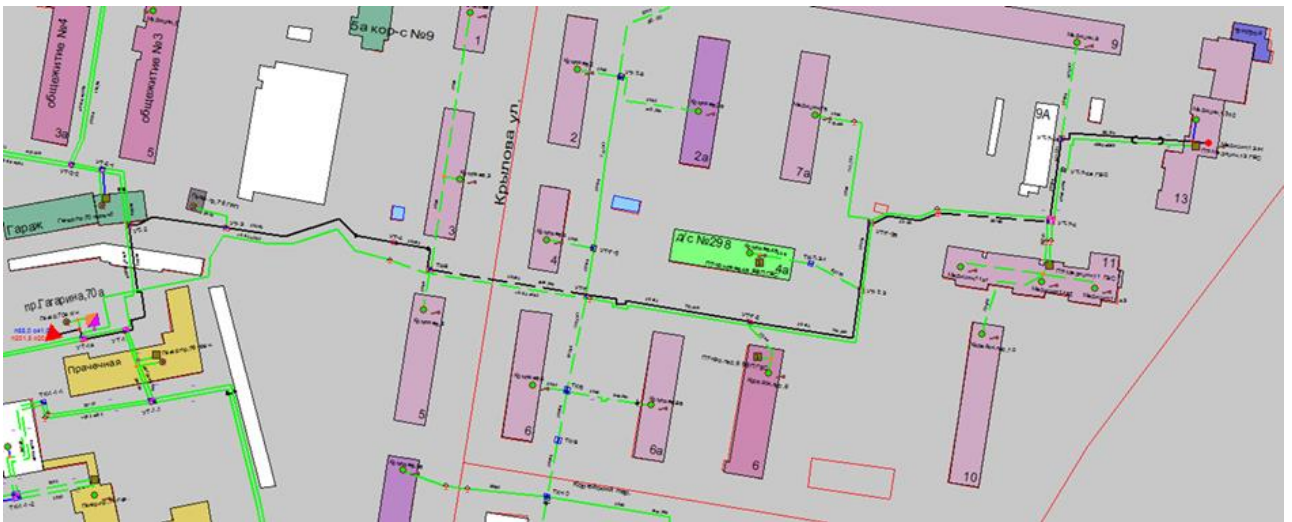


Рисунок 3.67 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А до конечного потребителя «ПТ-Медицин,13 э1»

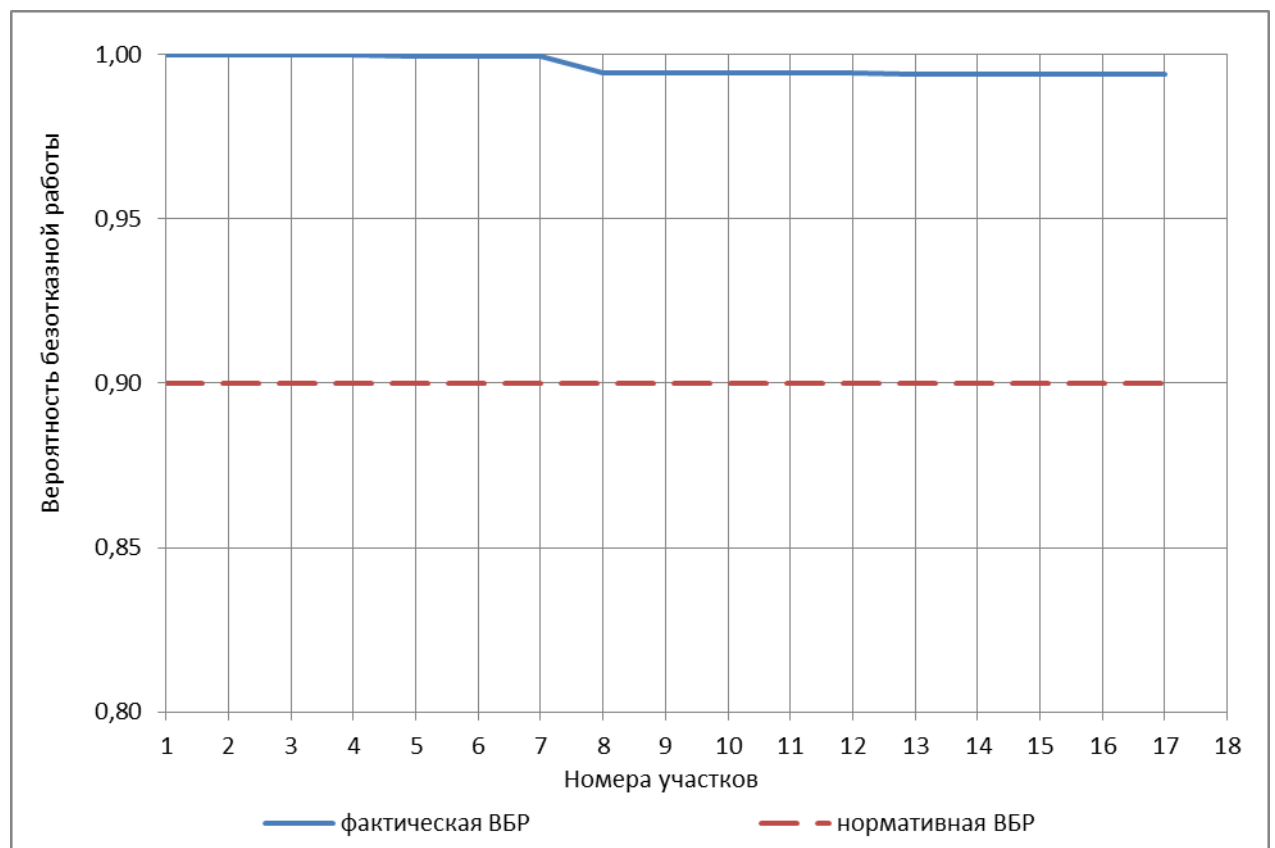


Рисунок 3.68 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Медицин,13 э1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А (расчетный путь 14-2) к 2030 году

Таблица 3.40 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Медицинская академия» по пр. Гагарина, д. 70А до конечного потребителя «ПТ-Медицин,13 э1» (расчетный путь 14-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Гагарина,70а	ОТВ-002623	0,3	0,001	1990	2	40	8,38E-07	8,7	0,000124	0,000124	0,999876
2	ОТВ-002623	УТ-204-1а	0,25	0,004	1990	1	40	3,35E-06	5,5	0,000007	0,000131	0,999869
3	УТ-204-1	УТ-204-1а	0,25	0,022	1990	1	40	1,84E-05	5,5	0,000040	0,000171	0,999829
4	УТ-204-1	УТ-204-2	0,25	0,056	1990	1	40	4,69E-05	5,5	0,000101	0,000272	0,999728
5	УТ-204-2	УТ-204-3	0,25	0,021	1990	1	40	1,76E-05	5,5	0,000038	0,000310	0,999690
6	УТ-204-3	ТК-204-5	0,25	0,12	1990	1	40	1,01E-04	5,5	0,000217	0,000527	0,999473
7	ТК-204-5	ТК-204-6	0,25	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,5	0,000009	0,000536	0,999464
8	ТК-204-6	ТК-204-7	0,25	0,066	1990	2	40	5,53E-05	7,9	0,005003	0,005539	0,994476
9	ТК-204-7	УТ-204-7-2	0,15	0,074	1990	1	40	6,20E-05	5,1	0,000022	0,005561	0,994454
10	УТ-204-7-2	УТ-204-7-3	0,15	0,065	1990	1	40	5,45E-05	5,1	0,000020	0,005581	0,994434
11	УТ-204-7-3	УТ-204-7-3а	0,15	0,028	1990	1	40	2,35E-05	5,1	0,000008	0,005590	0,994426
12	УТ-204-7-3а	ШО-000730	0,15	0,033	1990	1	40	2,77E-05	5,1	0,000010	0,005600	0,994416
13	ШО-000730	УТ-204-7-4	0,15	0,045	1990	2	40	3,77E-05	6,3	0,000493	0,006093	0,993926
14	УТ-204-7-4	УТ-204-7-4а	0,1	0,035	2012	1	18	8,01E-07	4,9	0,000000	0,006093	0,993926
15	УТ-204-7-4а	ВД-011262	0,1	0,06	2010	1	20	1,54E-06	4,9	0,000000	0,006093	0,993925
16	ВД-011262	ОТВ-008337	0,1	0,003	2011	2	19	7,24E-08	5,6	0,000000	0,006093	0,993925
17	ОТВ-008337	ПТ-Медицин,13 э1	0,08	0,002	2012	2	18	4,58E-08	5,4	0,000000	0,006093	0,993925



### **3.31 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго»**

#### **«Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя**

#### **«ПТ-Кашенко,14а» (расчетный путь 15-1)**

Теплопровод расчетного пути 15-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ПТ-Кашенко,14а».

На рисунке 3.69 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 15-1).

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

На рисунке 3.70 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

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

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 15-1, состоящая из двух составляющих:

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2020 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.71 и в таблице 3.42.

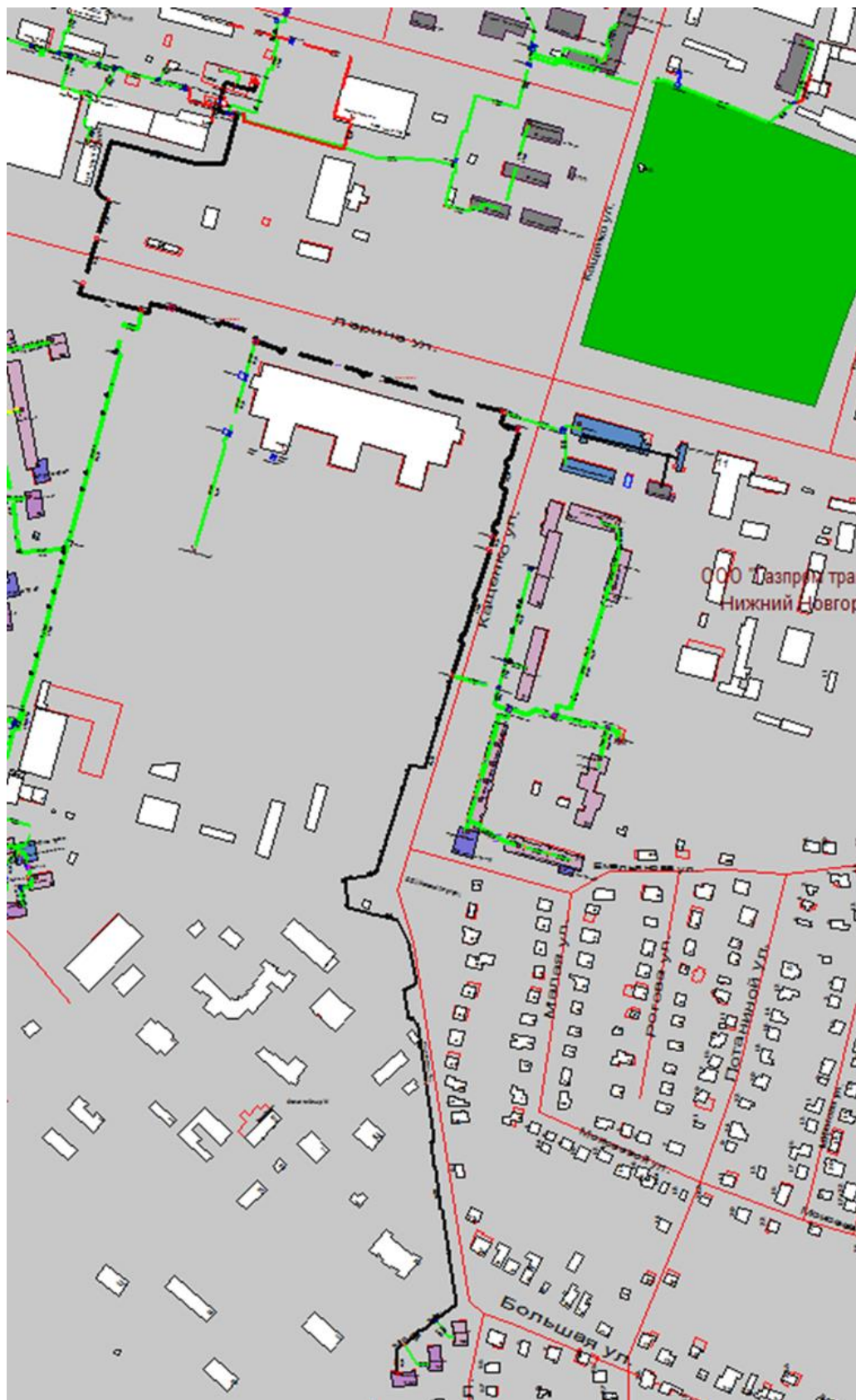


Рисунок 3.69 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кашенко,14а»

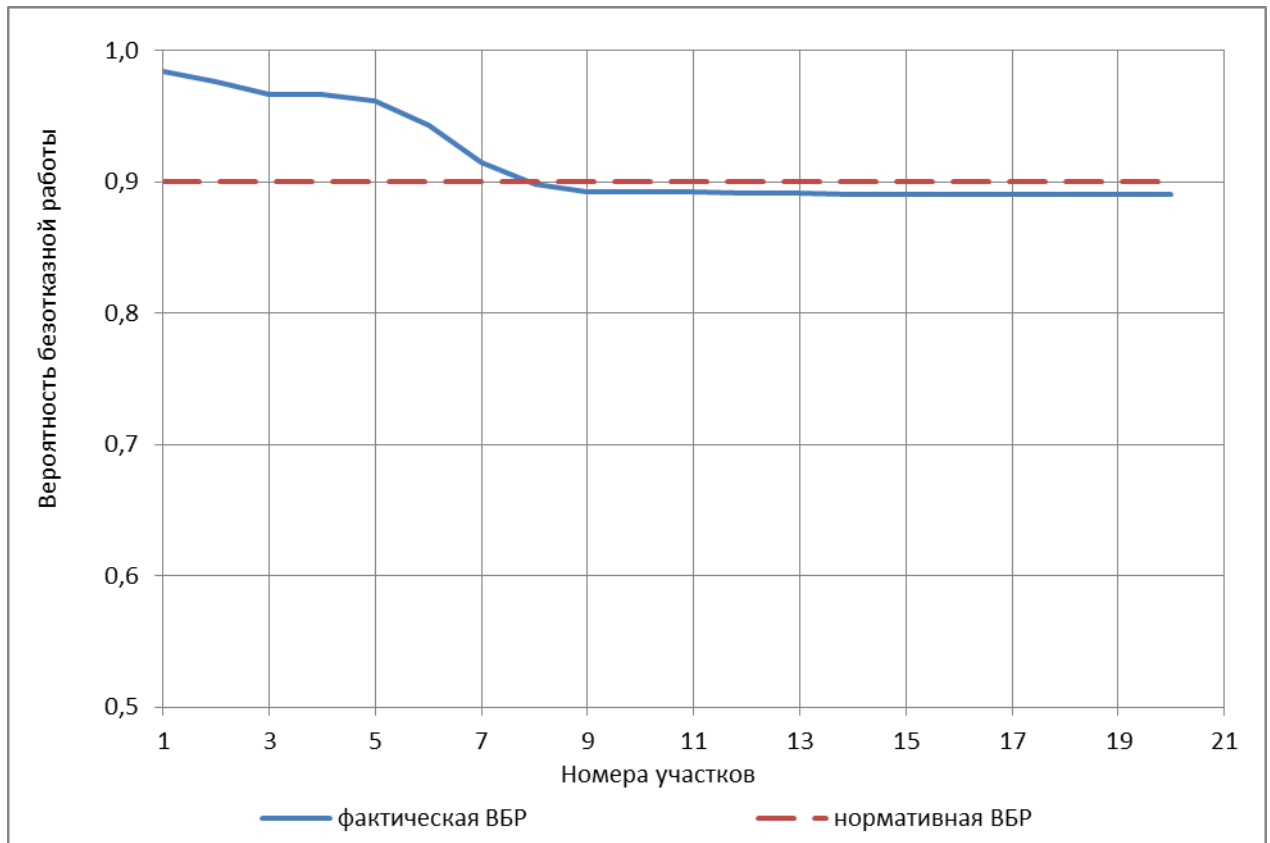


Рисунок 3.70 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кащенко,14а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 15-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

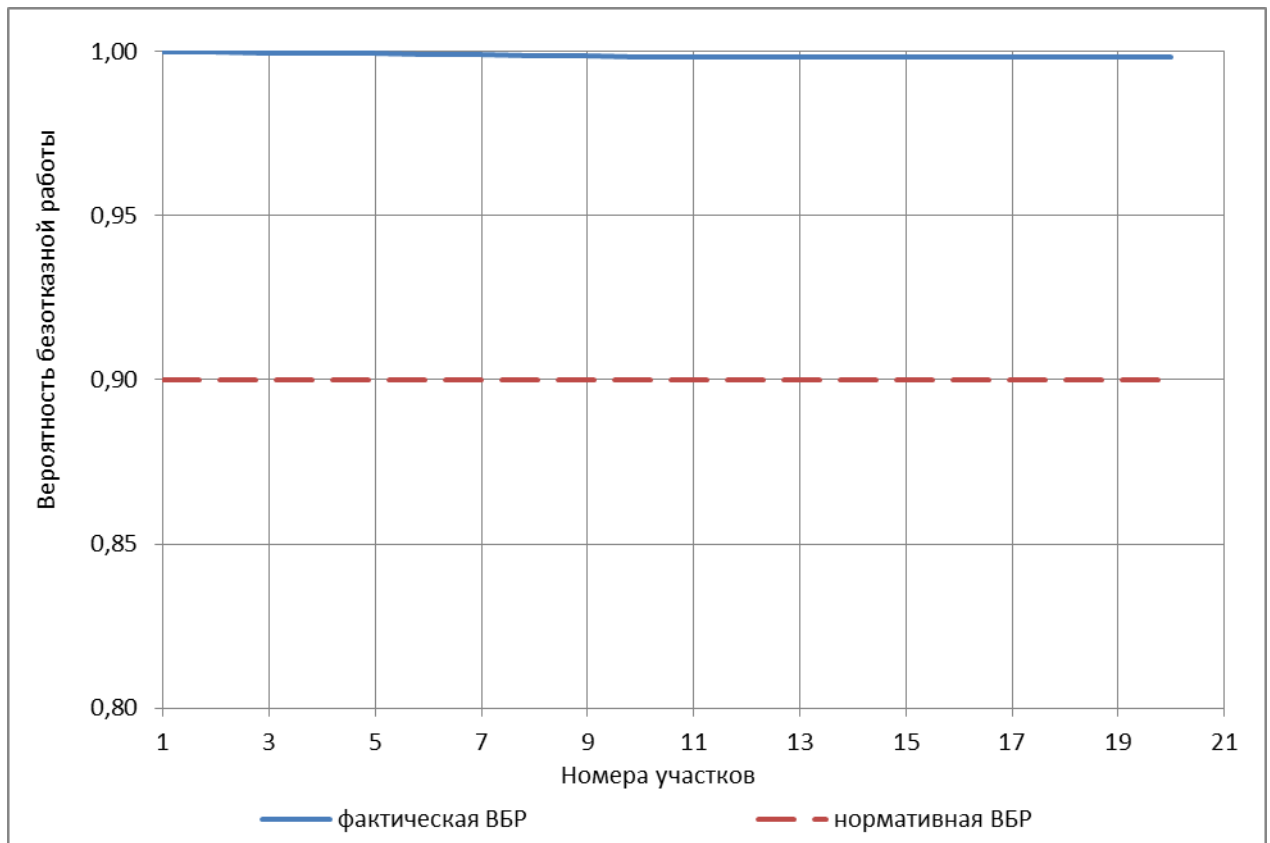


Рисунок 3.71 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кащенко,14а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 15-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.41 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кашенко,14а» (расчетный путь 15-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Гагарина,178б	ОТВ-001922	0,5	0,03	1990	2	40	2,51E-05	12,3	0,015653	0,015653	0,984469
2	ОТВ-001922	УТ-207-100	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,023479	0,976795
3	УТ-207-100	УТ-207-101	0,5	0,02	1990	2	40	1,68E-05	12,3	0,010435	0,033914	0,966655
4	УТ-207-101	УТ-207-102	0,5	0,015	1990	1	40	1,26E-05	6,7	0,000320	0,034234	0,966345
5	УТ-207-102	ТК-207-103	0,5	0,231	1990	1	40	1,94E-04	6,7	0,004929	0,039163	0,961594
6	ТК-207-103	ТК-207-104	0,5	0,038	1990	2	40	3,18E-05	12,3	0,019827	0,058989	0,942717
7	ТК-207-104	ТК-207-105	0,5	0,058	1990	2	40	4,86E-05	12,3	0,030262	0,089251	0,914616
8	ТК-207-105	ТК-207-106	0,5	0,035	1990	2	40	2,93E-05	12,3	0,018261	0,107512	0,898065
9	ТК-207-106	ТК-207-106-1	0,3	0,047	1990	2	40	3,94E-05	8,7	0,005808	0,113320	0,892865
10	ТК-207-106-1	ТК-207-106-2	0,3	0,098	2006	2	24	3,49E-06	8,7	0,000515	0,113835	0,892405
11	ТК-207-106-2	ТК-207-106-3	0,2	0,251	2014	2	16	5,02E-06	7,1	0,000201	0,114037	0,892225
12	ТК-207-106-3	ТК-207-106-4	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,115044	0,891327
13	ТК-207-106-4	ТК-207-106-5	0,2	0,115	1990	1	40	9,64E-05	5,3	0,000123	0,115167	0,891217
14	ТК-207-106-5	ТК-207-106-6	0,2	0,016	1990	2	40	1,34E-05	7,1	0,000537	0,115704	0,890738
15	ТК-207-106-6	ТК-207-106-7	0,2	0,129	1990	1	40	1,08E-04	5,3	0,000138	0,115842	0,890616
16	ТК-207-106-7	ПЕР-001000	0,1	0,531	1990	1	40	4,45E-04	4,9	0,000060	0,115902	0,890563
17	ПЕР-001000	ТК-207-106-7-1	0,08	0,248	1990	1	40	2,08E-04	4,8	0,000022	0,115924	0,890543
18	ТК-207-106-7-1	ТК-207-106-7-2	0,07	0,042	1990	1	40	3,52E-05	4,8	0,000003	0,115927	0,890540
19	ТК-207-106-7-2	ВД-006997	0,05	0,028	1990	2	40	2,35E-05	5,0	0,000004	0,115931	0,890537
20	ВД-006997	ПТ-Кашенко,14а	0,05	0,001	1990	2	40	8,38E-07	5,0	0,000000	0,115931	0,890537

Таблица 3.42 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Кашенко,14а» (расчетный путь 15-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Гагарина,178б	ОТВ-001922	0,5	0,03	2027	2	3	3,00E-07	12,3	0,000187	0,000187	0,999813
2	ОТВ-001922	УТ-207-100	0,5	0,015	2027	2	3	1,50E-07	12,3	0,000093	0,000280	0,999720
3	УТ-207-100	УТ-207-101	0,5	0,02	2020	2	10	2,00E-07	12,3	0,000125	0,000405	0,999595
4	УТ-207-101	УТ-207-102	0,5	0,015	2020	1	10	1,50E-07	6,7	0,000004	0,000408	0,999592
5	УТ-207-102	ТК-207-103	0,5	0,231	2020	1	10	2,31E-06	6,7	0,000059	0,000467	0,999533
6	ТК-207-103	ТК-207-104	0,5	0,038	2027	2	3	3,80E-07	12,3	0,000237	0,000704	0,999296
7	ТК-207-104	ТК-207-105	0,5	0,058	2027	2	3	5,80E-07	12,3	0,000361	0,001065	0,998936
8	ТК-207-105	ТК-207-106	0,5	0,035	2027	2	3	3,50E-07	12,3	0,000218	0,001283	0,998718
9	ТК-207-106	ТК-207-106-1	0,3	0,047	2022	2	8	4,70E-07	8,7	0,000069	0,001352	0,998649
10	ТК-207-106-1	ТК-207-106-2	0,3	0,098	2022	2	8	9,80E-07	8,7	0,000144	0,001497	0,998505
11	ТК-207-106-2	ТК-207-106-3	0,2	0,251	2023	2	7	2,51E-06	7,1	0,000101	0,001597	0,998404
12	ТК-207-106-3	ТК-207-106-4	0,2	0,03	2023	2	7	3,00E-07	7,1	0,000012	0,001609	0,998392
13	ТК-207-106-4	ТК-207-106-5	0,2	0,115	2023	1	7	1,15E-06	5,3	0,000001	0,001611	0,998391
14	ТК-207-106-5	ТК-207-106-6	0,2	0,016	2023	2	7	1,60E-07	7,1	0,000006	0,001617	0,998384
15	ТК-207-106-6	ТК-207-106-7	0,2	0,129	2023	1	7	1,29E-06	5,3	0,000002	0,001619	0,998383
16	ТК-207-106-7	ПЕР-001000	0,1	0,531	2025	1	5	5,31E-06	4,9	0,000001	0,001619	0,998382
17	ПЕР-001000	ТК-207-106-7-1	0,08	0,248	2025	1	5	2,48E-06	4,8	0,000000	0,001620	0,998382
18	ТК-207-106-7-1	ТК-207-106-7-2	0,07	0,042	2026	1	4	4,20E-07	4,8	0,000000	0,001620	0,998382
19	ТК-207-106-7-2	ВД-006997	0,05	0,028	2026	2	4	2,80E-07	5,0	0,000000	0,001620	0,998382
20	ВД-006997	ПТ-Кашенко,14а	0,05	0,001	2026	2	4	1,00E-08	5,0	0,000000	0,001620	0,998382

### **3.32 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго»**

#### **«Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя**

#### **«ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» (расчетный путь 15-2)**

Теплопровод расчетного пути 15-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2».

На рисунке 3.72 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 15-2).

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

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

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

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 15-2, состоящая из двух составляющих:

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2020 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.74 и в таблице 3.44.





Рисунок 3.72 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2»

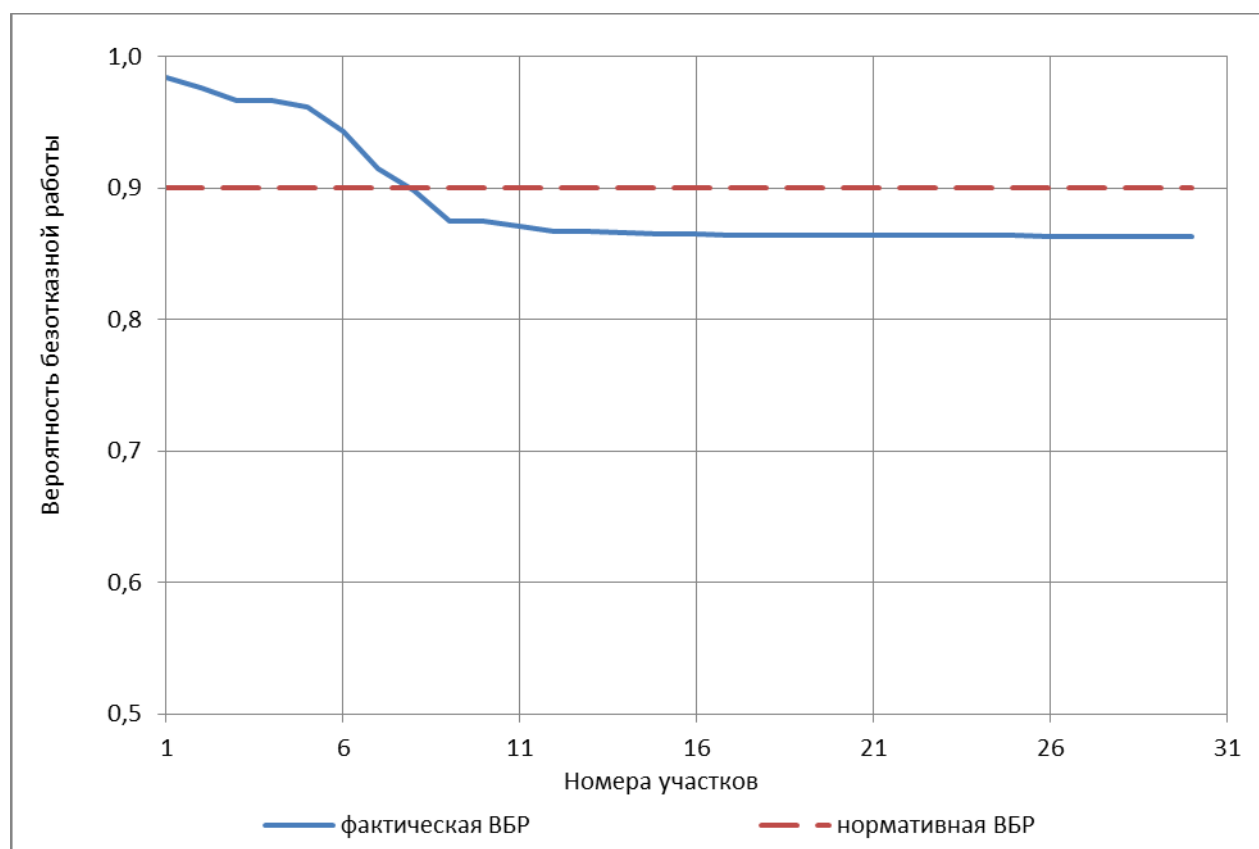


Рисунок 3.73 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 15-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

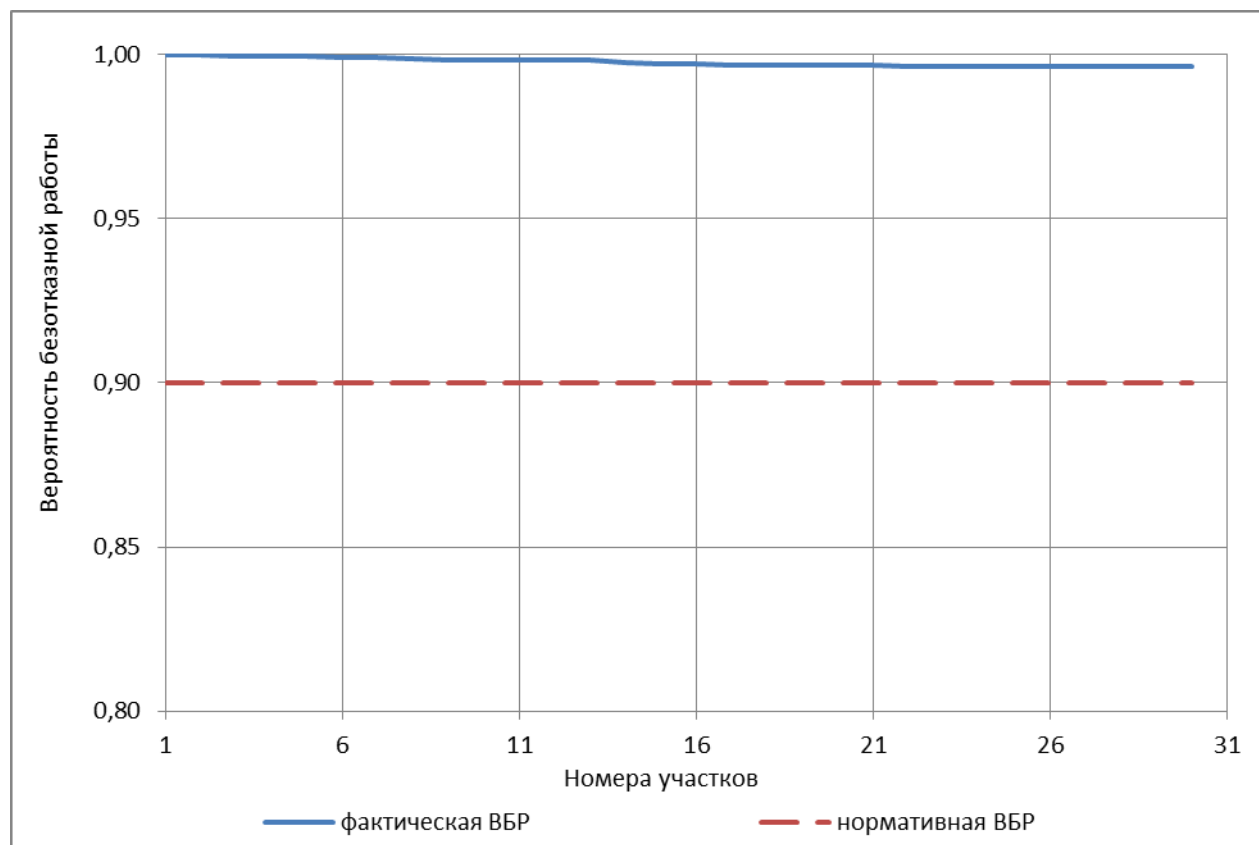


Рисунок 3.74 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 15-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.43 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» (расчетный путь 15-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Гагарина,178б	ОТВ-001922	0,5	0,03	1990	2	40	2,51E-05	12,3	0,015653	0,015653	0,984469
2	ОТВ-001922	УТ-207-100	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,023479	0,976795
3	УТ-207-100	УТ-207-101	0,5	0,02	1990	2	40	1,68E-05	12,3	0,010435	0,033914	0,966655
4	УТ-207-101	УТ-207-102	0,5	0,015	1990	1	40	1,26E-05	6,7	0,000320	0,034234	0,966345
5	УТ-207-102	ТК-207-103	0,5	0,231	1990	1	40	1,94E-04	6,7	0,004929	0,039163	0,961594
6	ТК-207-103	ТК-207-104	0,5	0,038	1990	2	40	3,18E-05	12,3	0,019827	0,058989	0,942717
7	ТК-207-104	ТК-207-105	0,5	0,058	1990	2	40	4,86E-05	12,3	0,030262	0,089251	0,914616
8	ТК-207-105	ТК-207-106	0,5	0,035	1990	2	40	2,93E-05	12,3	0,018261	0,107512	0,898065
9	ТК-207-106	ТК-207-107	0,5	0,05	1990	2	40	4,19E-05	12,3	0,026088	0,133600	0,874940
10	ТК-207-107	УТ-207-107-1	0,5	0,031	1990	1	40	2,60E-05	6,7	0,000661	0,134262	0,874361
11	УТ-207-107-1	УТ-207-108	0,5	0,201	1990	1	40	1,68E-04	6,7	0,004288	0,138550	0,870620
12	УТ-207-108	УТ-207-108-1	0,5	0,178	1990	1	40	1,49E-04	6,7	0,003798	0,142348	0,867320
13	УТ-207-108-1	ТК-207-108-1-1	0,3	0,027	2012	1	18	6,18E-07	5,7	0,000003	0,142350	0,867317
14	ТК-207-108-1-1	ТК-207-108-1-2	0,3	0,46	2012	2	18	1,05E-05	8,7	0,001553	0,143903	0,865972
15	ТК-207-108-1-2	ТК-207-108-1-3	0,3	0,359	2012	2	18	8,22E-06	8,7	0,001212	0,145115	0,864923
16	ТК-207-108-1-3	ТК-207-108-1-4	0,3	0,037	2012	2	18	8,47E-07	8,7	0,000125	0,145240	0,864815
17	ТК-207-108-1-4	ТК-207-108-1-5	0,3	0,084	2012	2	18	1,92E-06	8,7	0,000284	0,145523	0,864570
18	ТК-207-108-1-5	ТК-207-108-1-6	0,3	0,015	2012	2	18	3,43E-07	8,7	0,000051	0,145574	0,864526
19	ТК-207-108-1-6	ТК-207-108-1-7	0,3	0,109	2012	2	18	2,50E-06	8,7	0,000368	0,145942	0,864208
20	ТК-207-108-1-7	ТК-207-108-1-8	0,3	0,025	2012	2	18	5,72E-07	8,7	0,000084	0,146026	0,864135

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ТК-207-108-1-8	ТК-207-108-1-9	0,3	0,059	2012	2	18	1,35E-06	8,7	0,000199	0,146225	0,863963
22	ТК-207-108-1-9	ТК-207-108-1-10	0,3	0,043	2012	2	18	9,84E-07	8,7	0,000145	0,146370	0,863838
23	ТК-207-108-1-10	ТК-207-108-1-11	0,25	0,056	2012	2	18	1,28E-06	7,9	0,000116	0,146486	0,863738
24	ТК-207-108-1-11	ТК-207-108-1-12	0,25	0,035	2012	2	18	8,01E-07	7,9	0,000072	0,146559	0,863675
25	ТК-207-108-1-12	ТК-207-108-1-13	0,2	0,084	2012	2	18	1,92E-06	7,1	0,000077	0,146636	0,863608
26	ТК-207-108-1-13	ТК-207-108-1-14	0,2	0,122	2012	2	18	2,79E-06	7,1	0,000112	0,146748	0,863512
27	ТК-207-108-1-14	ТК-207-108-1-15	0,15	0,046	2012	2	18	1,05E-06	6,3	0,000014	0,146761	0,863500
28	ТК-207-108-1-15	ВД-005098	0,15	0,049	2012	2	18	1,12E-06	6,3	0,000015	0,146776	0,863487
29	ВД-005098	ОТВ-008368	0,15	0,002	2012	2	18	4,58E-08	6,3	0,000001	0,146777	0,863487
30	ОТВ-008368	ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2	0,15	0,001	2012	2	18	2,29E-08	6,3	0,000000	0,146777	0,863486

Таблица 3.44 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ПТ-Гагар.пр,101 корп.5 ИТП №2» (расчетный путь 15-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Гагарина,178б	ОТВ-001922	0,5	0,03	2027	2	3	3,00E-07	12,3	0,000187	0,000187	0,999813
2	ОТВ-001922	УТ-207-100	0,5	0,015	2027	2	3	1,50E-07	12,3	0,000093	0,000280	0,999720
3	УТ-207-100	УТ-207-101	0,5	0,02	2020	2	10	2,00E-07	12,3	0,000125	0,000405	0,999595
4	УТ-207-101	УТ-207-102	0,5	0,015	2020	1	10	1,50E-07	6,7	0,000004	0,000408	0,999592
5	УТ-207-102	ТК-207-103	0,5	0,231	2020	1	10	2,31E-06	6,7	0,000059	0,000467	0,999533
6	ТК-207-103	ТК-207-104	0,5	0,038	2027	2	3	3,80E-07	12,3	0,000237	0,000704	0,999296
7	ТК-207-104	ТК-207-105	0,5	0,058	2027	2	3	5,80E-07	12,3	0,000361	0,001065	0,998936
8	ТК-207-105	ТК-207-106	0,5	0,035	2027	2	3	3,50E-07	12,3	0,000218	0,001283	0,998718
9	ТК-207-106	ТК-207-107	0,5	0,05	2027	2	3	5,00E-07	12,3	0,000311	0,001594	0,998407
10	ТК-207-107	УТ-207-107-1	0,5	0,031	2022	1	8	3,10E-07	6,7	0,000008	0,001602	0,998399
11	УТ-207-107-1	УТ-207-108	0,5	0,201	2022	1	8	2,01E-06	6,7	0,000051	0,001653	0,998348
12	УТ-207-108	УТ-207-108-1	0,5	0,178	2020	1	10	1,78E-06	6,7	0,000045	0,001698	0,998303
13	УТ-207-108-1	ТК-207-108-1-1	0,3	0,027	2025	1	5	2,70E-07	5,7	0,000001	0,001700	0,998302
14	ТК-207-108-1-1	ТК-207-108-1-2	0,3	0,46	2025	2	5	4,60E-06	8,7	0,000678	0,002378	0,997625
15	ТК-207-108-1-2	ТК-207-108-1-3	0,3	0,359	2025	2	5	3,59E-06	8,7	0,000529	0,002907	0,997097
16	ТК-207-108-1-3	ТК-207-108-1-4	0,3	0,037	2025	2	5	3,70E-07	8,7	0,000055	0,002962	0,997043
17	ТК-207-108-1-4	ТК-207-108-1-5	0,3	0,084	2025	2	5	8,40E-07	8,7	0,000124	0,003086	0,996919
18	ТК-207-108-1-5	ТК-207-108-1-6	0,3	0,015	2025	2	5	1,50E-07	8,7	0,000022	0,003108	0,996897
19	ТК-207-108-1-6	ТК-207-108-1-7	0,3	0,109	2025	2	5	1,09E-06	8,7	0,000161	0,003268	0,996737
20	ТК-207-108-1-7	ТК-207-108-1-8	0,3	0,025	2025	2	5	2,50E-07	8,7	0,000037	0,003305	0,996700

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



### **3.33 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго»**

#### **«Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя**

#### **«ЦТП-706» (расчетный путь 15-3)**

Теплопровод расчетного пути 15-3 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до потребителя «ЦТП-706».

На рисунке 3.75 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 15-3).

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

На рисунке 3.76 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 15-3 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2020 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.77 и в таблице 3.46.



Рисунок 3.75 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ЦТП-706»

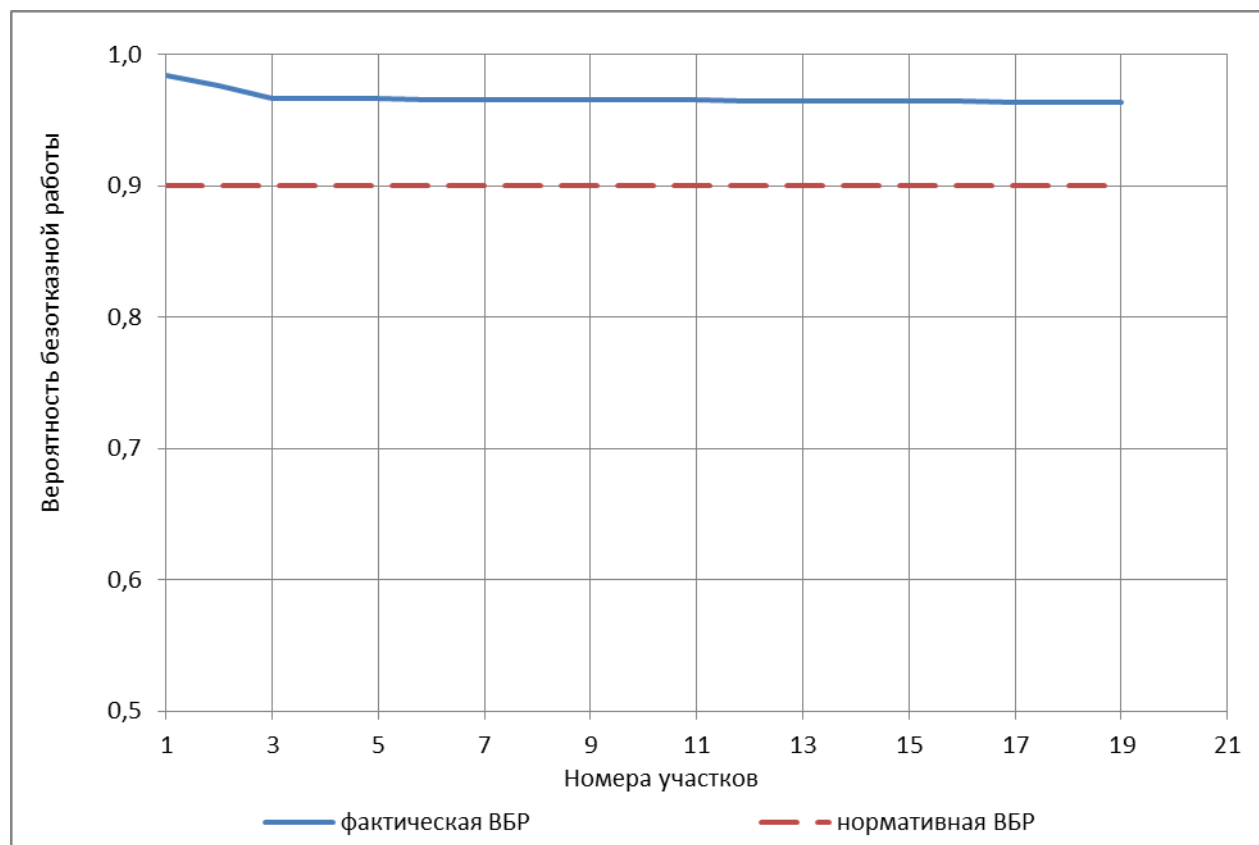


Рисунок 3.76 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-706» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 15-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

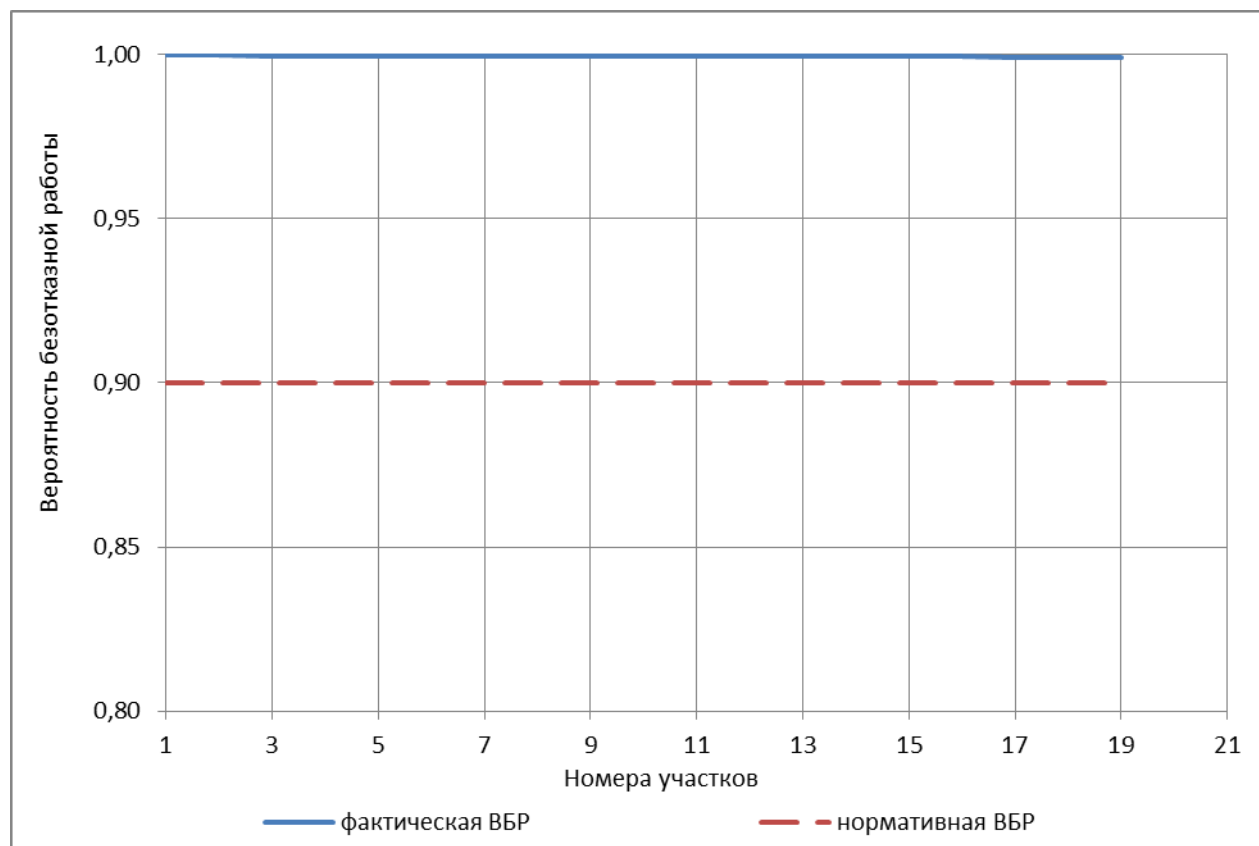


Рисунок 3.77 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-706» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б (расчетный путь 15-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Таблица 3.45 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ЦТП-706» (расчетный путь 15-3) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Гагарина,178б	ОТВ-001922	0,5	0,03	1990	2	40	2,51E-05	12,3	0,015653	0,015653	0,984469
2	ОТВ-001922	УТ-207-100	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,023479	0,976795
3	УТ-207-100	УТ-207-101	0,5	0,02	1990	2	40	1,68E-05	12,3	0,010435	0,033914	0,966655
4	УТ-207-101	УТ-207-102	0,5	0,015	1990	1	40	1,26E-05	6,7	0,000320	0,034234	0,966345
5	УТ-207-102	ТК-207-102-1	0,2	0,15	1990	1	40	1,26E-04	5,3	0,000160	0,034394	0,966191
6	ТК-207-102-1	ТК-207-102-2	0,2	0,119	2009	2	21	3,27E-06	7,1	0,000131	0,034525	0,966064
7	ТК-207-102-2	ТК-207-102-3	0,2	0,19	2009	2	21	5,22E-06	7,1	0,000209	0,034735	0,965862
8	ТК-207-102-3	ТК-207-102-4	0,2	0,105	2010	2	20	2,69E-06	7,1	0,000108	0,034842	0,965758
9	ТК-207-102-4	УТ-207-102-5	0,2	0,075	2010	2	20	1,92E-06	7,1	0,000077	0,034920	0,965683
10	УТ-207-102-5	ШО-001125	0,2	0,383	1990	1	40	3,21E-04	5,3	0,000408	0,035328	0,965289
11	ШО-001125	ШО-001126	0,2	0,024	1990	1	40	2,01E-05	5,3	0,000026	0,035354	0,965264
12	ШО-001126	УТ-207-102-6	0,2	0,241	1990	1	40	2,02E-04	5,3	0,000257	0,035611	0,965016
13	УТ-207-102-6	УТ-207-102-7	0,2	0,307	1990	1	40	2,57E-04	5,3	0,000327	0,035938	0,964700
14	УТ-207-102-7	ШО-001127	0,2	0,09	1990	1	40	7,54E-05	5,3	0,000096	0,036034	0,964607
15	ШО-001127	ШО-001128	0,2	0,029	1990	1	40	2,43E-05	5,3	0,000031	0,036065	0,964578
16	ШО-001128	ТК-207-102-8	0,2	0,145	1990	1	40	1,22E-04	5,3	0,000155	0,036220	0,964428
17	ТК-207-102-8	ТК-207-102-9	0,15	0,06	1990	2	40	5,03E-05	6,3	0,000658	0,036877	0,963794
18	ТК-207-102-9	ВД-008550	0,15	0,006	1990	2	40	5,03E-06	6,3	0,000066	0,036943	0,963731
19	ВД-008550	ЦТП-706	0,15	0,016	1990	2	40	1,34E-05	6,3	0,000175	0,037118	0,963562

Таблица 3.46 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Термаль» по пр. Гагарина, д. 178Б до конечного потребителя «ЦТП-706» (расчетный путь 15-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Гагарина,178б	ОТВ-001922	0,5	0,03	2027	2	3	3,00E-07	12,3	0,000187	0,000187	0,999813
2	ОТВ-001922	УТ-207-100	0,5	0,015	2027	2	3	1,50E-07	12,3	0,000093	0,000280	0,999720
3	УТ-207-100	УТ-207-101	0,5	0,02	2020	2	10	2,00E-07	12,3	0,000125	0,000405	0,999595
4	УТ-207-101	УТ-207-102	0,5	0,015	2020	1	10	1,50E-07	6,7	0,000004	0,000408	0,999592
5	УТ-207-102	ТК-207-102-1	0,2	0,15	2020	1	10	1,50E-06	5,3	0,000002	0,000410	0,999590
6	ТК-207-102-1	ТК-207-102-2	0,2	0,119	2009	2	21	1,64E-06	7,1	0,000066	0,000476	0,999524
7	ТК-207-102-2	ТК-207-102-3	0,2	0,19	2009	2	21	2,61E-06	7,1	0,000105	0,000581	0,999420
8	ТК-207-102-3	ТК-207-102-4	0,2	0,105	2010	2	20	1,35E-06	7,1	0,000054	0,000635	0,999366
9	ТК-207-102-4	УТ-207-102-5	0,2	0,075	2010	2	20	9,62E-07	7,1	0,000039	0,000673	0,999327
10	УТ-207-102-5	ШО-001125	0,2	0,383	2025	1	5	3,83E-06	5,3	0,000005	0,000678	0,999322
11	ШО-001125	ШО-001126	0,2	0,024	2025	1	5	2,40E-07	5,3	0,000000	0,000678	0,999322
12	ШО-001126	УТ-207-102-6	0,2	0,241	2025	1	5	2,41E-06	5,3	0,000003	0,000681	0,999319
13	УТ-207-102-6	УТ-207-102-7	0,2	0,307	2025	1	5	3,07E-06	5,3	0,000004	0,000685	0,999315
14	УТ-207-102-7	ШО-001127	0,2	0,09	2025	1	5	9,00E-07	5,3	0,000001	0,000686	0,999314
15	ШО-001127	ШО-001128	0,2	0,029	2026	1	4	2,90E-07	5,3	0,000000	0,000687	0,999313
16	ШО-001128	ТК-207-102-8	0,2	0,145	2026	1	4	1,45E-06	5,3	0,000002	0,000689	0,999312
17	ТК-207-102-8	ТК-207-102-9	0,15	0,06	2026	2	4	6,00E-07	6,3	0,000008	0,000697	0,999304
18	ТК-207-102-9	ВД-008550	0,15	0,006	2026	2	4	6,00E-08	6,3	0,000001	0,000697	0,999303
19	ВД-008550	ЦТП-706	0,15	0,016	2026	2	4	1,60E-07	6,3	0,000002	0,000699	0,999301



### **3.34 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Комин,256 э2» (расчетный путь 16-1)**

Теплопровод расчетного пути 16-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Комин,256 э2».

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

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

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

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



**Рисунок 3.78 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2»**



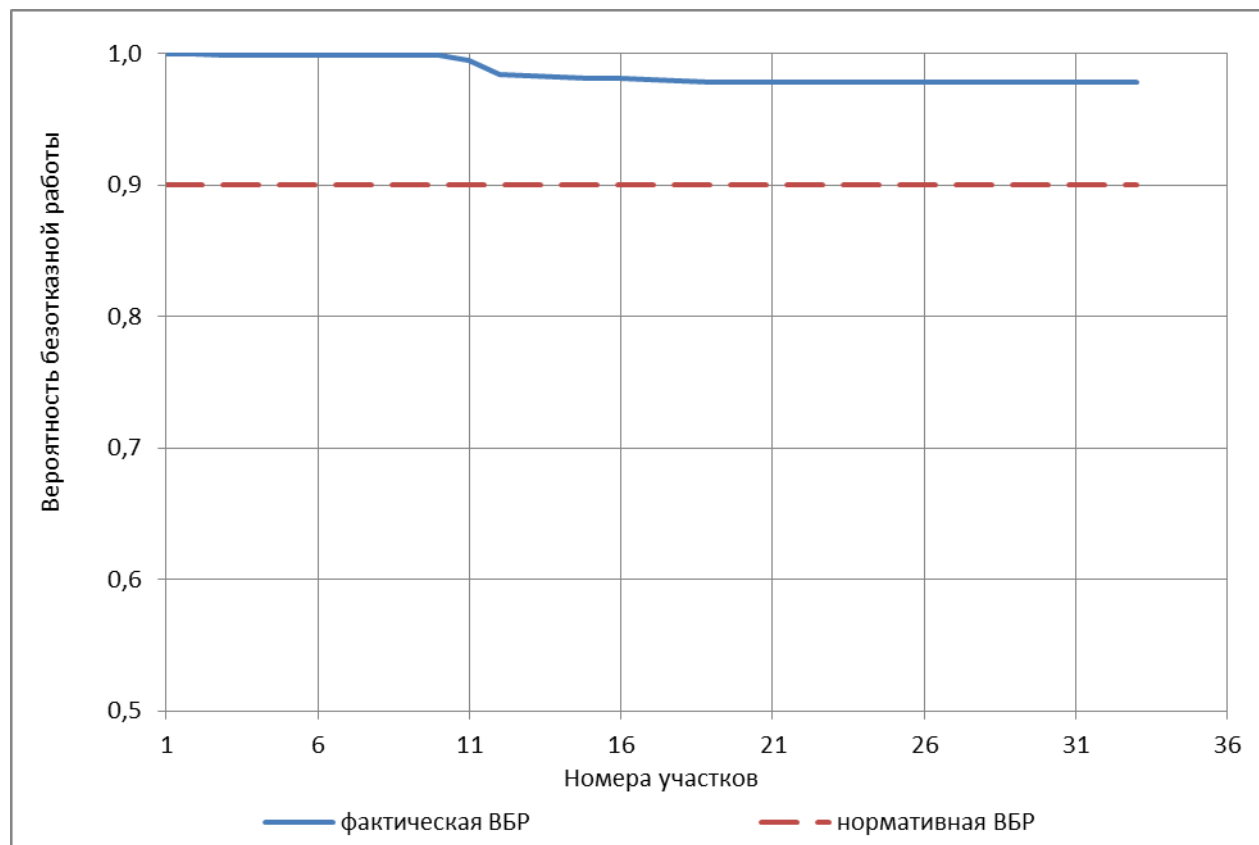


Рисунок 3.79 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 16-1) к 2030 году

Таблица 3.47 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Комин,256 э2» (расчетный путь 16-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Союзный,43	ОТВ-002728	0,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	10,5	0,000292	0,000292	0,999709
2	ОТВ-002728	ВД-009225	0,4	0,005	1990	1	40	4,19E-06	6,2	0,000047	0,000338	0,999662
3	ВД-009225	УТ-612-1	0,4	0,055	1990	1	40	4,61E-05	6,2	0,000515	0,000854	0,999147
4	УТ-612-1	ШО-000149	0,25	0,024	2003	1	27	1,21E-06	5,5	0,000003	0,000856	0,999144
5	ШО-000149	ТК-612-33	0,25	0,016	2003	2	27	8,05E-07	7,9	0,000073	0,000929	0,999071
6	ТК-612-33	ШО-000064	0,25	0,066	2003	1	27	3,32E-06	5,5	0,000007	0,000936	0,999064
7	ШО-000064	ТК-612-34	0,25	0,009	2003	2	27	4,53E-07	7,9	0,000041	0,000977	0,999023
8	ТК-612-34	ВД-008886	0,25	0,062	2005	2	25	2,45E-06	7,9	0,000222	0,001199	0,998802
9	ВД-008886	ОТВ-003170	0,25	0,008	2005	2	25	3,17E-07	7,9	0,000029	0,001228	0,998773
10	ОТВ-003170	ОТВ-008417	0,25	0,01	2005	2	25	3,96E-07	7,9	0,000036	0,001264	0,998737
11	ОТВ-008417	ТК-612-35	0,25	0,048	1990	2	40	4,02E-05	7,9	0,003639	0,004902	0,995110
12	ТК-612-35	ВД-009588	0,25	0,145	1990	2	40	1,22E-04	7,9	0,010992	0,015894	0,984232
13	ВД-009588	ОТВ-003173	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,016652	0,983486
14	ОТВ-003173	ОТВ-003177	0,2	0,028	1990	2	40	2,35E-05	7,1	0,000941	0,017592	0,982562
15	ОТВ-003177	ОТВ-003178	0,2	0,028	1990	2	40	2,35E-05	7,1	0,000941	0,018533	0,981638
16	ОТВ-003178	ОТВ-003179	0,2	0,028	1990	2	40	2,35E-05	7,1	0,000941	0,019473	0,980715
17	ОТВ-003179	ОТВ-003180	0,2	0,028	1990	2	40	2,35E-05	7,1	0,000941	0,020414	0,979793
18	ОТВ-003180	ВД-009589	0,2	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,1	0,000403	0,020817	0,979398
19	ВД-009589	ТК-612-36	0,2	0,034	1990	2	40	2,85E-05	7,1	0,001142	0,021959	0,978280
20	ТК-612-36	ТК-612-37	0,2	0,11	2002	2	28	6,34E-06	7,1	0,000254	0,022213	0,978032

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ТК-612-37	ТК-612-38	0,2	0,07	2002	2	28	4,03E-06	7,1	0,000162	0,022375	0,977874
22	ТК-612-38	ТК-612-39	0,15	0,037	2002	2	28	2,13E-06	6,3	0,000028	0,022403	0,977846
23	ТК-612-39	ВД-003121	0,125	0,008	2003	2	27	4,02E-07	6,0	0,000003	0,022406	0,977843
24	ВД-003121	ОТВ-006707	0,125	0,01	2003	2	27	5,03E-07	6,0	0,000004	0,022410	0,977839
25	ОТВ-006707	ТК-612-40	0,1	0,022	2003	2	27	1,11E-06	5,6	0,000003	0,022413	0,977836
26	ТК-612-40	ВД-003116	0,1	0,01	2003	2	27	5,03E-07	5,6	0,000001	0,022414	0,977835
27	ВД-003116	ОТВ-006708	0,1	0,01	2003	2	27	5,03E-07	5,6	0,000001	0,022415	0,977834
28	ОТВ-006708	ВД-003118	0,1	0,012	2003	2	27	6,04E-07	5,6	0,000002	0,022417	0,977832
29	ВД-003118	ТК-612-41	0,1	0,015	2003	2	27	7,55E-07	5,6	0,000002	0,022419	0,977830
30	ТК-612-41	ВД-009593	0,1	0,006	2003	2	27	3,02E-07	5,6	0,000001	0,022420	0,977830
31	ВД-009593	ОТВ-005537	0,1	0,012	2003	2	27	6,04E-07	5,6	0,000002	0,022421	0,977828
32	ОТВ-005537	ОТВ-005538	0,08	0,033	2005	2	25	1,31E-06	5,4	0,000002	0,022423	0,977826
33	ОТВ-005538	ПТ-Комин,256 э2	0,032	0,002	2005	2	25	7,92E-08	4,8	0,000000	0,022423	0,977826

### **3.35 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Радищ,18» (расчетный путь 16-2)**

Теплопровод расчетного пути 16-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Радищ,18».

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

В таблице 3.48 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

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



Рисунок 3.80 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Радищ,18»

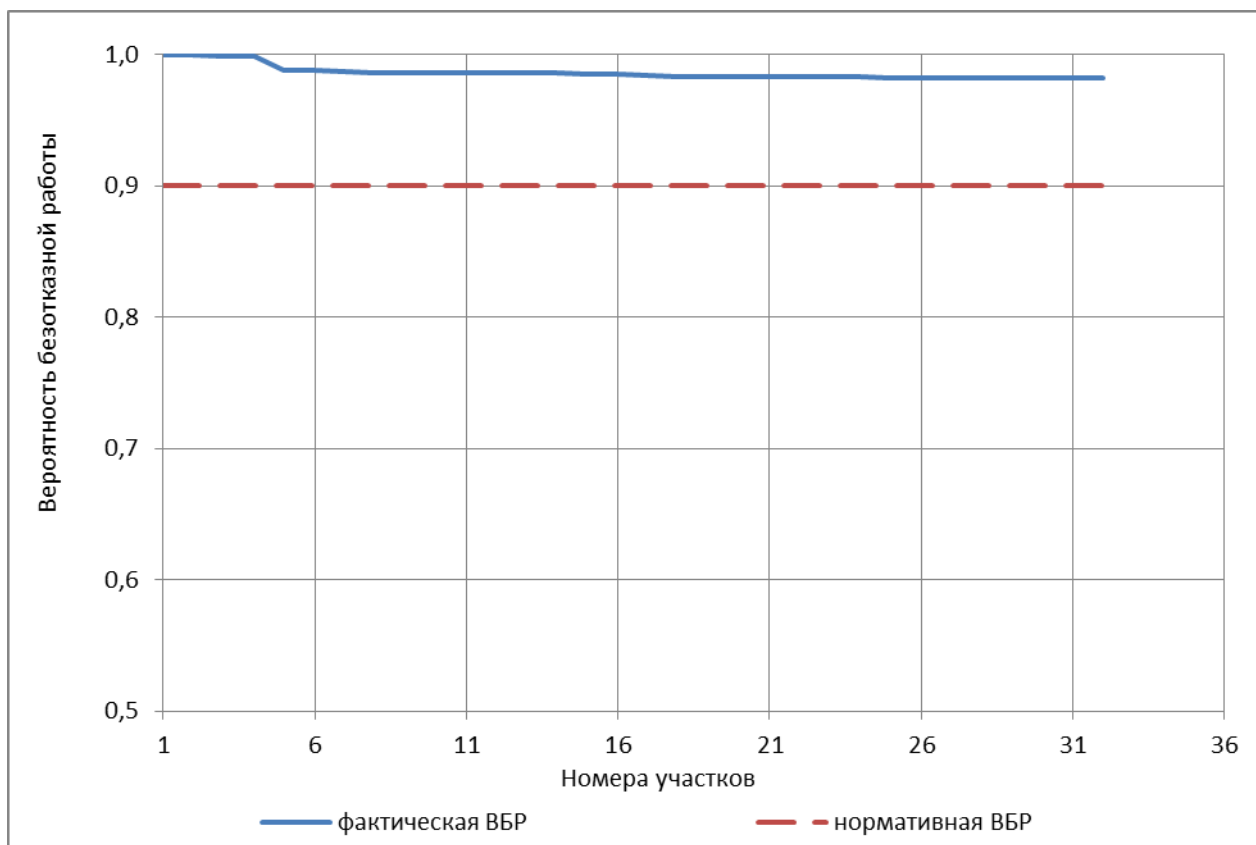


Рисунок 3.81 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Радищ,18» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 16-2) к 2030 году



Таблица 3.48 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Радищ,18» (расчетный путь 16-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Союзный,43	ОТВ-002728	0,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	10,5	0,000292	0,000292	0,999709
2	ОТВ-002728	ВД-009225	0,4	0,005	1990	1	40	4,19E-06	6,2	0,000047	0,000338	0,999662
3	ВД-009225	УТ-612-1	0,4	0,055	1990	1	40	4,61E-05	6,2	0,000515	0,000854	0,999147
4	УТ-612-1	ТК-612-21	0,4	0,088	2014	2	16	1,76E-06	10,5	0,000612	0,001466	0,998535
5	ТК-612-21	ТК-612-22	0,35	0,05	1990	2	40	4,19E-05	9,6	0,010674	0,012139	0,987934
6	ТК-612-22	ТК-612-23	0,3	0,035	2003	2	27	1,76E-06	8,7	0,000260	0,012399	0,987678
7	ТК-612-23	ТК-612-24	0,3	0,088	2003	2	27	4,43E-06	8,7	0,000653	0,013052	0,987033
8	ТК-612-24	ТК-612-25	0,25	0,122	2003	2	27	6,14E-06	7,9	0,000555	0,013607	0,986485
9	ТК-612-25	ВД-009229	0,25	0,032	2003	2	27	1,61E-06	7,9	0,000146	0,013752	0,986342
10	ВД-009229	ОТВ-003123	0,25	0,003	2003	2	27	1,51E-07	7,9	0,000014	0,013766	0,986328
11	ОТВ-003123	ОТВ-003124	0,25	0,015	2003	2	27	7,55E-07	7,9	0,000068	0,013834	0,986261
12	ОТВ-003124	ОТВ-003125	0,25	0,038	2003	2	27	1,91E-06	7,9	0,000173	0,014007	0,986090
13	ОТВ-003125	ОТВ-003126	0,25	0,015	2003	2	27	7,55E-07	7,9	0,000068	0,014075	0,986023
14	ОТВ-003126	ВД-003085	0,2	0,011	2003	2	27	5,53E-07	7,1	0,000022	0,014098	0,986001
15	ВД-003085	ВД-008720	0,2	0,026	1990	2	40	2,18E-05	7,1	0,000873	0,014971	0,985140
16	ВД-008720	ОТВ-003127	0,2	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,1	0,000269	0,015240	0,984876
17	ОТВ-003127	ОТВ-003128	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,016248	0,983884
18	ОТВ-003128	ОТВ-003129	0,2	0,024	1990	2	40	2,01E-05	7,1	0,000806	0,017054	0,983091
19	ОТВ-003129	ВД-006303	0,2	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,1	0,000336	0,017390	0,982761
20	ВД-006303	ТК-612-28	0,2	0,08	2013	2	17	1,60E-06	7,1	0,000064	0,017454	0,982698

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

### **3.36 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» (расчетный путь 16-3)**

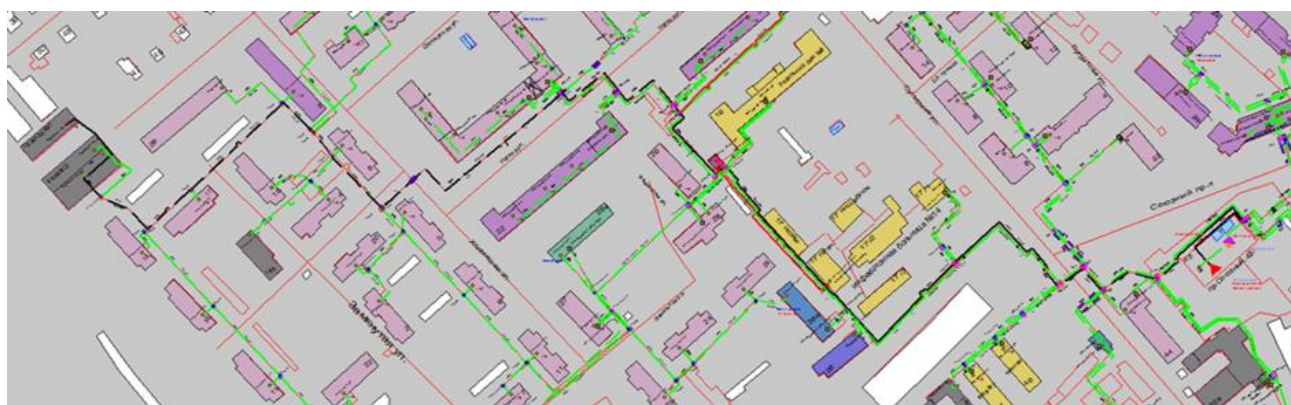
Теплопровод расчетного пути 16-3 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3».

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

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

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

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



**Рисунок 3.82 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3»**

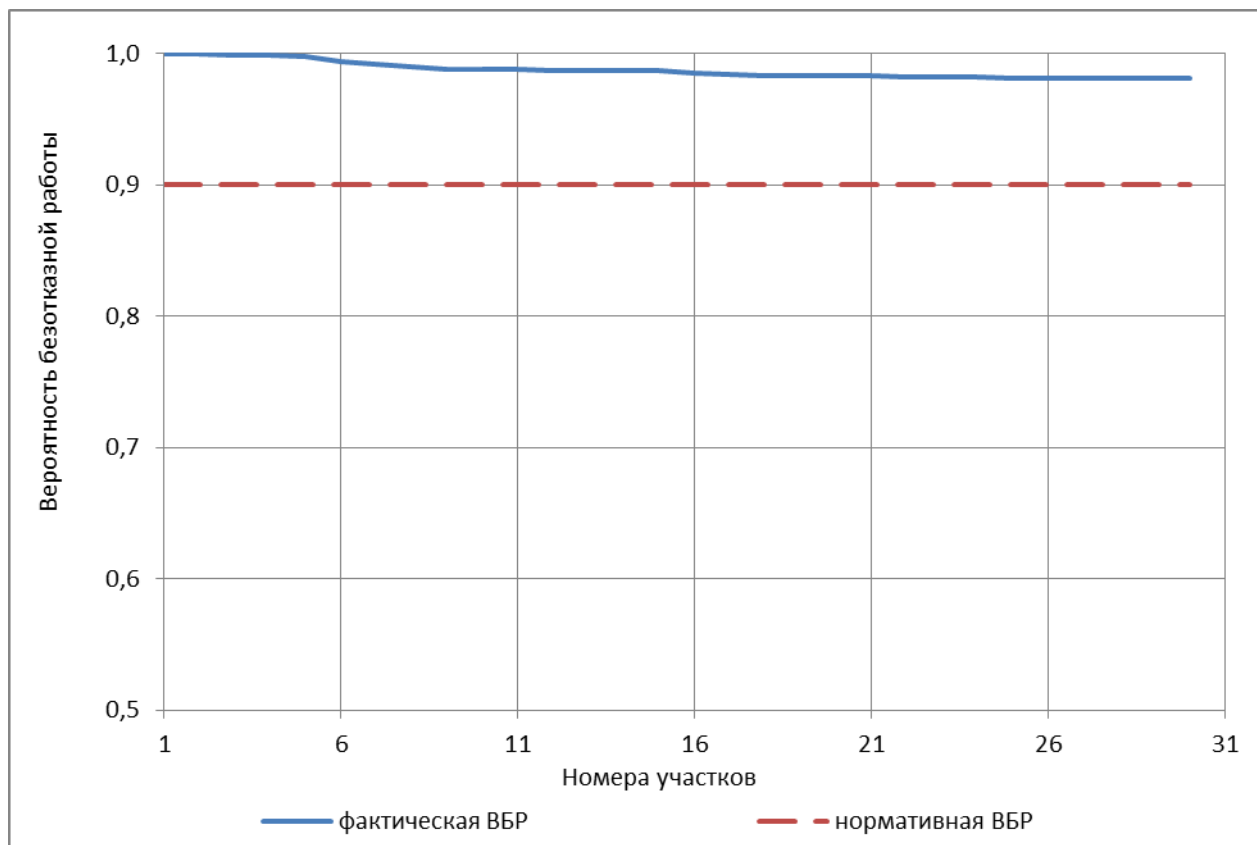


Рисунок 3.83 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Замкнут, 15 эЗ» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 (расчетный путь 16-3) к 2030 году

Таблица 3.49 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по пр. Союзный, д. 43 до конечного потребителя «ПТ-Замкнут,15 э3» (расчетный путь 16-3) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Союзный,43	ОТВ-002728	0,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	10,5	0,000292	0,000292	0,999709
2	ОТВ-002728	ВД-009225	0,4	0,005	1990	1	40	4,19E-06	6,2	0,000047	0,000338	0,999662
3	ВД-009225	УТ-612-1	0,4	0,055	1990	1	40	4,61E-05	6,2	0,000515	0,000854	0,999147
4	УТ-612-1	ШО-000047	0,25	0,08	1990	1	40	6,70E-05	5,5	0,000145	0,000998	0,999002
5	ШО-000047	ТК-612-2	0,25	0,018	1990	2	40	1,51E-05	7,9	0,001364	0,002363	0,997640
6	ТК-612-2	ТК-612-3	0,25	0,044	1990	2	40	3,69E-05	7,9	0,003335	0,005698	0,994318
7	ТК-612-3	ТК-612-4	0,3	0,02	1990	2	40	1,68E-05	8,7	0,002471	0,008170	0,991864
8	ТК-612-4	ТК-612-4-1	0,3	0,019	1990	2	40	1,59E-05	8,7	0,002348	0,010517	0,989538
9	ТК-612-4-1	ШО-000049	0,3	0,014	1990	2	40	1,17E-05	8,7	0,001730	0,012247	0,987827
10	ШО-000049	УТ-612-4-2	0,25	0,096	1990	1	40	8,05E-05	5,5	0,000174	0,012421	0,987656
11	УТ-612-4-2	УТ-612-4-3	0,2	0,105	1990	1	40	8,80E-05	5,3	0,000112	0,012533	0,987545
12	УТ-612-4-3	УТ-612-4-4	0,2	0,154	1990	1	40	1,29E-04	5,3	0,000164	0,012697	0,987383
13	УТ-612-4-4	УТ-612-4-5	0,2	0,01	1990	1	40	8,38E-06	5,3	0,000011	0,012708	0,987372
14	УТ-612-4-5	УТ-612-4-6	0,2	0,058	1990	1	40	4,86E-05	5,3	0,000062	0,012770	0,987311
15	УТ-612-4-6	ТК-612-4-7	0,2	0,005	1990	1	40	4,19E-06	5,3	0,000005	0,012775	0,987306
16	ТК-612-4-7	ТК-612-4-8	0,2	0,055	1990	2	40	4,61E-05	7,1	0,001848	0,014623	0,985484
17	ТК-612-4-8	ТК-612-4-9	0,2	0,052	1990	2	40	4,36E-05	7,1	0,001747	0,016369	0,983764
18	ТК-612-4-9	ТК-612-4-10	0,2	0,172	2005	2	25	6,81E-06	7,1	0,000273	0,016642	0,983495
19	ТК-612-4-10	ТК-612-4-11	0,15	0,048	1990	2	40	4,02E-05	6,3	0,000526	0,017169	0,982978
20	ТК-612-4-11	ТК-612-4-12	0,15	0,022	1990	2	40	1,84E-05	6,3	0,000241	0,017410	0,982741

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ТК-612-4-12	ТК-612-4-13	0,15	0,002	1990	2	40	1,68E-06	6,3	0,000022	0,017432	0,982719
22	ТК-612-4-13	ТК-612-4-14	0,125	0,025	1990	2	40	2,10E-05	6,0	0,000166	0,017598	0,982556
23	ТК-612-4-14	ТК-612-4-15	0,125	0,09	1990	2	40	7,54E-05	6,0	0,000598	0,018196	0,981969
24	ТК-612-4-15	ТК-612-4-16	0,125	0,042	1990	2	40	3,52E-05	6,0	0,000279	0,018475	0,981695
25	ТК-612-4-16	УТ-612-4-16-1	0,1	0,04	1990	2	40	3,35E-05	5,6	0,000088	0,018563	0,981609
26	УТ-612-4-16-1	ВД-013972	0,05	0,01	1990	1	40	8,38E-06	4,7	0,000001	0,018563	0,981608
27	ВД-013972	ОТВ-006609	0,05	0,012	1990	1	40	1,01E-05	4,7	0,000001	0,018564	0,981607
28	ОТВ-006609	ВД-013974	0,05	0,045	1990	1	40	3,77E-05	4,7	0,000002	0,018566	0,981605
29	ВД-013974	ВД-013975	0,05	0,02	1990	1	40	1,68E-05	4,7	0,000001	0,018567	0,981604
30	ВД-013975	ПТ-Замкнут, 15 э3	0,05	0,01	1990	1	40	8,38E-06	4,7	0,000001	0,018568	0,981603



### **3.37 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго»**

#### **«7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 до потребителя «ПТ-Гаугеля,1» (расчетный путь 17-1)**

Теплопровод расчетного пути 17-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 до потребителя «ПТ-Гаугеля,1».

На рисунке 3.84 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 17-1).

В таблице 3.50 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

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

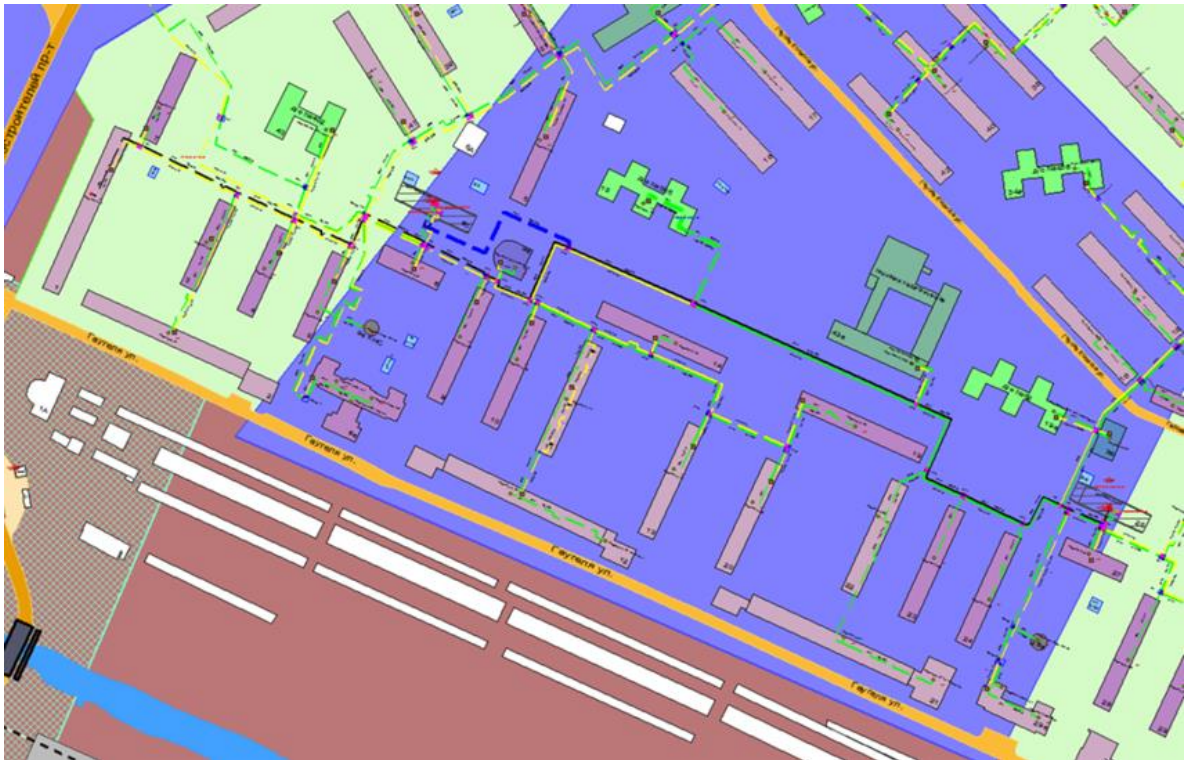


Рисунок 3.84 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 до конечного потребителя «ПТ-Гаугеля,1»

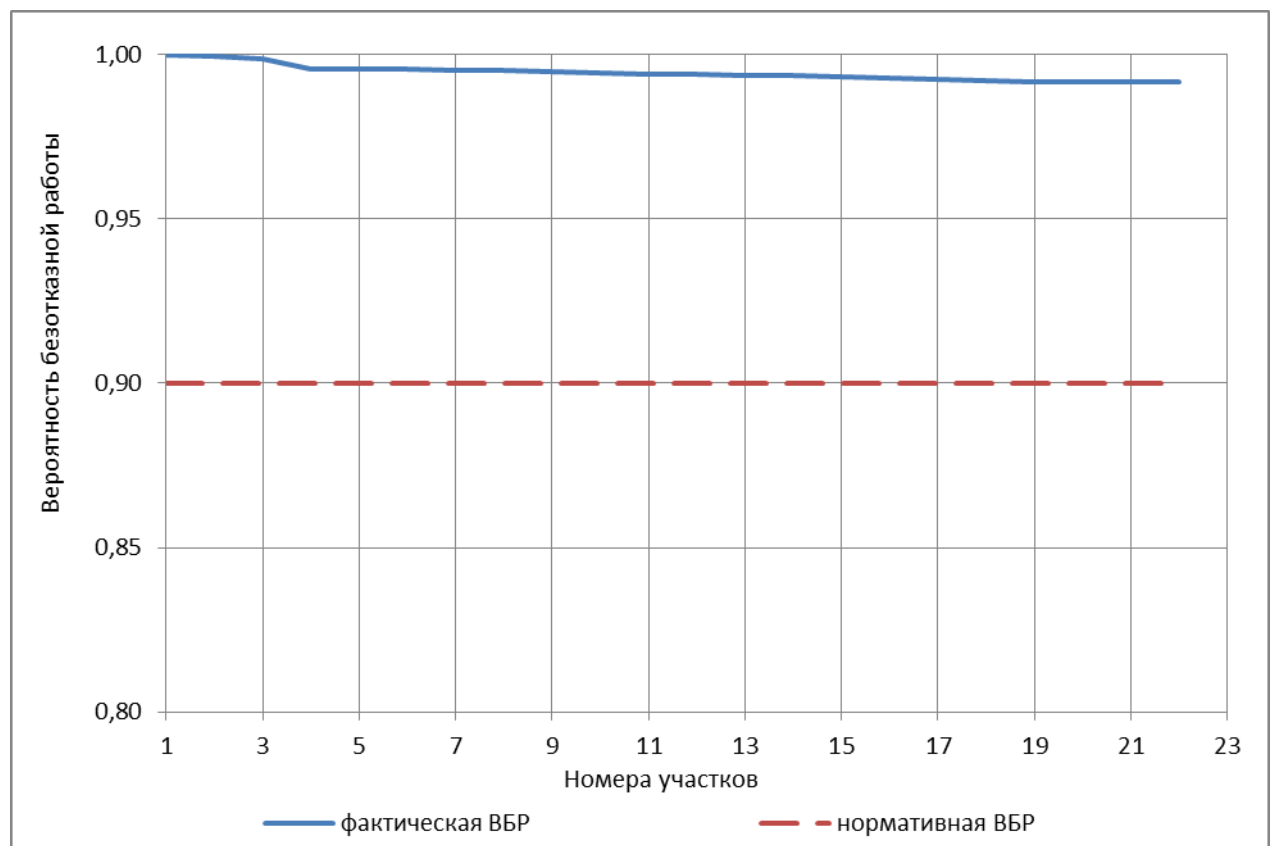


Рисунок 3.85 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гаугеля,1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 (расчетный путь 17-1) к 2030 году

Таблица 3.50 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 до конечного потребителя «ПТ-Гаугеля,1» (расчетный путь 17-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Гаугеля,25	ОТВ-008192	0,3	0,002	1990	2	40	1,68E-06	8,7	0,000247	0,000247	0,999753
2	ОТВ-008192	ВД-009960	0,3	0,001	1990	2	40	8,38E-07	8,7	0,000124	0,000371	0,999629
3	ВД-009960	ТК-603-1	0,3	0,006	1990	2	40	5,03E-06	8,7	0,000741	0,001112	0,998888
4	ТК-603-1	УТ-603-8	0,3	0,026	1990	2	40	2,18E-05	8,7	0,003213	0,004325	0,995684
5	УТ-603-8	УТ-603-9	0,3	0,021	1990	1	40	1,76E-05	5,7	0,000072	0,004397	0,995613
6	УТ-603-9	УТ-603-10	0,3	0,04	1990	1	40	3,35E-05	5,7	0,000137	0,004533	0,995477
7	УТ-603-10	УТ-603-11	0,3	0,045	1990	1	40	3,77E-05	5,7	0,000154	0,004687	0,995324
8	УТ-603-11	УТ-603-12	0,3	0,038	1990	1	40	3,18E-05	5,7	0,000130	0,004817	0,995195
9	УТ-603-12	УТ-603-13	0,3	0,075	1990	1	40	6,29E-05	5,7	0,000256	0,005073	0,994940
10	УТ-603-13	УТ-603-14	0,3	0,17	1990	1	40	1,42E-04	5,7	0,000580	0,005653	0,994363
11	УТ-603-14	УТ-603-14а	0,3	0,108	1990	1	40	9,05E-05	5,7	0,000369	0,006022	0,993996
12	УТ-603-14а	УТ-603-15	0,3	0,037	1990	1	40	3,10E-05	5,7	0,000126	0,006148	0,993871
13	УТ-603-15	УТ-603-16	0,2	0,03	1990	1	40	2,51E-05	5,3	0,000032	0,006180	0,993839
14	УТ-603-16	ТК-603-17	0,2	0,009	1990	1	40	7,54E-06	5,3	0,000010	0,006190	0,993829
15	ТК-603-17	ТК-602-2	0,15	0,045	1990	2	40	3,77E-05	6,3	0,000493	0,006683	0,993339
16	ТК-602-2	ТК-602-3(17)	0,15	0,045	1990	2	40	3,77E-05	6,3	0,000493	0,007176	0,992850
17	ТК-602-3(17)	ТК-603-18	0,15	0,022	1990	2	40	1,84E-05	6,3	0,000241	0,007417	0,992610
18	ТК-603-18	ТК-603-19	0,15	0,044	1990	2	40	3,69E-05	6,3	0,000482	0,007900	0,992132
19	ТК-603-19	ТК-603-20	0,125	0,043	1990	2	40	3,60E-05	6,0	0,000286	0,008185	0,991848

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
20	ТК-603-20	ТК-603-21	0,1	0,075	1990	2	40	6,29E-05	5,6	0,000165	0,008350	0,991684
21	ТК-603-21	ВД-010041	0,08	0,009	1990	2	40	7,54E-06	5,4	0,000012	0,008362	0,991673
22	ВД-010041	ПТ-Гаугеля,1	0,08	0,06	1990	2	40	5,03E-05	5,4	0,000079	0,008441	0,991595

### **3.38 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго»**

#### **«7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 до потребителя «ПТ-Гер.Косм,2 кафе» (расчетный путь 17-2)**

Теплопровод расчетного пути 17-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 до потребителя «ПТ-Гер.Косм,2 кафе».

На рисунке 3.86 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 17-2).

В таблице 3.51 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.87 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

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



Рисунок 3.86 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 до конечного потребителя «ПТ-Гер.Косм,2 кафе»

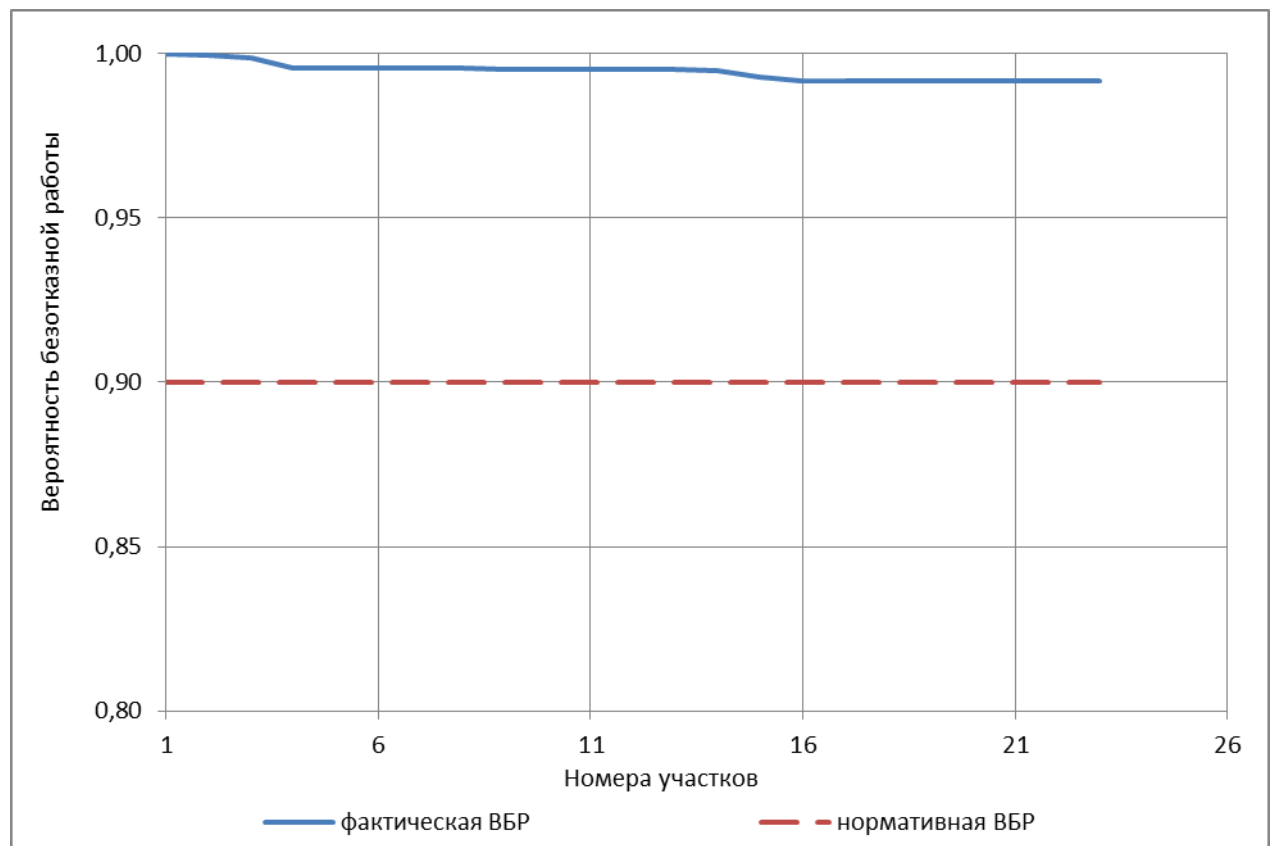


Рисунок 3.87 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Гер.Косм,2 кафе» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 (расчетный путь 17-2)к 2030 году



Таблица 3.51 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «7 МР Сормово №2» по ул. Гаугеля, д. 25 до конечного потребителя «ПТ-Гер.Косм,2 кафе» (расчетный путь 17-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Гаугеля,25	ОТВ-008192	0,3	0,002	1990	2	40	1,68E-06	8,7	0,000247	0,000247	0,999753
2	ОТВ-008192	ВД-009960	0,3	0,001	1990	2	40	8,38E-07	8,7	0,000124	0,000371	0,999629
3	ВД-009960	ТК-603-1	0,3	0,006	1990	2	40	5,03E-06	8,7	0,000741	0,001112	0,998888
4	ТК-603-1	УТ-603-8	0,3	0,026	1990	2	40	2,18E-05	8,7	0,003213	0,004325	0,995684
5	УТ-603-8	УТ-603-9	0,3	0,021	1990	1	40	1,76E-05	5,7	0,000072	0,004397	0,995613
6	УТ-603-9	УТ-603-9-1	0,2	0,064	1990	1	40	5,36E-05	5,3	0,000068	0,004465	0,995545
7	УТ-603-9-1	УТ-603-9-2	0,2	0,078	1990	1	40	6,54E-05	5,3	0,000083	0,004548	0,995462
8	УТ-603-9-2	УТ-603-9-3	0,2	0,035	1990	1	40	2,93E-05	5,3	0,000037	0,004585	0,995425
9	УТ-603-9-3	УТ-603-9-4	0,2	0,033	1990	1	40	2,77E-05	5,3	0,000035	0,004621	0,995390
10	УТ-603-9-4	УТ-603-9-5	0,2	0,014	1990	1	40	1,17E-05	5,3	0,000015	0,004636	0,995375
11	УТ-603-9-5	ТК-603-9-6	0,2	0,04	1990	1	40	3,35E-05	5,3	0,000043	0,004678	0,995333
12	ТК-603-9-6	ВД-010011	0,2	0,019	1990	1	40	1,59E-05	5,3	0,000020	0,004699	0,995313
13	ВД-010011	ОТВ-003950	0,2	0,002	1990	2	40	1,68E-06	7,1	0,000067	0,004766	0,995246
14	ОТВ-003950	ВД-010012	0,2	0,011	1990	2	40	9,22E-06	7,1	0,000370	0,005135	0,994878
15	ВД-010012	ТК-603-9-7	0,2	0,065	1990	2	40	5,45E-05	7,1	0,002183	0,007319	0,992708
16	ТК-603-9-7	ТК-603-9-8	0,15	0,076	1990	2	40	6,37E-05	6,3	0,000833	0,008152	0,991881
17	ТК-603-9-8	ВД-001793	0,1	0,022	1990	2	40	1,84E-05	5,6	0,000048	0,008200	0,991833
18	ВД-001793	ОТВ-003961	0,1	0,013	1990	2	40	1,09E-05	5,6	0,000029	0,008229	0,991805
19	ОТВ-003961	ВД-010016	0,08	0,012	1990	2	40	1,01E-05	5,4	0,000016	0,008244	0,991789
20	ВД-010016	ТК-603-9-9	0,08	0,023	1990	2	40	1,93E-05	5,4	0,000030	0,008275	0,991760

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ТК-603-9-9	ВД-010017	0,08	0,013	1990	2	40	1,09E-05	5,4	0,000017	0,008292	0,991743
22	ВД-010017	ОТВ-003963	0,08	0,019	1990	2	40	1,59E-05	5,4	0,000025	0,008317	0,991718
23	ОТВ-003963	ПТ-Гер.Косм,2 кафе	0,08	0,044	1990	2	40	3,69E-05	5,4	0,000058	0,008374	0,991661

### **3.39 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго»**

#### **«3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до потребителя «ПТ-Телег,3 э5» (расчетный путь 18-1)**

Теплопровод расчетного пути 18-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до потребителя «ПТ-Телег,3 э5».

На рисунке 3.88 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 18-1).

В таблице 3.52 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.89 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 18-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.88 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до конечного потребителя «ПТ-Телег,3 55»

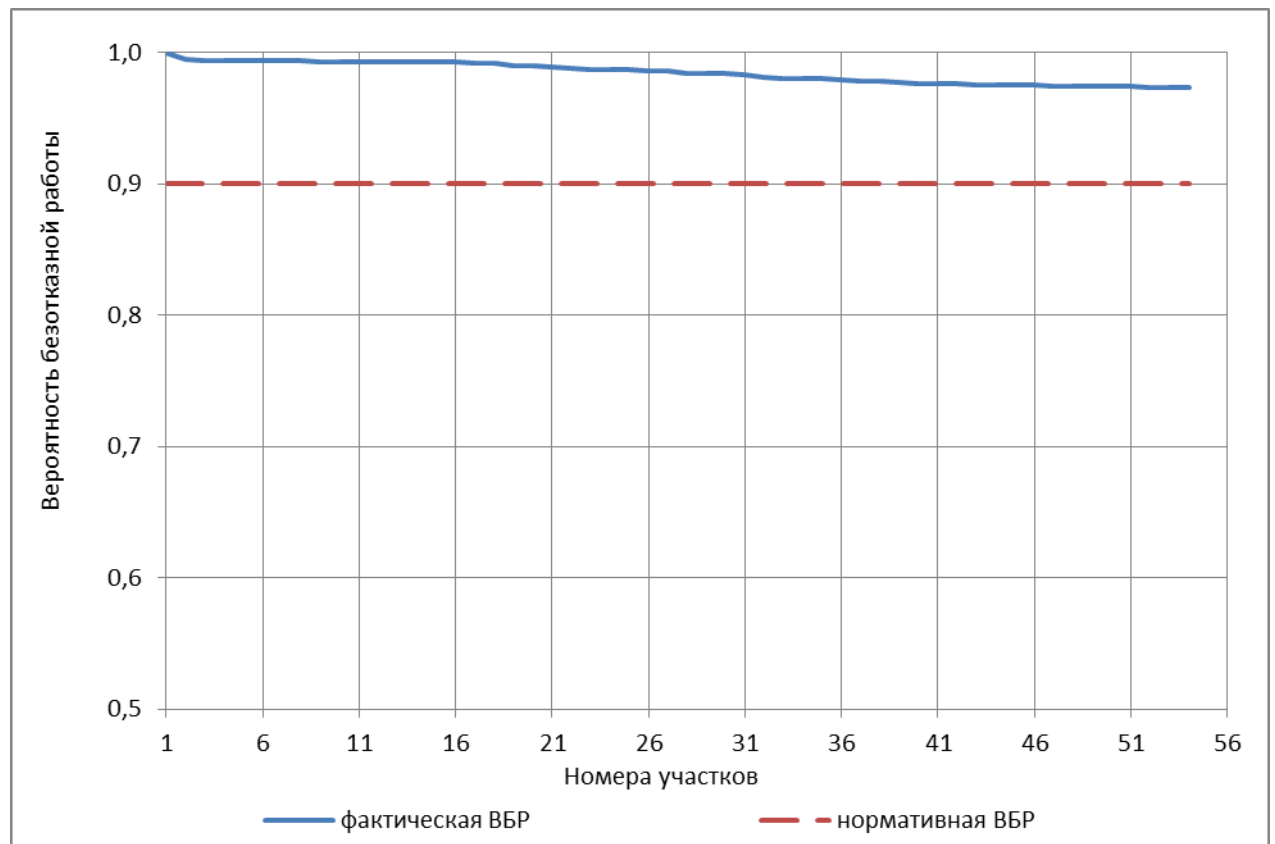


Рисунок 3.89 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Телег,3 55» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д (расчетный путь 18-1) к 2030 году

Таблица 3.52 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до конечного потребителя «ПТ-Телег,3 э5» (расчетный путь 18-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Иванова,14д	ОТВ-006398	0,25	0,001	1990	2	40	8,38E-07	7,9	0,000076	0,000076	0,999924
2	ОТВ-006398	ПЕР-000653	0,25	0,071	1990	2	40	5,95E-05	7,9	0,005382	0,005458	0,994557
3	ПЕР-000653	ВД-009863	0,35	0,001	1990	2	40	8,38E-07	9,6	0,000213	0,005671	0,994345
4	ВД-009863	ВД-009881	0,35	0,032	2006	2	24	1,14E-06	9,6	0,000291	0,005962	0,994056
5	ВД-009881	ОТВ-004108	0,35	0,001	2006	2	24	3,56E-08	9,6	0,000009	0,005971	0,994047
6	ОТВ-004108	ОТВ-004041	0,3	0,004	2006	2	24	1,43E-07	8,7	0,000021	0,005992	0,994026
7	ОТВ-004041	ВД-009882	0,35	0,001	2006	2	24	3,56E-08	9,6	0,000009	0,006001	0,994017
8	ВД-009882	ТК-600-1	0,3	0,075	2006	2	24	2,67E-06	8,7	0,000394	0,006395	0,993625
9	ТК-600-1	ТК-600-2	0,3	0,071	2006	2	24	2,53E-06	8,7	0,000373	0,006768	0,993255
10	ТК-600-2	ТК-600-3	0,3	0,079	2006	2	24	2,82E-06	8,7	0,000415	0,007184	0,992842
11	ТК-600-3	ТК-600-4	0,25	0,105	2006	1	24	3,74E-06	5,5	0,000008	0,007192	0,992834
12	ТК-600-4	ШО-001523	0,25	0,007	2006	1	24	2,50E-07	5,5	0,000001	0,007192	0,992834
13	ШО-001523	ШО-001509	0,25	0,087	2006	2	24	3,10E-06	7,9	0,000280	0,007473	0,992555
14	ШО-001509	ШО-001512	0,25	0,009	2006	2	24	3,21E-07	7,9	0,000029	0,007502	0,992526
15	ШО-001512	УТ-600-5	0,25	0,013	2006	1	24	4,63E-07	5,5	0,000001	0,007503	0,992525
16	УТ-600-5	ВД-010397	0,2	0,018	1990	1	40	1,51E-05	5,3	0,000019	0,007522	0,992506
17	ВД-010397	ОТВ-004062	0,2	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,1	0,000269	0,007791	0,992240
18	ОТВ-004062	ОТВ-004064	0,2	0,016	1990	2	40	1,34E-05	7,1	0,000537	0,008328	0,991707
19	ОТВ-004064	ОТВ-004065	0,2	0,04	1990	2	40	3,35E-05	7,1	0,001344	0,009672	0,990375

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
20	ОТВ-004065	ВД-010440	0,2	0,022	1990	2	40	1,84E-05	7,1	0,000739	0,010411	0,989643
21	ВД-010440	ВД-010441	0,2	0,023	1990	2	40	1,93E-05	7,1	0,000773	0,011183	0,988879
22	ВД-010441	ОТВ-004066	0,2	0,033	1990	2	40	2,77E-05	7,1	0,001109	0,012292	0,987783
23	ОТВ-004066	ВД-001870	0,2	0,014	1990	2	40	1,17E-05	7,1	0,000470	0,012762	0,987319
24	ВД-001870	ТК-600-6	0,2	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,1	0,000403	0,013165	0,986921
25	ТК-600-6	ВД-001869	0,2	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,1	0,000269	0,013434	0,986656
26	ВД-001869	ОТВ-004067	0,2	0,013	1990	2	40	1,09E-05	7,1	0,000437	0,013871	0,986225
27	ОТВ-004067	ОТВ-004068	0,2	0,011	1990	2	40	9,22E-06	7,1	0,000370	0,014240	0,985861
28	ОТВ-004068	ОТВ-004069	0,2	0,04	1990	2	40	3,35E-05	7,1	0,001344	0,015584	0,984537
29	ОТВ-004069	ОТВ-004070	0,2	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,1	0,000336	0,015920	0,984206
30	ОТВ-004070	ВД-008044	0,2	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,1	0,000336	0,016256	0,983876
31	ВД-008044	ШО-001524	0,2	0,019	1990	2	40	1,59E-05	7,1	0,000638	0,016894	0,983248
32	ШО-001524	ШО-001526	0,2	0,053	1990	2	40	4,44E-05	7,1	0,001780	0,018674	0,981499
33	ШО-001526	ВД-010444	0,2	0,026	1990	2	40	2,18E-05	7,1	0,000873	0,019548	0,980642
34	ВД-010444	ОТВ-004071	0,2	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,1	0,000269	0,019816	0,980379
35	ОТВ-004071	ОТВ-004072	0,2	0,013	1990	2	40	1,09E-05	7,1	0,000437	0,020253	0,979951
36	ОТВ-004072	ОТВ-004073	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,020925	0,979292
37	ОТВ-004073	ОТВ-004074	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,021597	0,978635
38	ОТВ-004074	ОТВ-004075	0,2	0,02	1990	2	40	1,68E-05	7,1	0,000672	0,022269	0,977978
39	ОТВ-004075	ПЕР-000472	0,2	0,031	1990	2	40	2,60E-05	7,1	0,001041	0,023310	0,976960
40	ПЕР-000472	ВД-010445	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,023529	0,976746



Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
41	ВД-010445	ВД-010446	0,15	0,032	1990	2	40	2,68E-05	6,3	0,000351	0,023880	0,976403
42	ВД-010446	ОТВ-004077	0,15	0,045	1990	2	40	3,77E-05	6,3	0,000493	0,024373	0,975921
43	ОТВ-004077	ОТВ-004078	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,024592	0,975708
44	ОТВ-004078	ОТВ-004080	0,15	0,022	1990	2	40	1,84E-05	6,3	0,000241	0,024834	0,975472
45	ОТВ-004080	ОТВ-004081	0,15	0,021	1990	2	40	1,76E-05	6,3	0,000230	0,025064	0,975248
46	ОТВ-004081	ОТВ-004082	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,025283	0,975034
47	ОТВ-004082	ОТВ-004083	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,025502	0,974820
48	ОТВ-004083	ВД-010449	0,15	0,04	1990	2	40	3,35E-05	6,3	0,000438	0,025941	0,974393
49	ВД-010449	ВД-010451	0,15	0,022	1990	2	40	1,84E-05	6,3	0,000241	0,026182	0,974158
50	ВД-010451	ОТВ-004084	0,15	0,003	1990	2	40	2,51E-06	6,3	0,000033	0,026215	0,974126
51	ОТВ-004084	ОТВ-004086	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,026434	0,973912
52	ОТВ-004086	ОТВ-004087	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,026653	0,973699
53	ОТВ-004087	ОТВ-004088	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,026872	0,973486
54	ОТВ-004088	ПТ-Телег,3 э5	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,027092	0,973272

### **3.40 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго»**

#### **«3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до потребителя «ПТ-Светлояр,38а полик» (расчетный путь 18-2)**

Теплопровод расчетного пути 18-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до потребителя «ПТ-Светлояр,38а полик».

На рисунке 3.90 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 18-2).

В таблице 3.53 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.91 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 18-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

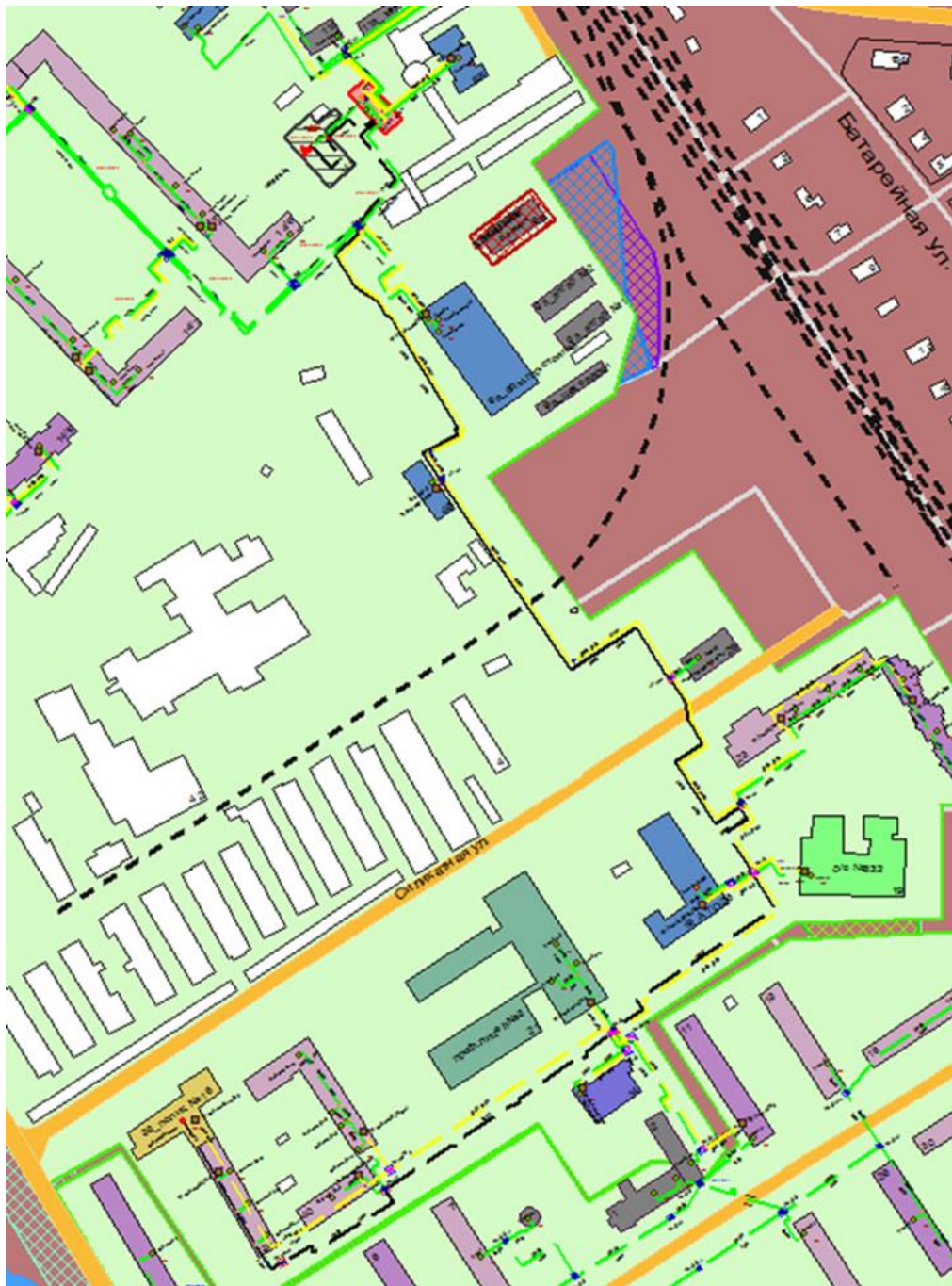


Рисунок 3.90 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до конечного потребителя «ПТ-Светляяр,38а полук»

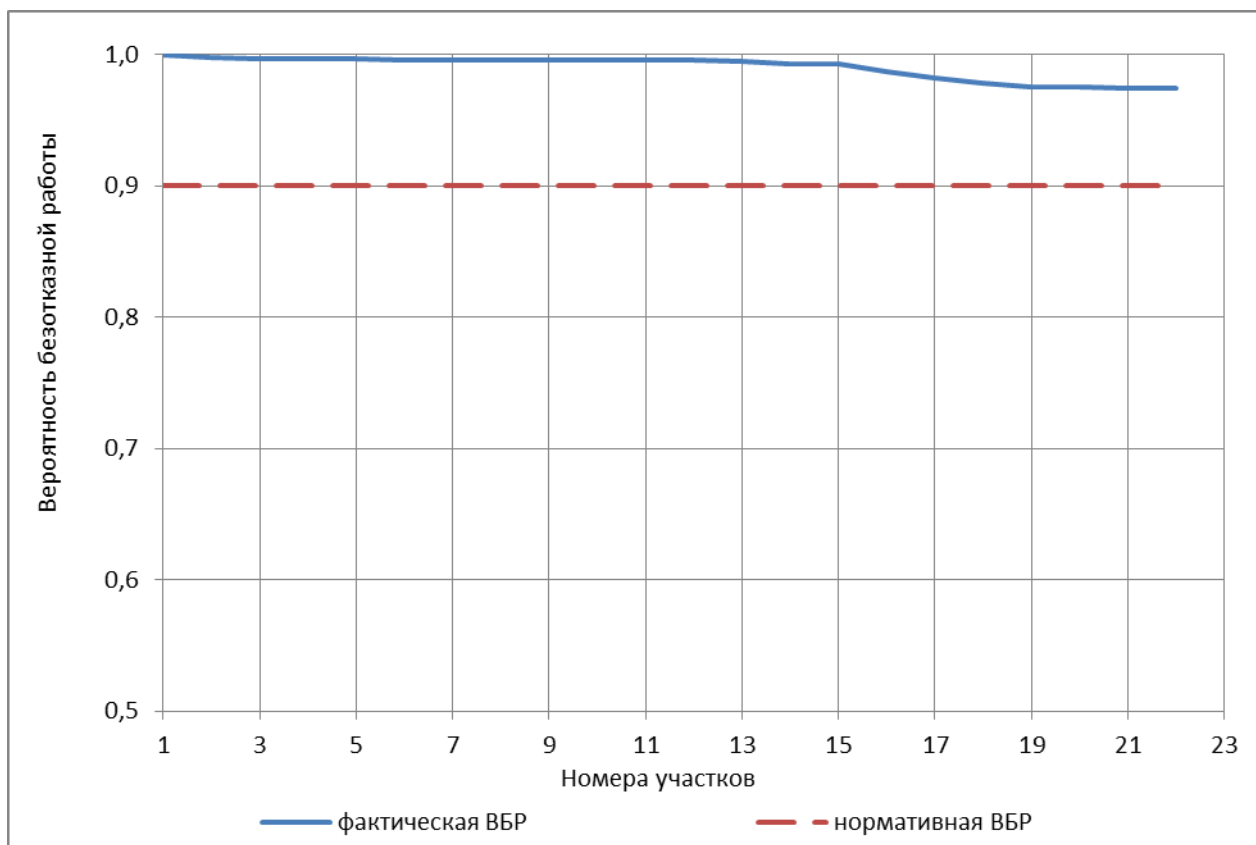


Рисунок 3.91 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Светлояр,38а полик» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д (расчетный путь 18-2) к 2030 году

Таблица 3.53 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «3 МР Сормово» по ул. Иванова, д. 14Д до конечного потребителя «ПТ-Светлояр,38а поллик» (расчетный путь 18-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, мм	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Иванова,14д	ОТВ-006398	0,3	0,001	1990	2	40	8,38E-07	8,7	0,000124	0,000124	0,999876
2	ОТВ-006398	ПЕР-000653	0,25	0,026	1990	2	40	2,18E-05	7,9	0,001971	0,002094	0,997908
3	ПЕР-000653	ВД-009863	0,25	0,017	1990	2	40	1,42E-05	7,9	0,001289	0,003383	0,996623
4	ВД-009863	ВД-009881	0,25	0,018	2006	2	24	6,42E-07	7,9	0,000058	0,003441	0,996565
5	ВД-009881	ОТВ-004108	0,25	0,037	2006	2	24	1,32E-06	7,9	0,000119	0,003560	0,996446
6	ОТВ-004108	ОТВ-004041	0,25	0,057	2006	2	24	2,03E-06	7,9	0,000184	0,003744	0,996263
7	ОТВ-004041	ВД-009882	0,2	0,007	2006	2	24	2,50E-07	7,1	0,000010	0,003754	0,996253
8	ВД-009882	ТК-600-1	0,2	0,017	2006	2	24	6,06E-07	7,1	0,000024	0,003778	0,996229
9	ТК-600-1	УТ-600-1-1	0,2	0,052	1990	1	40	4,36E-05	5,3	0,000055	0,003834	0,996173
10	УТ-600-1-1	УТ-600-1-2	0,2	0,025	1990	1	40	2,10E-05	5,3	0,000027	0,003861	0,996147
11	УТ-600-1-2	УТ-600-1-3	0,2	0,06	1990	1	40	5,03E-05	5,3	0,000064	0,003925	0,996083
12	УТ-600-1-3	ТК-600-1-4	0,2	0,01	1990	1	40	8,38E-06	5,3	0,000011	0,003935	0,996072
13	ТК-600-1-4	ТК-600-1-5	0,15	0,077	1990	2	40	6,45E-05	6,3	0,000844	0,004779	0,995232
14	ТК-600-1-5	ТК-600-1-6	0,15	0,17	1990	2	40	1,42E-04	6,3	0,001863	0,006643	0,993379
15	ТК-600-1-6	ТК-600-1-7	0,2	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,1	0,000403	0,007046	0,992979
16	ТК-600-1-7	ТК-600-1-8	0,25	0,082	1990	2	40	6,87E-05	7,9	0,006216	0,013262	0,986826
17	ТК-600-1-8	ВД-010436	0,25	0,067	1990	2	40	5,62E-05	7,9	0,005079	0,018341	0,981827
18	ВД-010436	ОТВ-004047	0,25	0,05	1990	2	40	4,19E-05	7,9	0,003790	0,022131	0,978112
19	ОТВ-004047	ОТВ-004048	0,25	0,042	1990	2	40	3,52E-05	7,9	0,003184	0,025314	0,975003

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
20	ОТВ-004048	ОТВ-004049	0,1	0,034	1990	2	40	2,85E-05	5,6	0,000075	0,025389	0,974930
21	ОТВ-004049	ВД-010437	0,1	0,09	1990	2	40	7,54E-05	5,6	0,000198	0,025587	0,974737
22	ВД-010437	ПТ-Светлояр,38а полк	0,1	0,028	1990	2	40	2,35E-05	5,6	0,000062	0,025649	0,974677



### **3.41 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго»**

#### **«9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до потребителя**

#### **«ПТ-В.Рев,5а УФССП» (расчетный путь 19-1)**

Теплопровод расчетного пути 19-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП».

На рисунке 3.92 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 19-1).

В таблице 3.54 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.93 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

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



Рисунок 3.92 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до конечного потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП»

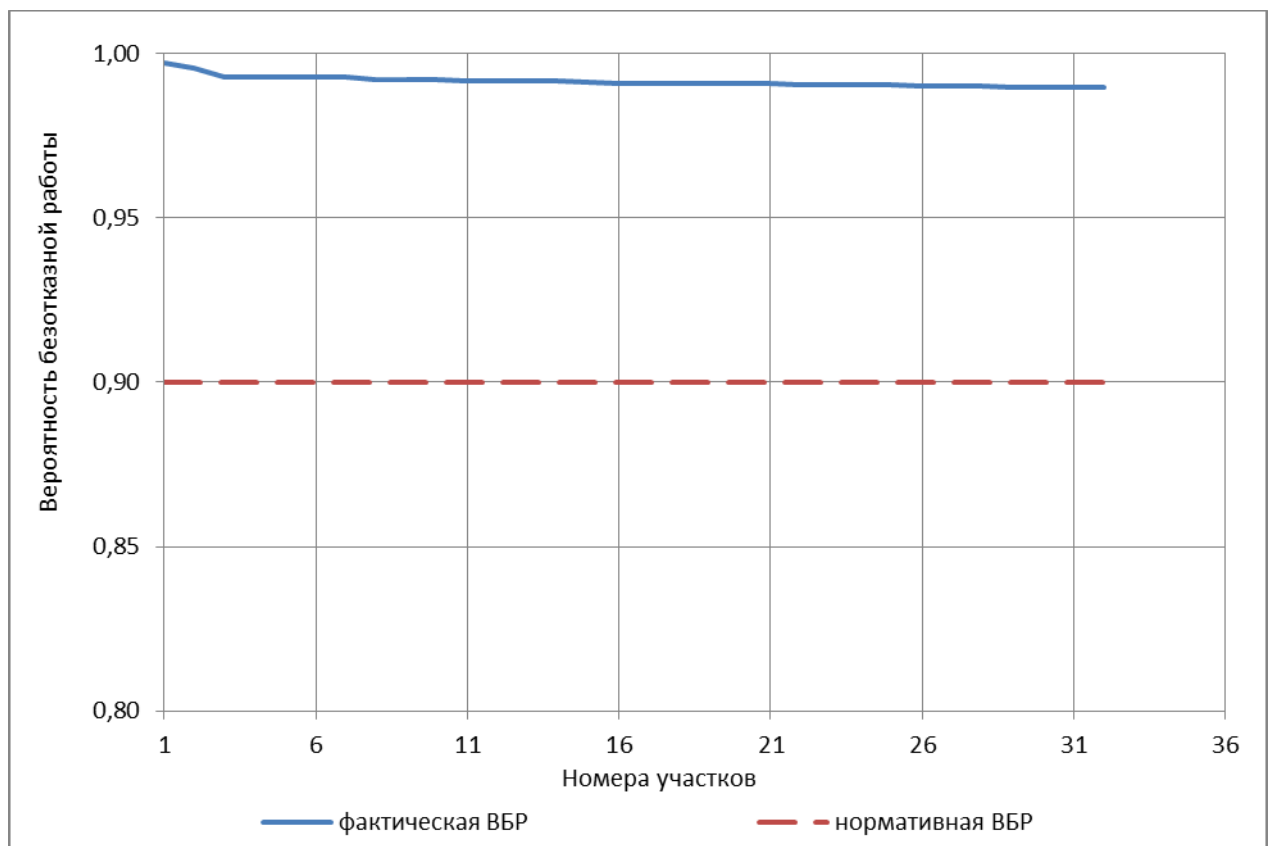


Рисунок 3.93 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 (расчетный путь 19-1) к 2030 году

Таблица 3.54 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до конечного потребителя «ПТ-В.Рев,5а УФССП» (расчетный путь 19-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Базарная,6	ОТВ-003661	0,35	0,013	1990	2	40	1,09E-05	9,6	0,002775	0,002775	0,997229
2	ОТВ-003661	ПЕР-000428	0,35	0,007	1990	2	40	5,87E-06	9,6	0,001494	0,004269	0,995740
3	ПЕР-000428	ОТВ-003579	0,3	0,022	1990	2	40	1,84E-05	8,7	0,002719	0,006988	0,993036
4	ОТВ-003579	ВД-012736	0,35	0,001	1990	1	40	8,38E-07	6,0	0,000006	0,006994	0,993030
5	ВД-012736	УТ-604-1	0,35	0,019	1990	1	40	1,59E-05	6,0	0,000123	0,007117	0,992908
6	УТ-604-1	ШО-000762	0,25	0,22	2002	1	28	1,27E-05	5,5	0,000027	0,007145	0,992881
7	ШО-000762	ТК-604-1а	0,25	0,01	2002	2	28	5,76E-07	7,9	0,000052	0,007197	0,992829
8	ТК-604-1а	ТК-604-1б	0,25	0,13	2002	2	28	7,49E-06	7,9	0,000677	0,007874	0,992157
9	ТК-604-1б	ТК-604-1в	0,25	0,025	2002	2	28	1,44E-06	7,9	0,000130	0,008004	0,992027
10	ТК-604-1в	ТК-604-1-1	0,25	0,016	2002	2	28	9,22E-07	7,9	0,000083	0,008088	0,991945
11	ТК-604-1-1	ВД-008828	0,25	0,01	2002	2	28	5,76E-07	7,9	0,000052	0,008140	0,991893
12	ВД-008828	ОТВ-003560	0,25	0,007	2002	2	28	4,03E-07	7,9	0,000036	0,008176	0,991857
13	ОТВ-003560	ОТВ-003567	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,008286	0,991748
14	ОТВ-003567	ОТВ-003568	0,15	0,005	1990	2	40	4,19E-06	6,3	0,000055	0,008341	0,991694
15	ОТВ-003568	ВД-008831	0,125	0,071	1990	2	40	5,95E-05	6,0	0,000472	0,008813	0,991226
16	ВД-008831	ТК-604-1-1А	0,125	0,022	1990	2	40	1,84E-05	6,0	0,000146	0,008959	0,991081
17	ТК-604-1-1А	ВД-011130	0,125	0,009	1990	2	40	7,54E-06	6,0	0,000060	0,009018	0,991022
18	ВД-011130	ОТВ-003569	0,125	0,003	1990	2	40	2,51E-06	6,0	0,000020	0,009038	0,991002
19	ОТВ-003569	ОТВ-003570	0,125	0,002	1990	2	40	1,68E-06	6,0	0,000013	0,009052	0,990989
20	ОТВ-003570	ВД-011131	0,125	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,0	0,000066	0,009118	0,990923

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

### **3.42 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго»**

#### **«9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до потребителя**

#### **«ПТ-Культ,3 э7» (расчетный путь 19-2)**

Теплопровод расчетного пути 19-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до потребителя «ПТ-Культ,3 э7».

На рисунке 3.94 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 19-2).

В таблице 3.55 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.95 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

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

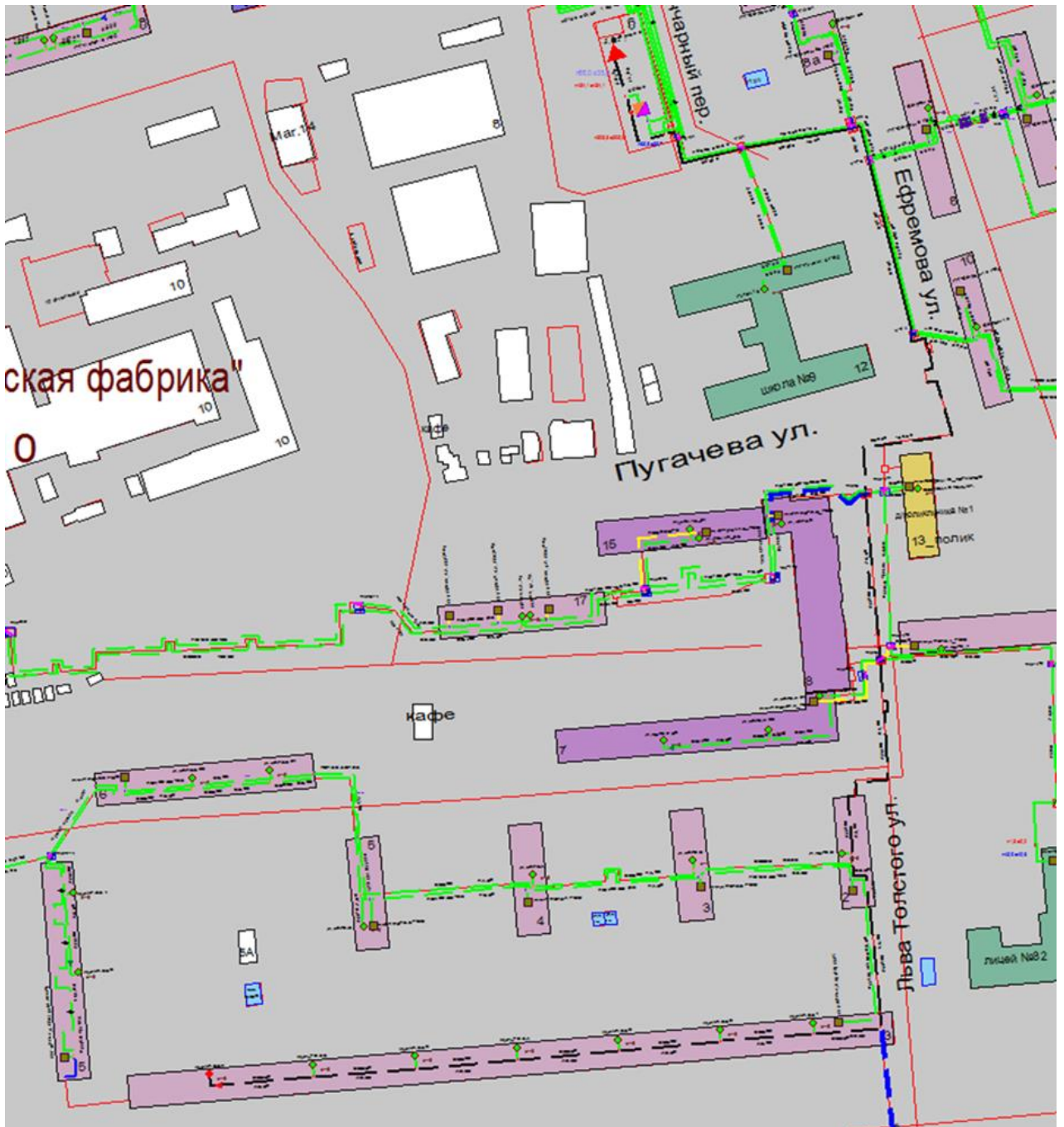


Рисунок 3.94 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до конечного потребителя «ПТ-Культ,3 э7»



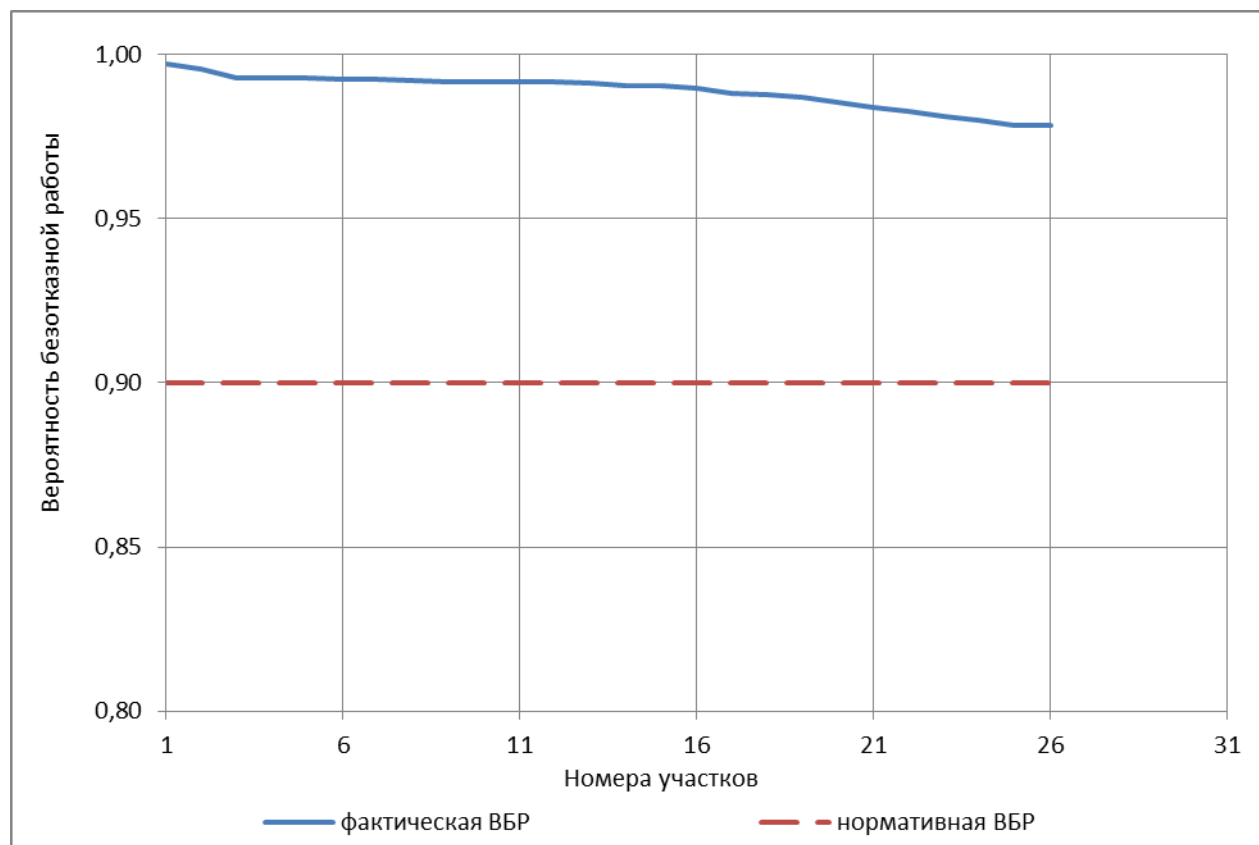


Рисунок 3.95 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Культ,3 э7» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 (расчетный путь 19-2) к 2030 году

Таблица 3.55 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «9 МР Сормово» по ул. Базарная, д. 6 до конечного потребителя «ПТ-Культ,3 э7» (расчетный путь 19-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Базарная,6	ОТВ-003661	0,35	0,013	1990	2	40	1,09E-05	9,6	0,002775	0,002775	0,997229
2	ОТВ-003661	ПЕР-000428	0,35	0,007	1990	2	40	5,87E-06	9,6	0,001494	0,004269	0,995740
3	ПЕР-000428	ОТВ-003579	0,3	0,022	1990	2	40	1,84E-05	8,7	0,002719	0,006988	0,993036
4	ОТВ-003579	ВД-012736	0,35	0,001	1990	1	40	8,38E-07	6,0	0,000006	0,006994	0,993030
5	ВД-012736	УТ-604-1	0,35	0,019	1990	1	40	1,59E-05	6,0	0,000123	0,007117	0,992908
6	УТ-604-1	ТК-604-1	0,35	0,04	1990	1	40	3,35E-05	6,0	0,000259	0,007376	0,992651
7	ТК-604-1	ТК-604-2	0,35	0,046	1990	1	40	3,86E-05	6,0	0,000297	0,007673	0,992356
8	ТК-604-2	УТ-604-3	0,35	0,021	1990	1	40	1,76E-05	6,0	0,000136	0,007809	0,992221
9	УТ-604-3	УТ-604-4	0,35	0,082	1990	1	40	6,87E-05	6,0	0,000530	0,008339	0,991695
10	УТ-604-4	ШО-001248	0,2	0,012	2010	2	20	3,08E-07	7,1	0,000012	0,008352	0,991683
11	ШО-001248	ТК-604-5	0,2	0,1	2010	2	20	2,57E-06	7,1	0,000103	0,008454	0,991581
12	ТК-604-5	ТК-604-6	0,2	0,076	2010	2	20	1,95E-06	7,1	0,000078	0,008533	0,991504
13	ТК-604-6	ВД-001626	0,2	0,073	2010	2	20	1,87E-06	7,1	0,000075	0,008608	0,991429
14	ВД-001626	ОТВ-003645	0,2	0,029	1990	2	40	2,43E-05	7,1	0,000974	0,009582	0,990464
15	ОТВ-003645	ОТВ-003646	0,2	0,003	1990	2	40	2,51E-06	7,1	0,000101	0,009683	0,990364
16	ОТВ-003646	ВД-001758	0,2	0,024	1990	2	40	2,01E-05	7,1	0,000806	0,010489	0,989566
17	ВД-001758	ВД-001759	0,2	0,044	1990	2	40	3,69E-05	7,1	0,001478	0,011967	0,988105
18	ВД-001759	ОТВ-003660	0,2	0,006	1990	2	40	5,03E-06	7,1	0,000202	0,012168	0,987905
19	ОТВ-003660	ОТВ-003654	0,2	0,03	1990	2	40	2,51E-05	7,1	0,001008	0,013176	0,986910
20	ОТВ-003654	ОТВ-003655	0,2	0,043	1990	2	40	3,60E-05	7,1	0,001444	0,014620	0,985486

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ОТВ-003655	ОТВ-003657	0,2	0,043	1990	2	40	3,60E-05	7,1	0,001444	0,016065	0,984063
22	ОТВ-003657	ОТВ-003658	0,2	0,043	1990	2	40	3,60E-05	7,1	0,001444	0,017509	0,982643
23	ОТВ-003658	ОТВ-003659	0,2	0,043	1990	2	40	3,60E-05	7,1	0,001444	0,018954	0,981225
24	ОТВ-003659	ОТВ-003656	0,2	0,043	1990	2	40	3,60E-05	7,1	0,001444	0,020398	0,979808
25	ОТВ-003656	ПЕР-000427	0,2	0,043	1990	2	40	3,60E-05	7,1	0,001444	0,021843	0,978394
26	ПЕР-000427	ПТ-Культ,3 э7	0,1	0,004	1990	2	40	3,35E-06	5,6	0,000009	0,021852	0,978385

### **3.43 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 до потребителя «ПТ-пр.Лен,63/1» (расчетный путь 20-1)**

Теплопровод расчетного пути 20-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 до потребителя «ПТ-пр.Лен,63/1».

На рисунке 3.96 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 20-1).

В таблице 3.56 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.97 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

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

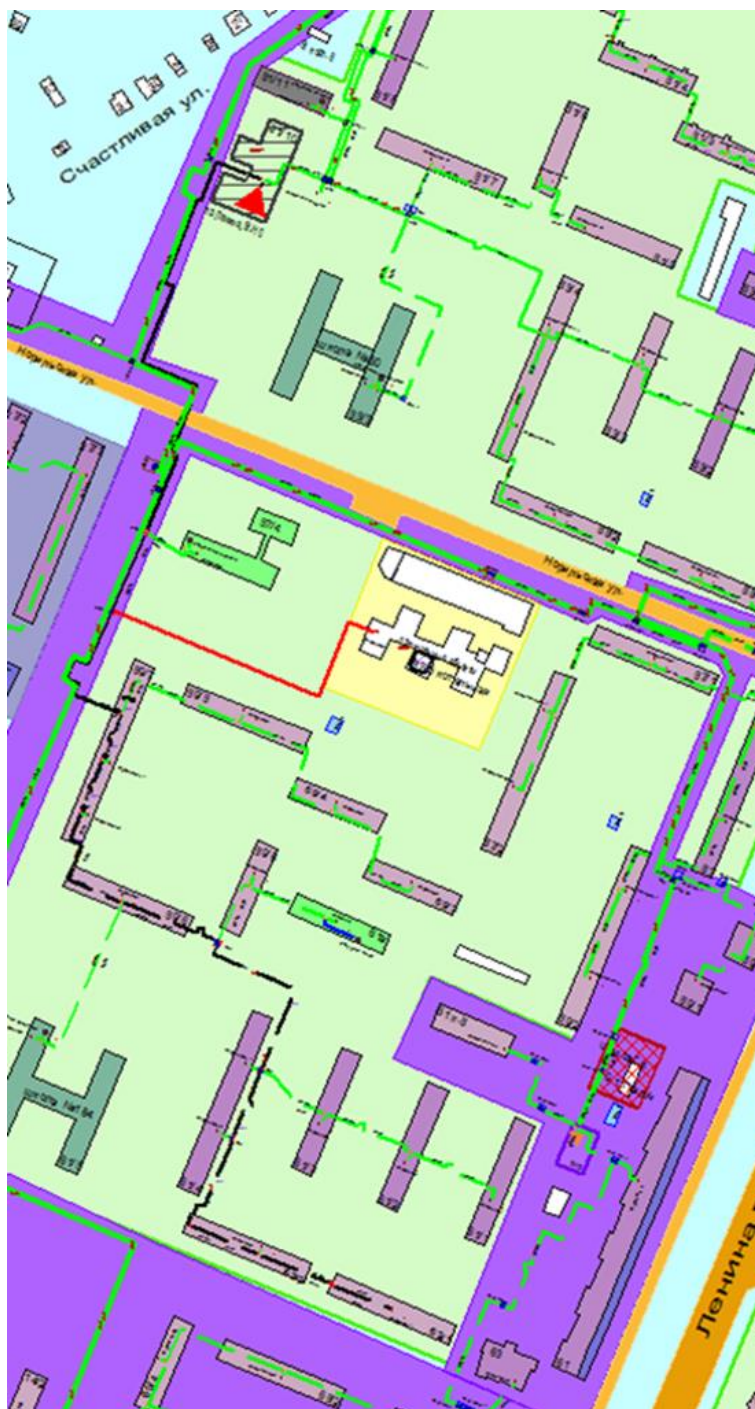


Рисунок 3.96 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 до конечного потребителя «ПТ-пр.Лен,63/1»

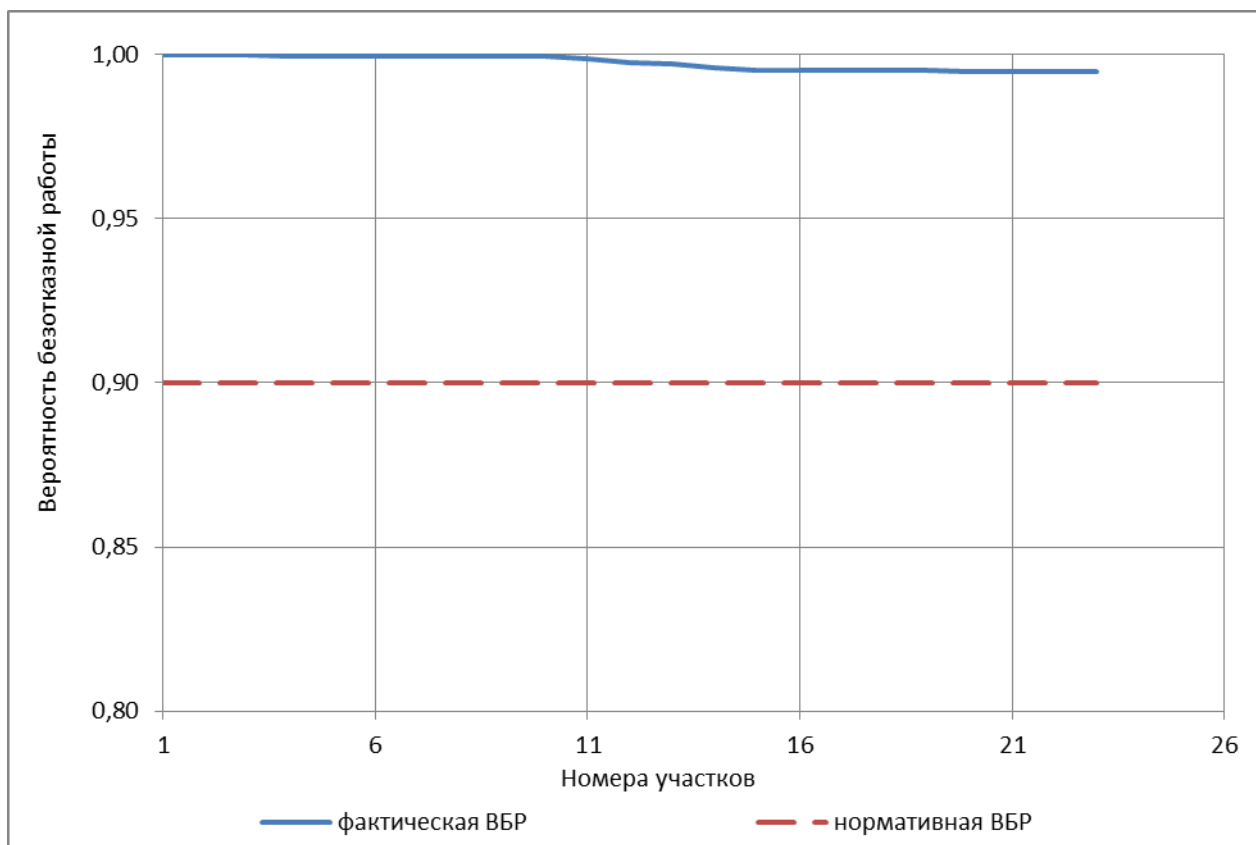


Рисунок 3.97 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-пр.Лен,63/1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 (расчетный путь 20-1) к 2030 году



Таблица 3.56 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 до конечного потребителя «ПТ-пр.Лен,63/1» (расчетный путь 20-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Ленина,51/10	ОТВ-006448	0,4	0,004	2013	2	17	8,00E-08	10,5	0,000028	0,000028	0,999972
2	ОТВ-006448	ВД-007734	0,4	0,008	2013	2	17	1,60E-07	10,5	0,000056	0,000083	0,999917
3	ВД-007734	УТ-300-5а	0,2	0,03	1990	1	40	2,51E-05	5,3	0,000032	0,000115	0,999885
4	УТ-300-5а	УТ-300-5	0,2	0,26	1990	1	40	2,18E-04	5,3	0,000277	0,000393	0,999607
5	УТ-300-5	УТ-300-6	0,2	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,3	0,000053	0,000446	0,999554
6	УТ-300-6	ВД-005192	0,2	0,067	1990	1	40	5,62E-05	5,3	0,000071	0,000518	0,999483
7	ВД-005192	ОТВ-006482	0,2	0,006	2012	2	18	1,37E-07	7,1	0,000006	0,000523	0,999477
8	ОТВ-006482	ОТВ-008387	0,2	0,05	2012	2	18	1,14E-06	7,1	0,000046	0,000569	0,999431
9	ОТВ-008387	ОТВ-006483	0,2	0,035	2012	2	18	8,01E-07	7,1	0,000032	0,000601	0,999399
10	ОТВ-006483	ВД-005193	0,2	0,024	2012	2	18	5,49E-07	7,1	0,000022	0,000623	0,999377
11	ВД-005193	ВД-007954	0,2	0,014	1990	2	40	1,17E-05	7,1	0,000470	0,001093	0,998907
12	ВД-007954	ОТВ-006486	0,2	0,044	1990	2	40	3,69E-05	7,1	0,001478	0,002571	0,997432
13	ОТВ-006486	ОТВ-010194	0,2	0,007	1990	2	40	5,87E-06	7,1	0,000235	0,002807	0,997197
14	ОТВ-010194	ВД-007955	0,2	0,037	1990	2	40	3,10E-05	7,1	0,001243	0,004049	0,995959
15	ВД-007955	ТК-300-7	0,2	0,023	1990	2	40	1,93E-05	7,1	0,000773	0,004822	0,995190
16	ТК-300-7	ТК-300-8	0,2	0,106	2012	2	18	2,43E-06	7,1	0,000097	0,004919	0,995093
17	ТК-300-8	ТК-300-9	0,15	0,047	2012	2	18	1,08E-06	6,3	0,000014	0,004933	0,995079
18	ТК-300-9	ВД-007882	0,15	0,052	2012	2	18	1,19E-06	6,3	0,000016	0,004949	0,995063
19	ВД-007882	ПЕР-000664	0,15	0,006	2012	2	18	1,37E-07	6,3	0,000002	0,004951	0,995062
20	ПЕР-000664	ОТВ-006489	0,1	0,044	1990	2	40	3,69E-05	5,6	0,000097	0,005048	0,994965
21	ОТВ-006489	ВД-008695	0,1	0,03	1990	2	40	2,51E-05	5,6	0,000066	0,005114	0,994899

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	ВД-008695	ВД-008694	0,1	0,015	1990	2	40	1,26E-05	5,6	0,000033	0,005147	0,994867
23	ВД-008694	ПТ-пр.Лен,63/1	0,1	0,02	1990	2	40	1,68E-05	5,6	0,000044	0,005191	0,994823

### **3.44 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 до потребителя «ПТ-пр.Ленина,51/2 э1» (расчетный путь 20-2)**

Теплопровод расчетного пути 20-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 до потребителя «ПТ-пр.Ленина,51/2 э1».

На рисунке 3.98 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 20-2).

В таблице 3.57 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

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



Рисунок 3.98 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 до конечного потребителя «ПТ-пр.Ленина,51/2 э1»

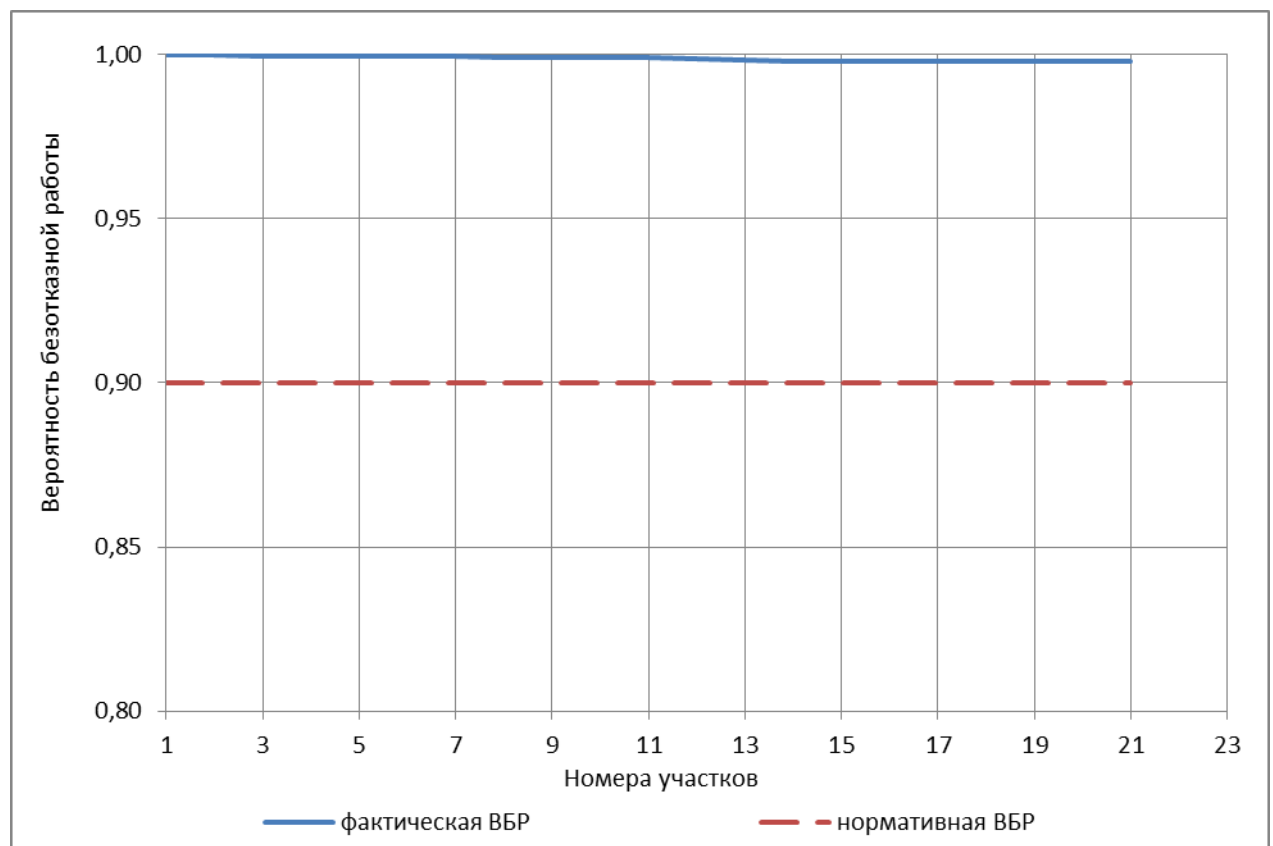


Рисунок 3.99 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-пр.Ленина,51/2 э1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 (расчетный путь 20-2) к 2030 году

Таблица 3.57 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Ипподром» по пр. Ленина, д.51 к. 10 до конечного потребителя «ПТ-пр.Ленина,51/2 э1» (расчетный путь 20-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	пр.Ленина,51/10	ОТВ-006448	0,4	0,004	2013	2	17	8,00E-08	10,5	0,000028	0,000028	0,999972
2	ОТВ-006448	ВД-007697	0,4	0,02	2013	2	17	4,00E-07	10,5	0,000139	0,000167	0,999833
3	ВД-007697	УТ-300-1	0,35	0,025	1990	1	40	2,10E-05	6,0	0,000162	0,000329	0,999671
4	УТ-300-1	УТ-300-2	0,35	0,001	1990	1	40	8,38E-07	6,0	0,000006	0,000335	0,999665
5	УТ-300-2	УТ-300-2-1	0,2	0,088	1990	1	40	7,38E-05	5,3	0,000094	0,000429	0,999571
6	УТ-300-2-1	УТ-300-2-2	0,2	0,054	1990	1	40	4,53E-05	5,3	0,000058	0,000487	0,999514
7	УТ-300-2-2	ШО-000632	0,2	0,082	1990	1	40	6,87E-05	5,3	0,000087	0,000574	0,999426
8	ШО-000632	ВД-007751	0,2	0,009	1990	2	40	7,54E-06	7,1	0,000302	0,000876	0,999124
9	ВД-007751	ОТВ-006458	0,2	0,042	2011	2	19	1,01E-06	7,1	0,000041	0,000917	0,999084
10	ОТВ-006458	ВД-004581	0,15	0,045	2011	2	19	1,09E-06	6,3	0,000014	0,000931	0,999069
11	ВД-004581	ВД-005196	0,15	0,023	2012	2	18	5,27E-07	6,3	0,000007	0,000938	0,999062
12	ВД-005196	ОТВ-006459	0,15	0,03	1990	2	40	2,51E-05	6,3	0,000329	0,001267	0,998734
13	ОТВ-006459	ВД-007752	0,15	0,034	1990	2	40	2,85E-05	6,3	0,000373	0,001640	0,998362
14	ВД-007752	ВД-003955	0,15	0,022	1990	2	40	1,84E-05	6,3	0,000241	0,001881	0,998121
15	ВД-003955	ОТВ-006460	0,15	0,035	2011	2	19	8,45E-07	6,3	0,000011	0,001892	0,998110
16	ОТВ-006460	ОТВ-006461	0,125	0,026	2011	2	19	6,28E-07	6,0	0,000005	0,001897	0,998105
17	ОТВ-006461	ВД-007756	0,125	0,005	1990	2	40	4,19E-06	6,0	0,000033	0,001930	0,998072
18	ВД-007756	ТК-300-2-3	0,1	0,042	1990	2	40	3,52E-05	5,6	0,000092	0,002022	0,997980
19	ТК-300-2-3	ВД-007758	0,08	0,044	1990	2	40	3,69E-05	5,4	0,000058	0,002080	0,997922
20	ВД-007758	ОТВ-006462	0,1	0,004	1990	2	40	3,35E-06	5,6	0,000009	0,002089	0,997913
21	ОТВ-006462	ПТ-пр.Ленина,51/2 э1	0,08	0,055	1990	2	40	4,61E-05	5,4	0,000072	0,002161	0,997841

### **3.45 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б до потребителя «ПТ-Корейск,26» (расчетный путь 21-1)**

Теплопровод расчетного пути 21-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б до потребителя «ПТ-Корейск,26».

На рисунке 3.100 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 21-1).

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

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

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



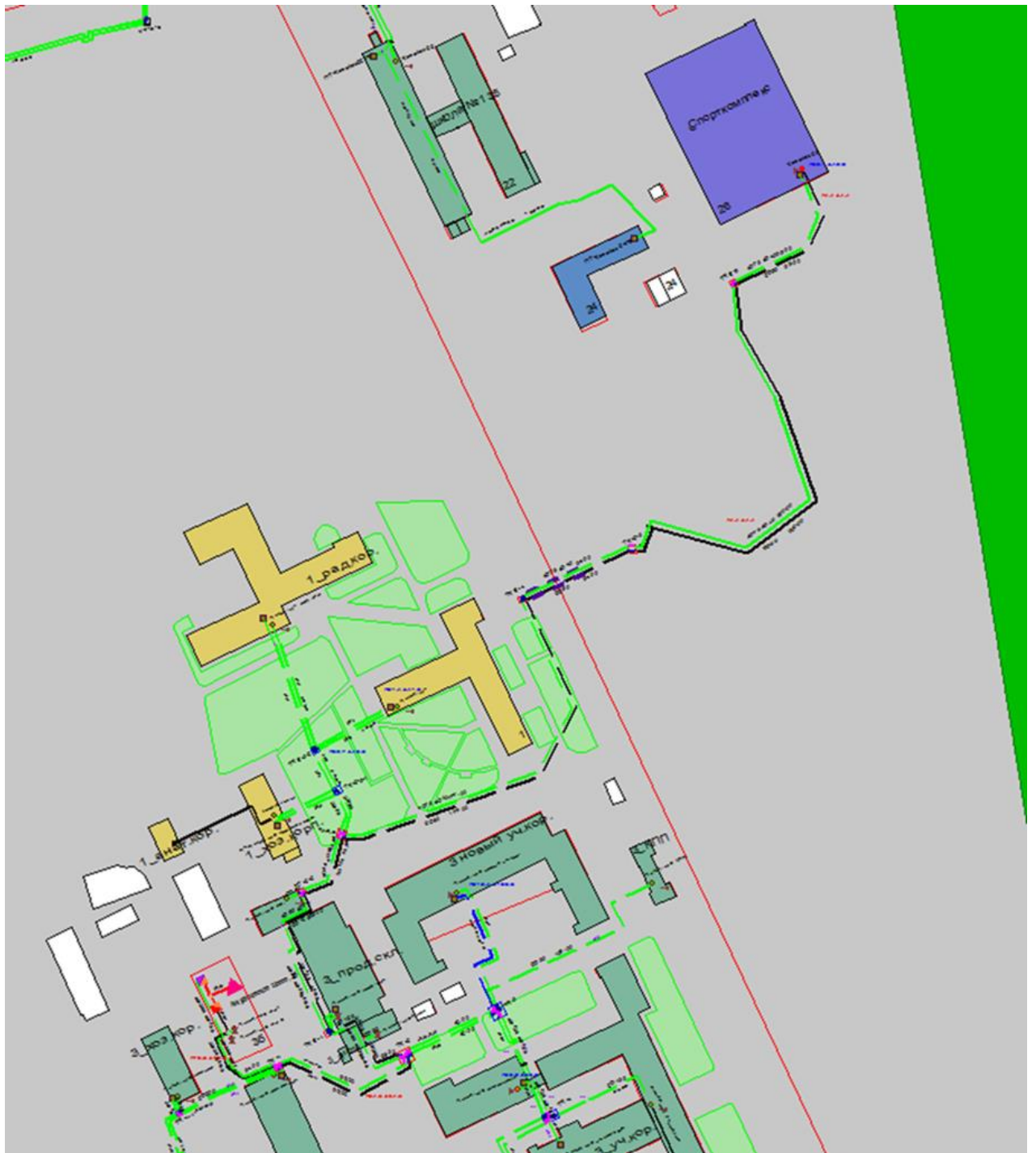


Рисунок 3.100 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б до конечного потребителя «ПТ-Корейск,26»

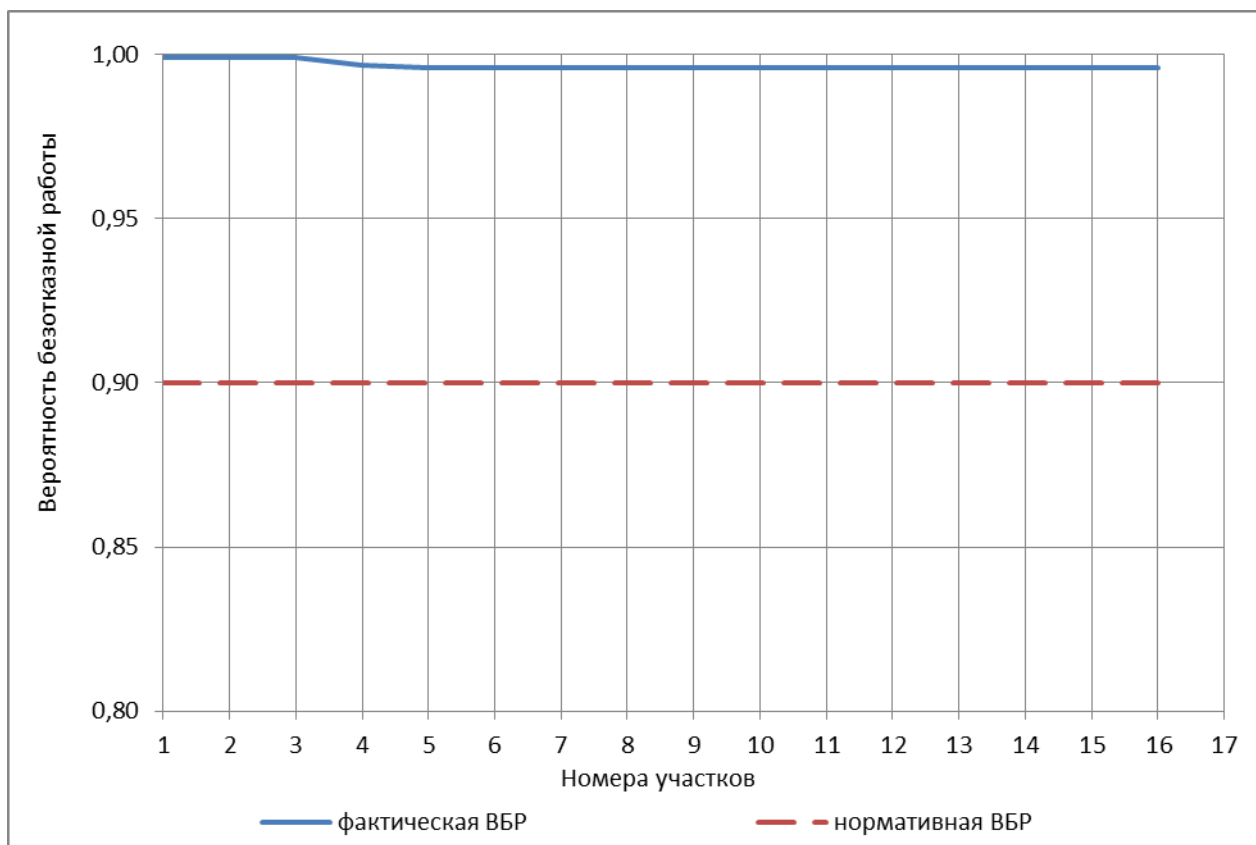


Рисунок 3.101 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Корейск,26» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б (расчетный путь 21-1) к 2030 году

Таблица 3.58 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б до конечного потребителя «ПТ-Корейск,26» (расчетный путь 21-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Анкудиновское шоссе,3б	ОТВ-002377	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,000758	0,999242
2	ОТВ-002377	ВД-012268	0,25	0,003	1990	1	40	2,51E-06	5,5	0,000005	0,000763	0,999237
3	ВД-012268	ТК-200-1	0,25	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,5	0,000090	0,000854	0,999146
4	ТК-200-1	ТК-200-2	0,2	0,066	1990	2	40	5,53E-05	7,1	0,002217	0,003071	0,996934
5	ТК-200-2	ВД-012296	0,2	0,023	1990	2	40	1,93E-05	7,1	0,000773	0,003844	0,996164
6	ВД-012296	ОТВ-007613	0,2	0,002	1990	2	40	1,68E-06	7,1	0,000067	0,003911	0,996097
7	ОТВ-007613	ВД-012297	0,125	0,021	2010	2	20	5,39E-07	6,0	0,000004	0,003915	0,996093
8	ВД-012297	ТК-200-2-1	0,125	0,004	2010	2	20	1,03E-07	6,0	0,000001	0,003916	0,996092
9	ТК-200-2-1	ШО-001835	0,125	0,054	2010	2	20	1,39E-06	6,0	0,000011	0,003927	0,996081
10	ШО-001835	УТ-200-2-2	0,125	0,028	2010	1	20	7,18E-07	5,0	0,000000	0,003927	0,996081
11	УТ-200-2-2	ТК-200-2-3	0,125	0,033	2010	2	20	8,47E-07	6,0	0,000007	0,003934	0,996074
12	ТК-200-2-3	ТК-200-2-4	0,08	0,177	2010	2	20	4,54E-06	5,4	0,000007	0,003941	0,996067
13	ТК-200-2-4	ТК-200-2-5	0,08	0,054	2010	2	20	1,39E-06	5,4	0,000002	0,003943	0,996065
14	ТК-200-2-5	ТК-200-2-6	0,08	0,2	2010	1	20	5,13E-06	4,8	0,000001	0,003943	0,996064
15	ТК-200-2-6	ВД-003799	0,08	0,065	2010	2	20	1,67E-06	5,4	0,000003	0,003946	0,996062
16	ВД-003799	ПТ-Корейск,26	0,08	0,007	2010	2	20	1,80E-07	5,4	0,000000	0,003946	0,996061

### **3.46 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б до потребителя «ПТ-Анкуд.ш,5а» (расчетный путь 21-2)**

Теплопровод расчетного пути 21-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б до потребителя «ПТ-Анкуд.ш,5а».

На рисунке 3.102 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 21-2).

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 21-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

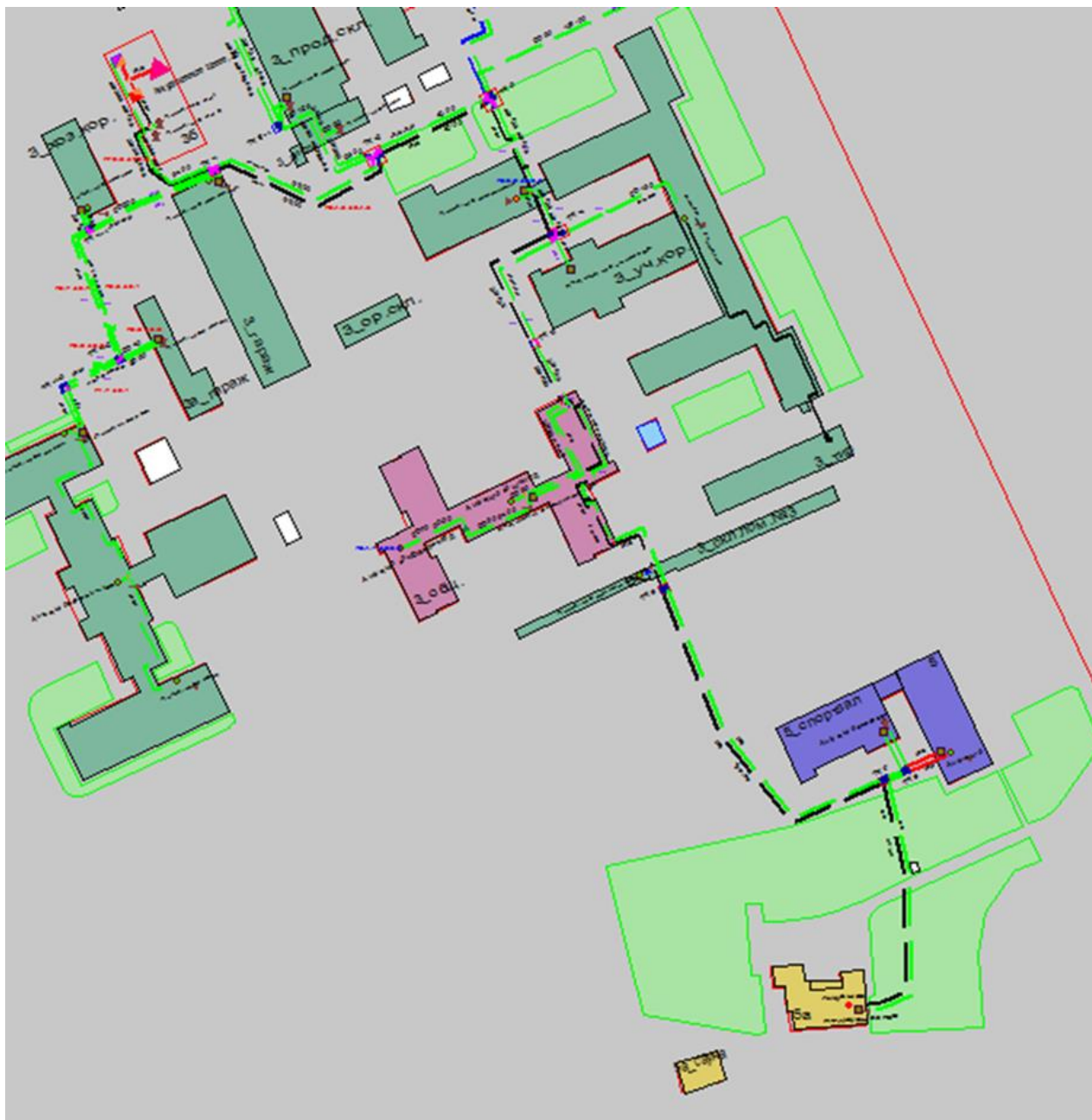


Рисунок 3.102 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б до конечного потребителя «ПТ-Анкуд.ш,5а»

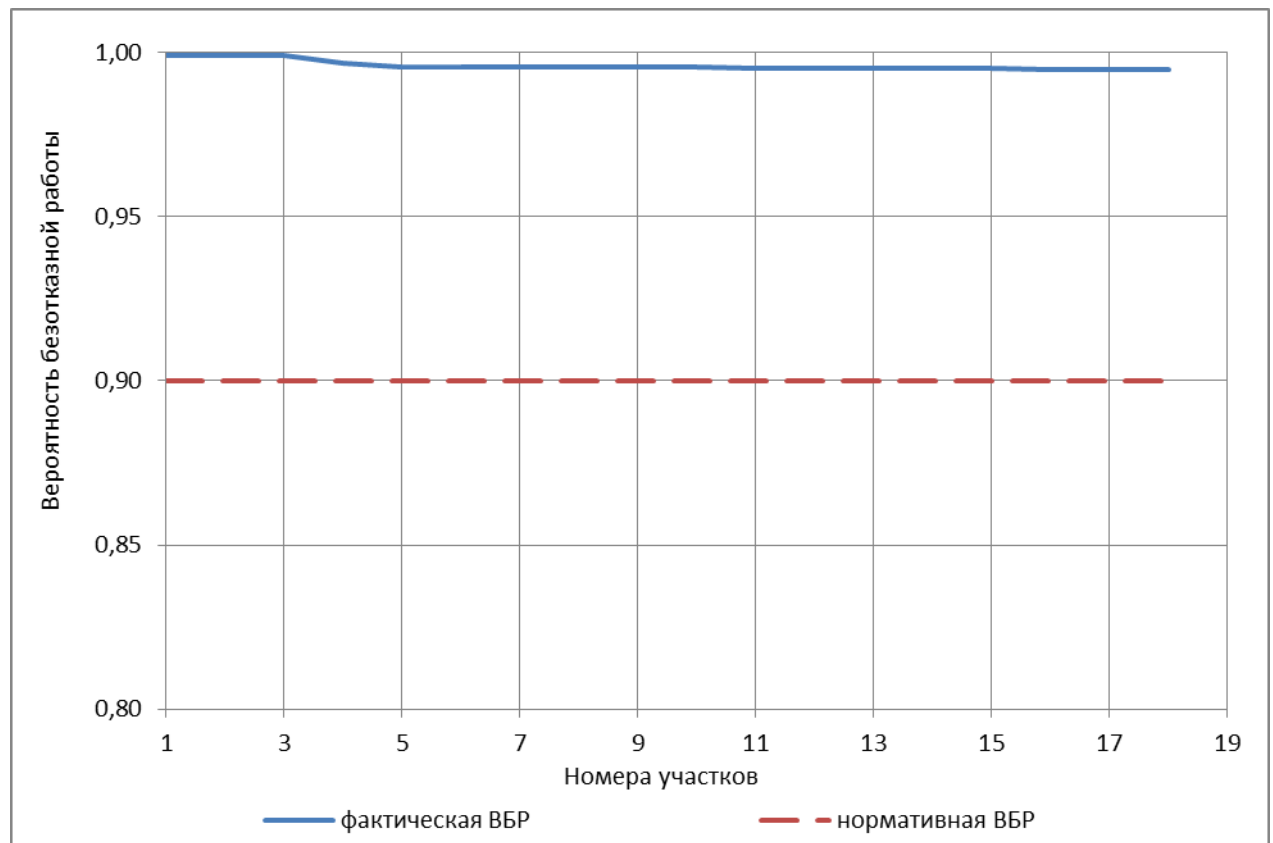


Рисунок 3.103 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Анкуд.ш,5а» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б (расчетный путь 21-2) к 2030 году



Таблица 3.59 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Академия МВД» по Анкудиновское шоссе, д. 3Б до конечного потребителя «ПТ-Анкуд.ш,5а» (расчетный путь 21-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Анкудиновское шоссе,3б	ОТВ-002377	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,000758	0,999242
2	ОТВ-002377	ВД-012268	0,25	0,003	1990	1	40	2,51E-06	5,5	0,000005	0,000763	0,999237
3	ВД-012268	ТК-200-1	0,25	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,5	0,000090	0,000854	0,999146
4	ТК-200-1	ТК-200-2	0,2	0,066	1990	2	40	5,53E-05	7,1	0,002217	0,003071	0,996934
5	ТК-200-2	ТК-200-3	0,2	0,044	1990	2	40	3,69E-05	7,1	0,001478	0,004549	0,995461
6	ТК-200-3	ВД-012276	0,2	0,034	2013	2	17	6,80E-07	7,1	0,000027	0,004576	0,995434
7	ВД-012276	ОТВ-002399	0,2	0,002	2013	2	17	4,00E-08	7,1	0,000002	0,004578	0,995433
8	ОТВ-002399	ВД-012275	0,2	0,001	2013	2	17	2,00E-08	7,1	0,000001	0,004579	0,995432
9	ВД-012275	ТК-200-4	0,2	0,018	2013	2	17	3,60E-07	7,1	0,000014	0,004593	0,995417
10	ТК-200-4	ТК-200-5	0,125	0,053	2013	2	17	1,06E-06	6,0	0,000008	0,004601	0,995409
11	ТК-200-5	ВД-012278	0,1	0,021	1990	2	40	1,76E-05	5,6	0,000046	0,004648	0,995363
12	ВД-012278	ОТВ-002402	0,1	0,003	1990	2	40	2,51E-06	5,6	0,000007	0,004654	0,995357
13	ОТВ-002402	ВД-000860	0,1	0,075	1990	2	40	6,29E-05	5,6	0,000165	0,004819	0,995192
14	ВД-000860	ОТВ-002407	0,08	0,022	1990	2	40	1,84E-05	5,4	0,000029	0,004848	0,995164
15	ОТВ-002407	ТК-200-6	0,08	0,008	1990	2	40	6,70E-06	5,4	0,000010	0,004859	0,995153
16	ТК-200-6	ТК-200-7	0,08	0,127	1990	2	40	1,06E-04	5,4	0,000166	0,005025	0,994987
17	ТК-200-7	ВД-012264	0,07	0,09	1990	2	40	7,54E-05	5,2	0,000076	0,005102	0,994911
18	ВД-012264	ПТ-Анкуд.ш,5а	0,07	0,003	1990	2	40	2,51E-06	5,2	0,000003	0,005104	0,994909

### **3.47 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г до потребителя «ПТ-Революция,2» (расчетный путь 22-1)**

Теплопровод расчетного пути 22-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г до потребителя «ПТ-Революция,2».

На рисунке 3.104 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 22-1).

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 22-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.104 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г до конечного потребителя «ПТ-Революция, 2»

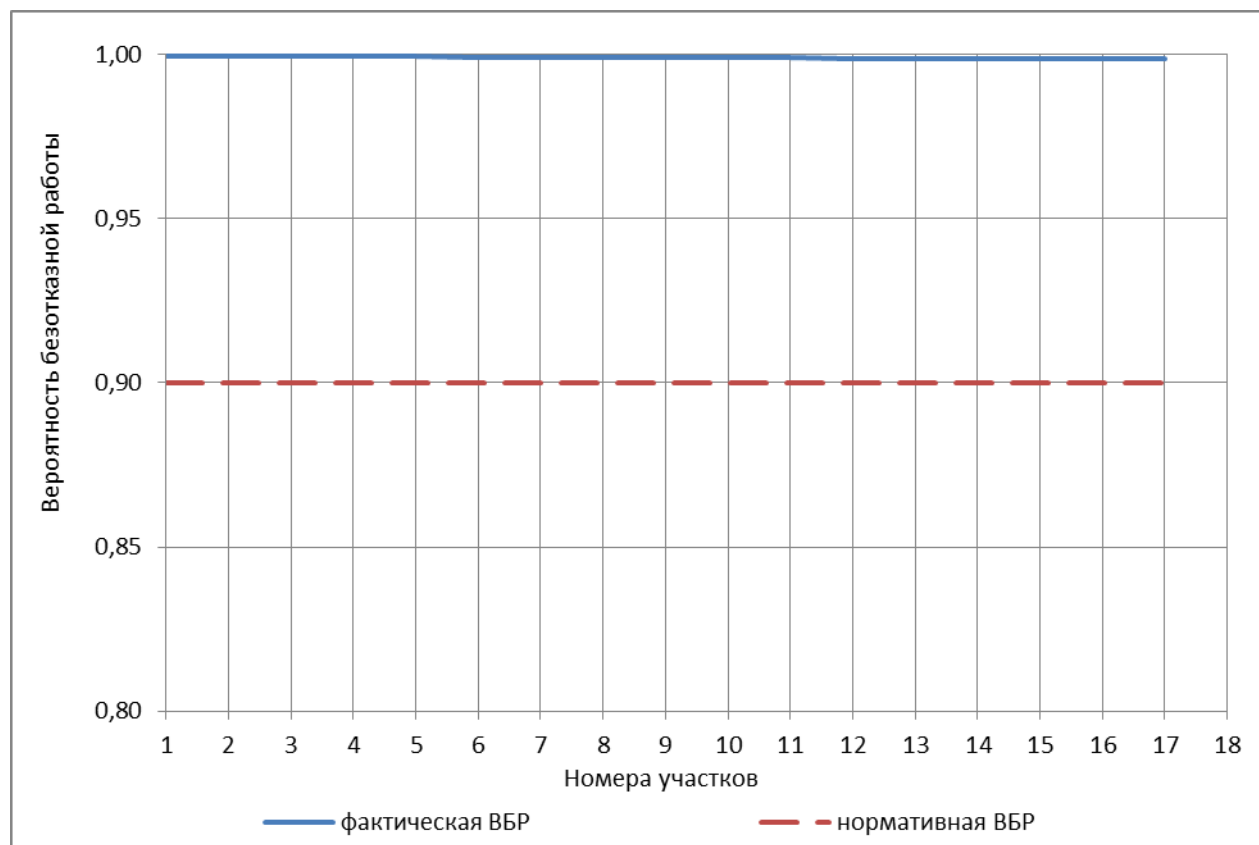


Рисунок 3.105 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Революция, 2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г (расчетный путь 22-1) к 2030 году

Таблица 3.60 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г до конечного потребителя «ПТ-Рево.пл,2» (расчетный путь 22-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Чкалова,9г	ОТВ-004477	0,5	0,001	1990	2	40	8,38E-07	12,3	0,000522	0,000522	0,999478
2	ОТВ-004477	ВД-010561	0,4	0,005	2007	1	23	1,62E-07	6,2	0,000002	0,000524	0,999477
3	ВД-010561	УТ-126-1	0,4	0,014	2007	1	23	4,54E-07	6,2	0,000005	0,000529	0,999472
4	УТ-126-1	УТ-126-1-1	0,25	0,037	1990	1	40	3,10E-05	5,5	0,000067	0,000596	0,999405
5	УТ-126-1-1	УТ-126-1-2	0,25	0,018	1990	1	40	1,51E-05	5,5	0,000033	0,000628	0,999372
6	УТ-126-1-2	УТ-126-1-3	0,25	0,085	1990	1	40	7,12E-05	5,5	0,000154	0,000782	0,999218
7	УТ-126-1-3	УТ-126-1-4	0,25	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,5	0,000036	0,000818	0,999182
8	УТ-126-1-4	УТ-126-1-5	0,25	0,06	1990	1	40	5,03E-05	5,5	0,000109	0,000927	0,999074
9	УТ-126-1-5	УТ-126-1-6	0,25	0,015	1990	1	40	1,26E-05	5,5	0,000027	0,000954	0,999047
10	УТ-126-1-6	УТ-126-1-7	0,25	0,023	1990	1	40	1,93E-05	5,5	0,000042	0,000995	0,999005
11	УТ-126-1-7	УТ-126-1-8	0,25	0,008	1990	1	40	6,70E-06	5,5	0,000014	0,001010	0,998991
12	УТ-126-1-8	УТ-126-1-9	0,25	0,057	1990	1	40	4,78E-05	5,5	0,000103	0,001113	0,998888
13	УТ-126-1-9	УТ-126-1-10	0,2	0,035	1990	1	40	2,93E-05	5,3	0,000037	0,001150	0,998850
14	УТ-126-1-10	ПЕР-000840	0,15	0,059	1990	1	40	4,94E-05	5,1	0,000018	0,001168	0,998833
15	ПЕР-000840	УТ-126-1-12	0,1	0,032	1990	1	40	2,68E-05	4,9	0,000004	0,001172	0,998829
16	УТ-126-1-12	ВД-002124	0,1	0,18	1990	1	40	1,51E-04	4,9	0,000020	0,001192	0,998809
17	ВД-002124	ПТ-Рево.пл,2	0,1	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,6	0,000004	0,001196	0,998804

### **3.48 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г до потребителя «ПТ-Вольск,8» (расчетный путь 22-2)**

Теплопровод расчетного пути 22-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г до потребителя «ПТ-Вольск,8».

На рисунке 3.106 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 22-2).

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

На рисунке 3.107 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 22-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.





Рисунок 3.106 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г до конечного потребителя «ПТ-Вольск,8»

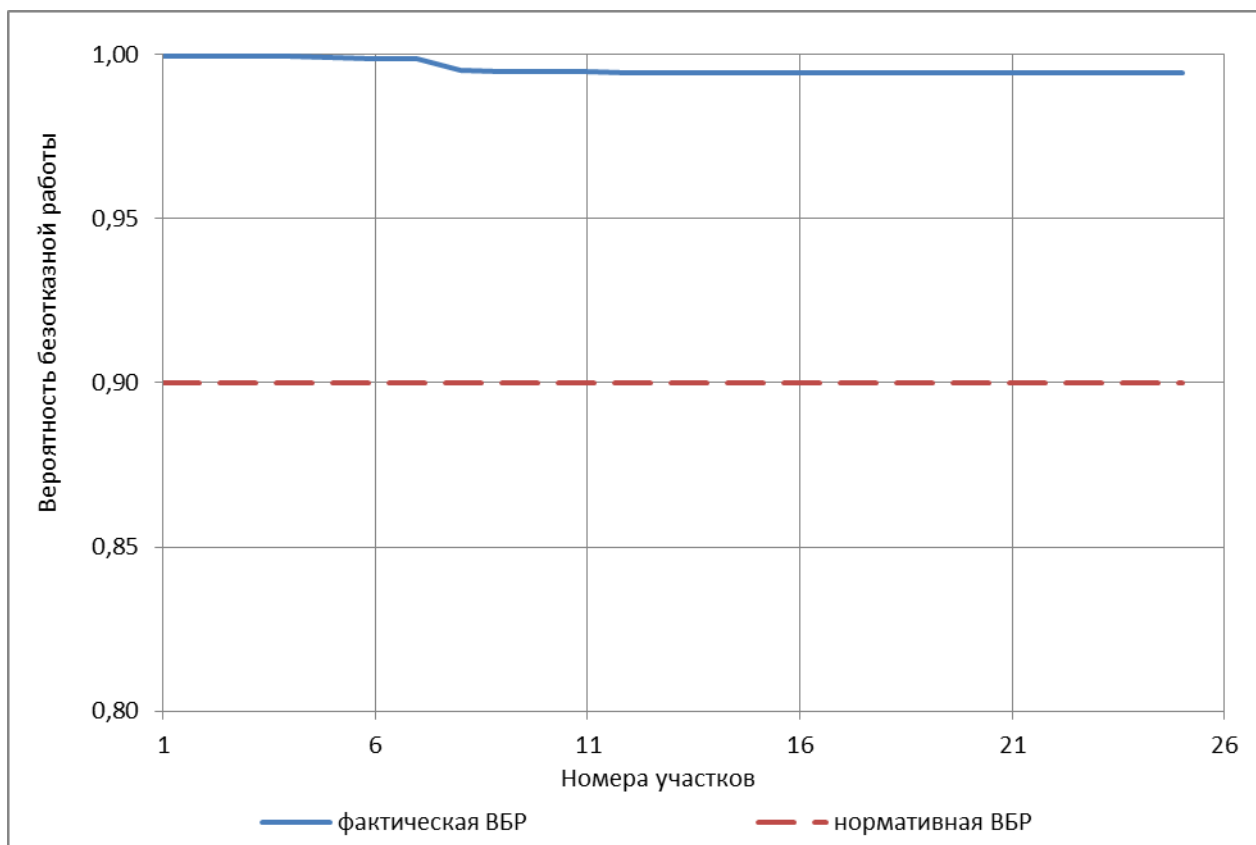


Рисунок 3.107 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Вольск,8» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г (расчетный путь 22-2) к 2030 году

Таблица 3.61 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Чкалова, д. 9Г до конечного потребителя «ПТ-Вольск,8» (расчетный путь 22-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Чкалова,9г	ОТВ-004477	0,5	0,001	1990	2	40	8,38E-07	12,3	0,000522	0,000522	0,999478
2	ОТВ-004477	ВД-010561	0,4	0,005	2007	1	23	1,62E-07	6,2	0,000002	0,000524	0,999477
3	ВД-010561	УТ-126-1	0,4	0,014	2007	1	23	4,54E-07	6,2	0,000005	0,000529	0,999472
4	УТ-126-1	УТ-126-2	0,3	0,04	1990	1	40	3,35E-05	5,7	0,000137	0,000665	0,999335
5	УТ-126-2	УТ-126-3	0,3	0,065	1990	1	40	5,45E-05	5,7	0,000222	0,000887	0,999113
6	УТ-126-3	УТ-126-4	0,3	0,067	1990	1	40	5,62E-05	5,7	0,000229	0,001116	0,998885
7	УТ-126-4	ШО-000356	0,3	0,03	1990	1	40	2,51E-05	5,7	0,000102	0,001218	0,998783
8	ШО-000356	ШО-000358	0,3	0,03	1990	2	40	2,51E-05	8,7	0,003707	0,004925	0,995087
9	ШО-000358	УТ-126-5	0,3	0,042	1990	1	40	3,52E-05	5,7	0,000143	0,005069	0,994944
10	УТ-126-5	УТ-126-6	0,3	0,012	1990	1	40	1,01E-05	5,7	0,000041	0,005110	0,994903
11	УТ-126-6	УТ-126-7	0,3	0,075	1990	1	40	6,29E-05	5,7	0,000256	0,005366	0,994649
12	УТ-126-7	УТ-126-7-1	0,2	0,075	1990	1	40	6,29E-05	5,3	0,000080	0,005446	0,994569
13	УТ-126-7-1	УТ-126-7-2	0,2	0,054	1990	1	40	4,53E-05	5,3	0,000058	0,005503	0,994512
14	УТ-126-7-2	УТ-126-7-3	0,2	0,032	1990	1	40	2,68E-05	5,3	0,000034	0,005537	0,994478
15	УТ-126-7-3	УТ-126-7-4	0,2	0,045	1990	1	40	3,77E-05	5,3	0,000048	0,005585	0,994430
16	УТ-126-7-4	УТ-126-7-6	0,2	0,11	1990	1	40	9,22E-05	5,3	0,000117	0,005703	0,994313
17	УТ-126-7-6	УТ-126-7-7	0,15	0,032	1990	1	40	2,68E-05	5,1	0,000010	0,005712	0,994304
18	УТ-126-7-7	УТ-126-7-8	0,15	0,073	1990	1	40	6,12E-05	5,1	0,000022	0,005735	0,994282
19	УТ-126-7-8	ПЕР-001159	0,15	0,042	1990	1	40	3,52E-05	5,1	0,000013	0,005747	0,994269
20	ПЕР-001159	УТ-126-7-8-1	0,1	0,026	1990	1	40	2,18E-05	4,9	0,000003	0,005750	0,994266
21	УТ-126-7-8-1	УТ-126-7-8-2	0,1	0,03	1990	1	40	2,51E-05	4,9	0,000003	0,005754	0,994263

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	УТ-126-7-8-2	УТ-126-7-8-3	0,08	0,04	1990	1	40	3,35E-05	4,8	0,000004	0,005757	0,994259
23	УТ-126-7-8-3	ТК-126-7-8-4	0,08	0,05	1990	1	40	4,19E-05	4,8	0,000004	0,005762	0,994255
24	ТК-126-7-8-4	ВД-010701	0,05	0,012	1990	2	40	1,01E-05	5,0	0,000002	0,005763	0,994253
25	ВД-010701	ПТ-Вольск,8	0,05	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,0	0,000000	0,005764	0,994253

### **3.49 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ПТ-Зареч,1» (расчетный путь 23-1)**

Теплопровод расчетного пути 23-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ПТ-Зареч,1».

На рисунке 3.108 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 23-1).

В таблице 3.62 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.109 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 23-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.





Рисунок 3.108 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ПТ-Зареч,1»

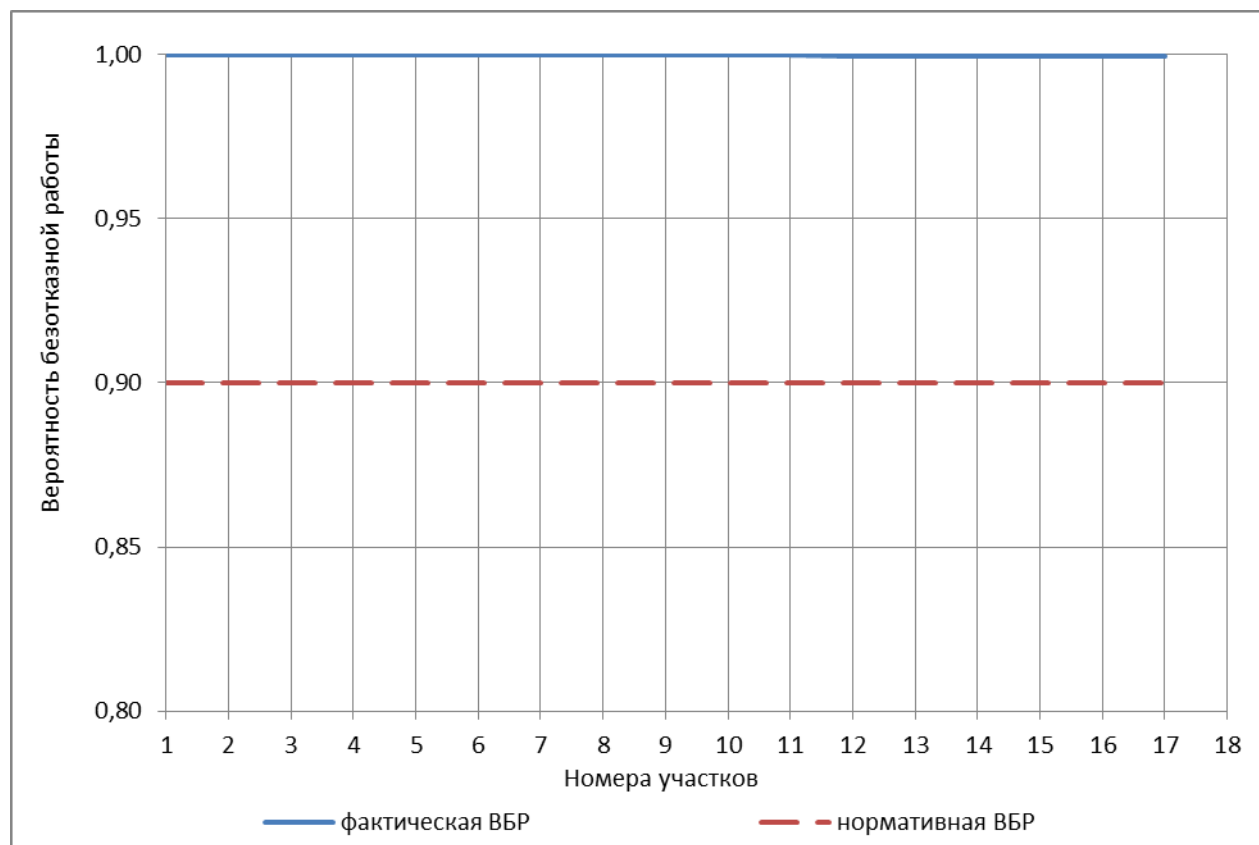


Рисунок 3.109 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Зареч,1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В (расчетный путь 22-1) к 2030 году



Таблица 3.62 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ПТ-Зареч,1» (расчетный путь 23-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Таллинская,15в	ВД-010029	0,5	0,001	2013	2	17	2,00E-08	12,3	0,000012	0,000012	0,999988
2	ВД-010029	УТ-124-1	0,5	0,042	2013	1	17	8,40E-07	6,7	0,000021	0,000034	0,999966
3	УТ-124-1	УТ-124-1-1	0,3	0,12	2006	1	24	4,28E-06	5,7	0,000017	0,000051	0,999949
4	УТ-124-1-1	УТ-124-1-2	0,3	0,02	2006	1	24	7,13E-07	5,7	0,000003	0,000054	0,999946
5	УТ-124-1-2	УТ-124-1-3	0,3	0,04	2006	1	24	1,43E-06	5,7	0,000006	0,000060	0,999940
6	УТ-124-1-3	УТ-124-1-4	0,3	0,025	2006	1	24	8,91E-07	5,7	0,000004	0,000064	0,999936
7	УТ-124-1-4	УТ-124-1-5	0,25	0,014	2006	1	24	4,99E-07	5,5	0,000001	0,000065	0,999935
8	УТ-124-1-5	ТК-124-1-5	0,25	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,5	0,000036	0,000101	0,999899
9	ТК-124-1-5	ШО-000415	0,25	0,015	1990	1	40	1,26E-05	5,5	0,000027	0,000128	0,999872
10	ШО-000415	УТ-124-1-6	0,25	0,04	1990	1	40	3,35E-05	5,5	0,000072	0,000200	0,999800
11	УТ-124-1-6	УТ-124-1-7	0,25	0,022	1990	1	40	1,84E-05	5,5	0,000040	0,000240	0,999760
12	УТ-124-1-7	УТ-124-1-8	0,25	0,038	1990	1	40	3,18E-05	5,5	0,000069	0,000309	0,999691
13	УТ-124-1-8	УТ-124-1-9	0,2	0,065	1990	1	40	5,45E-05	5,3	0,000069	0,000378	0,999622
14	УТ-124-1-9	УТ-124-1-9-2	0,2	0,006	1990	1	40	5,03E-06	5,3	0,000006	0,000385	0,999615
15	УТ-124-1-9-2	УТ-124-1-9-3	0,2	0,029	1990	1	40	2,43E-05	5,3	0,000031	0,000416	0,999585
16	УТ-124-1-9-3	ВД-010188	0,07	0,064	1990	1	40	5,36E-05	4,8	0,000005	0,000421	0,999580
17	ВД-010188	ПТ-Зареч,1	0,08	0,002	1990	1	40	1,68E-06	4,8	0,000000	0,000421	0,999579

### **3.50 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ЦТП-204» (расчетный путь 23-2)**

Теплопровод расчетного пути 23-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до потребителя «ЦТП-204».

На рисунке 3.110 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 23-2).

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 23-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.110 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ЦТП-204»

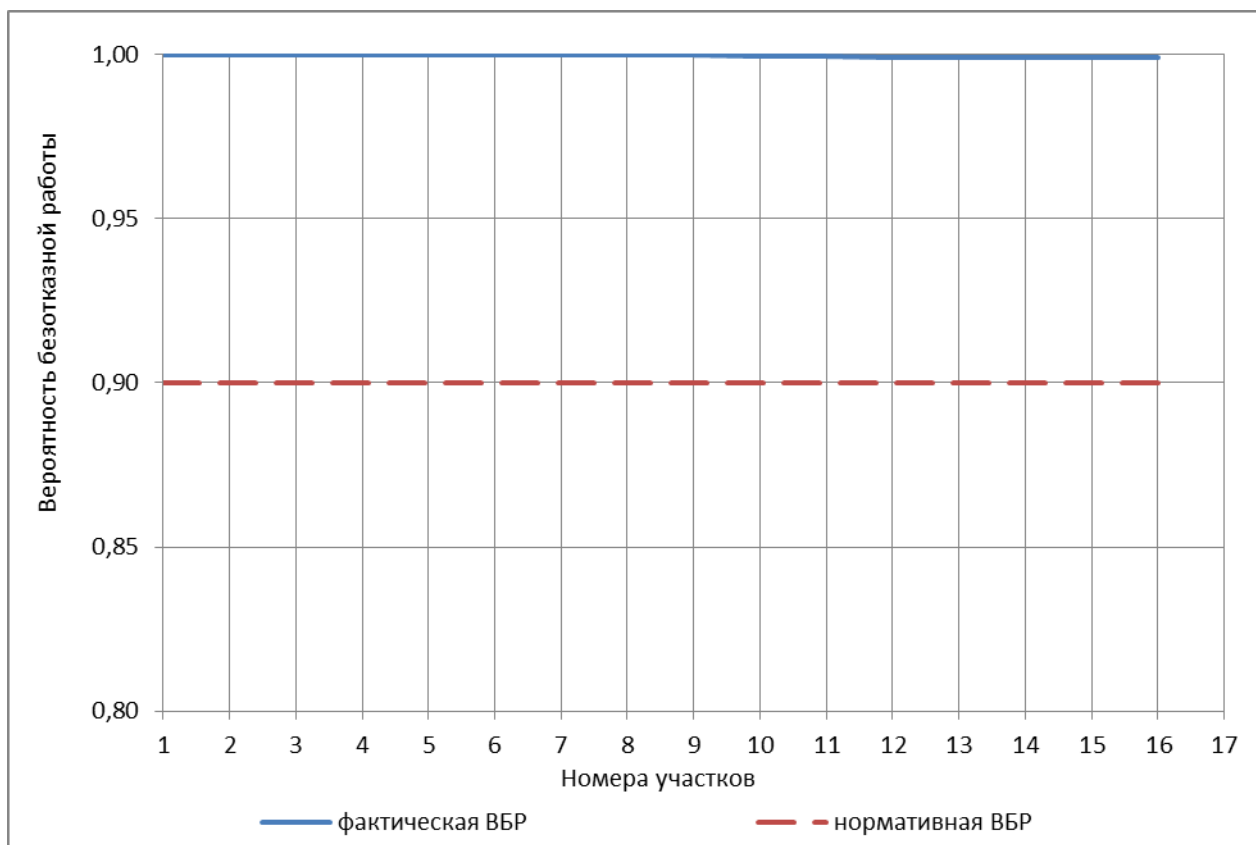


Рисунок 3.111 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ЦТП-204» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В (расчетный путь 23-2) к 2030 году

Таблица 3.63 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Таллинская, д. 15В до конечного потребителя «ЦТП-204» (расчетный путь 23-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Таллинская,15в	ВД-010029	0,5	0,001	2013	2	17	2,00E-08	12,3	0,000012	0,000012	0,999988
2	ВД-010029	УТ-124-1	0,5	0,042	2013	1	17	8,40E-07	6,7	0,000021	0,000034	0,999966
3	УТ-124-1	УТ-124-2	0,5	0,044	2013	1	17	8,80E-07	6,7	0,000022	0,000056	0,999944
4	УТ-124-2	УТ-124-3	0,5	0,08	2013	1	17	1,60E-06	6,7	0,000041	0,000097	0,999903
5	УТ-124-3	УТ-124-4	0,4	0,098	2005	1	25	3,88E-06	6,2	0,000043	0,000140	0,999860
6	УТ-124-4	УТ-124-5	0,4	0,035	2005	1	25	1,39E-06	6,2	0,000015	0,000156	0,999844
7	УТ-124-5	УТ-124-6	0,4	0,14	2005	1	25	5,54E-06	6,2	0,000062	0,000218	0,999782
8	УТ-124-6	УТ-124-7	0,4	0,046	2005	1	25	1,82E-06	6,2	0,000020	0,000238	0,999762
9	УТ-124-7	УТ-124-7-1	0,3	0,09	2006	1	24	3,21E-06	5,7	0,000013	0,000251	0,999749
10	УТ-124-7-1	УТ-124-7-2	0,3	0,06	1990	1	40	5,03E-05	5,7	0,000205	0,000456	0,999544
11	УТ-124-7-2	УТ-124-7-3	0,3	0,055	1990	1	40	4,61E-05	5,7	0,000188	0,000644	0,999356
12	УТ-124-7-3	УТ-124-7-4	0,3	0,03	1990	1	40	2,51E-05	5,7	0,000102	0,000746	0,999254
13	УТ-124-7-4	УТ-124-7-5	0,3	0,05	2005	1	25	1,98E-06	5,7	0,000008	0,000754	0,999246
14	УТ-124-7-5	УТ-124-7-6	0,3	0,092	1990	1	40	7,71E-05	5,7	0,000314	0,001068	0,998932
15	УТ-124-7-6	ВД-010001	0,15	0,032	2006	1	24	1,14E-06	5,1	0,000000	0,001069	0,998932
16	ВД-010001	ЦТП-204	0,15	0,003	2006	1	24	1,07E-07	5,1	0,000000	0,001069	0,998932

### **3.51 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Судостр,28» (расчетный путь 24-1)**

Теплопровод расчетного пути 24-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Судостр,28».

На рисунке 3.112 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 24-1).

В таблице 3.64 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 24-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.





Рисунок 3.112 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Судостр,28»

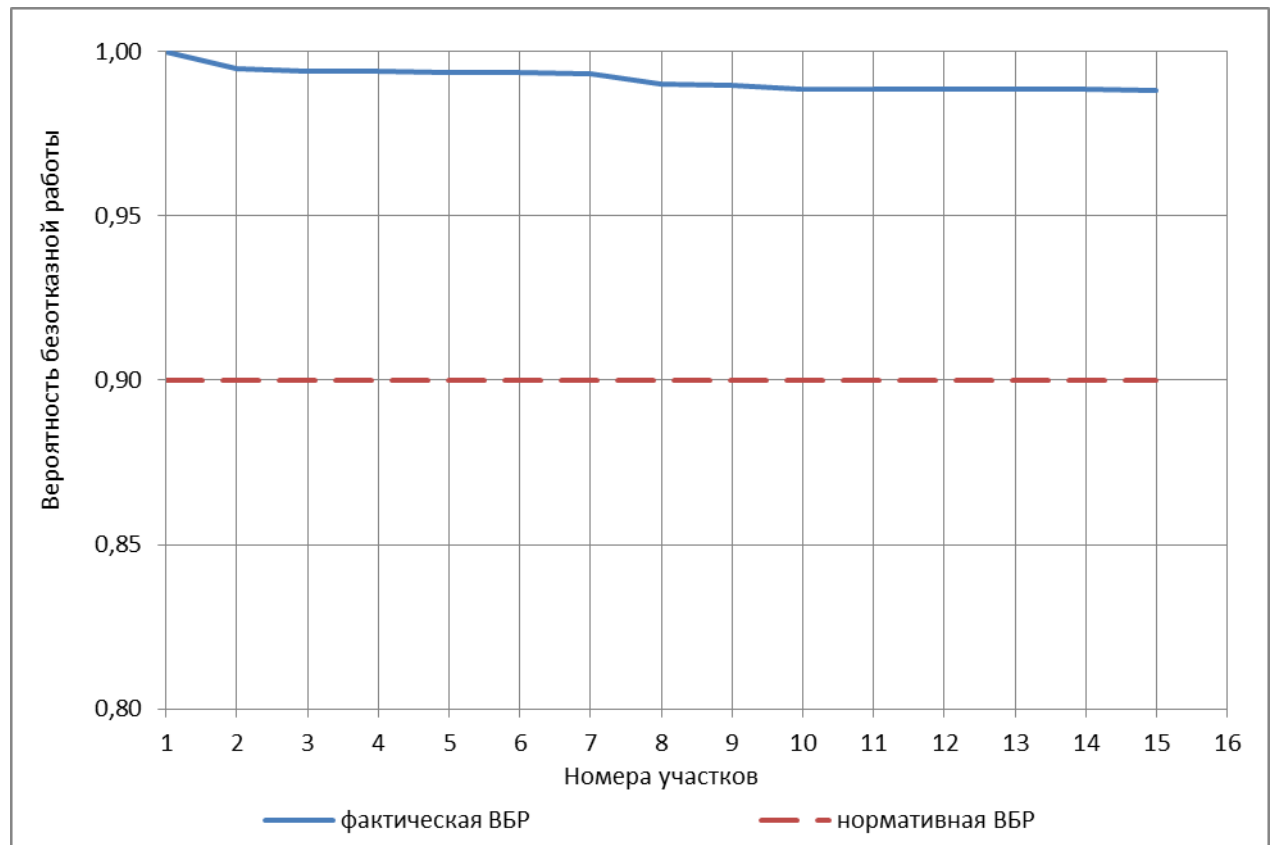


Рисунок 3.113 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Судостр,28» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 (расчетный путь 24-1) к 2030 году

Таблица 3.64 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Судостр,28» (расчетный путь 24-1) к 2030 году

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

### **3.52 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» (расчетный путь 24-2)**

Теплопровод расчетного пути 24-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17».

На рисунке 3.114 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 24-2).

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 24-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

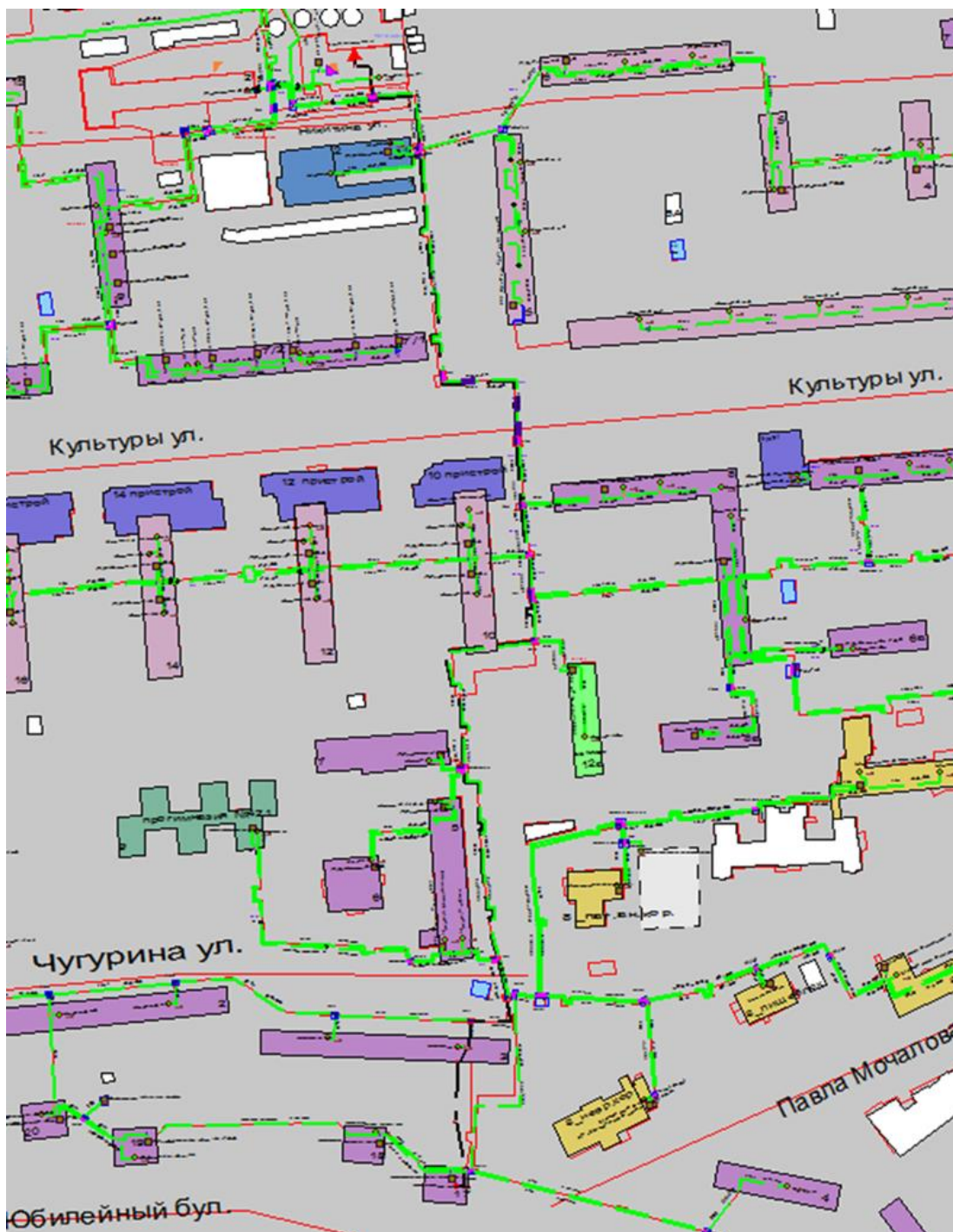


Рисунок 3.114 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17»

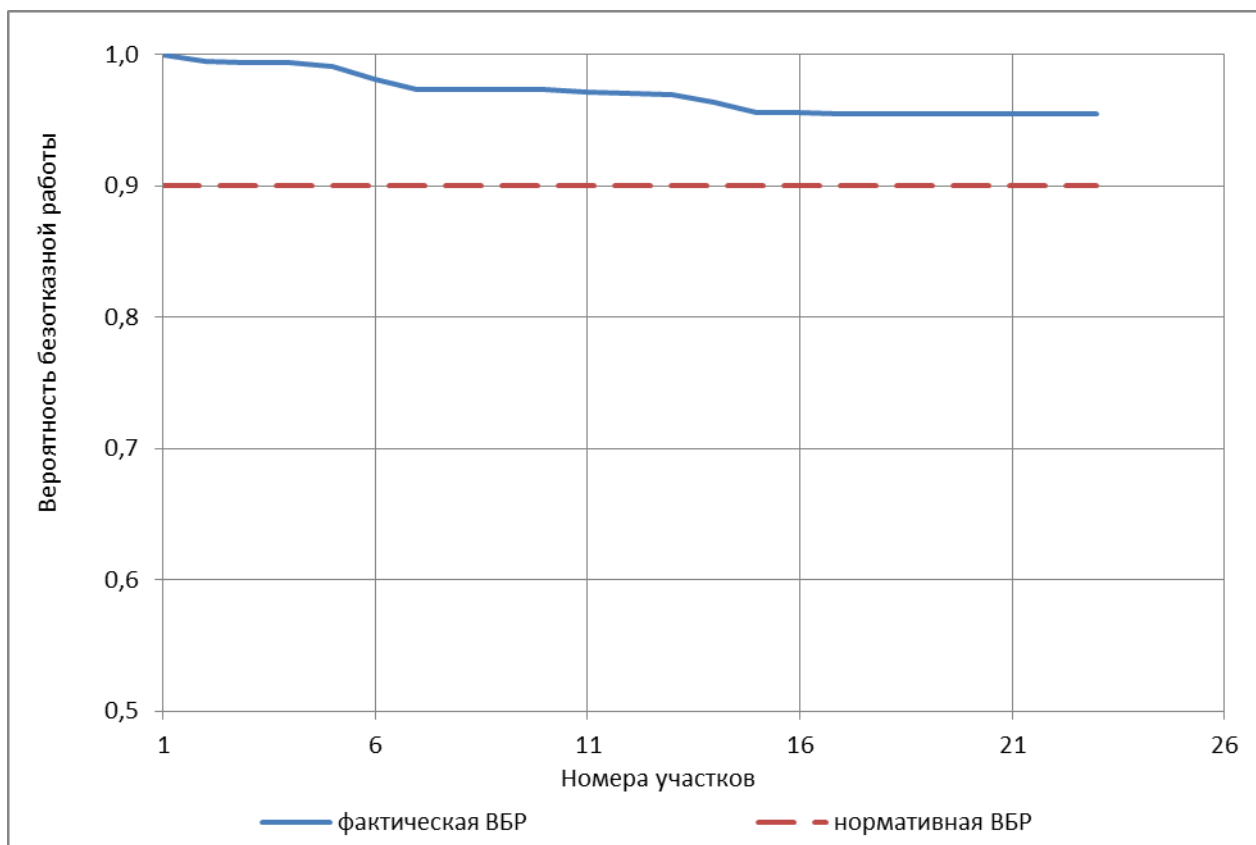


Рисунок 3.115 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 (расчетный путь 24-2) к 2030 году

Таблица 3.65 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Пугачева, д. 1 до конечного потребителя «ПТ-Юбилейн. б-р,17» (расчетный путь 24-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Пугачева,1	ОТВ-003330	0,4	0,001	1990	2	40	8,38E-07	10,5	0,000292	0,000292	0,999709
2	ОТВ-003330	ОТВ-008058	0,4	0,017	1990	2	40	1,42E-05	10,5	0,004956	0,005248	0,994766
3	ОТВ-008058	ВД-007116	0,4	0,003	1990	2	40	2,51E-06	10,5	0,000875	0,006122	0,993897
4	ВД-007116	ТК-621-1	0,4	0,007	2014	2	16	1,40E-07	10,5	0,000049	0,006171	0,993848
5	ТК-621-1	ТК-621-2	0,25	0,044	1990	2	40	3,69E-05	7,9	0,003335	0,009506	0,990539
6	ТК-621-2	ТК-621-3	0,25	0,12	1990	2	40	1,01E-04	7,9	0,009096	0,018603	0,981569
7	ТК-621-3	ТК-621-4	0,3	0,066	1990	2	40	5,53E-05	8,7	0,008156	0,026758	0,973597
8	ТК-621-4	ТК-621-5	0,3	0,032	2013	2	17	6,40E-07	8,7	0,000094	0,026853	0,973505
9	ТК-621-5	ТК-621-6	0,3	0,023	2013	2	17	4,60E-07	8,7	0,000068	0,026921	0,973439
10	ТК-621-6	ТК-621-7	0,3	0,02	2013	2	17	4,00E-07	8,7	0,000059	0,026979	0,973381
11	ТК-621-7	ТК-621-8	0,25	0,025	1990	2	40	2,10E-05	7,9	0,001895	0,028875	0,971538
12	ТК-621-8	ВД-013382	0,25	0,018	1990	2	40	1,51E-05	7,9	0,001364	0,030239	0,970214
13	ВД-013382	ВД-013383	0,25	0,015	1990	2	40	1,26E-05	7,9	0,001137	0,031376	0,969111
14	ВД-013383	ТК-621-8-1	0,25	0,074	1990	2	40	6,20E-05	7,9	0,005609	0,036986	0,963690
15	ТК-621-8-1	ТК-621-9	0,25	0,104	1990	2	40	8,72E-05	7,9	0,007884	0,044869	0,956123
16	ТК-621-9	ТК-621-10	0,2	0,018	1990	2	40	1,51E-05	7,1	0,000605	0,045474	0,955545
17	ТК-621-10	ТК-621-11	0,15	0,031	1990	2	40	2,60E-05	6,3	0,000340	0,045814	0,955220
18	ТК-621-11	ВД-013419	0,1	0,008	1990	2	40	6,70E-06	5,6	0,000018	0,045831	0,955203
19	ВД-013419	ОТВ-003327	0,1	0,005	1990	2	40	4,19E-06	5,6	0,000011	0,045842	0,955193
20	ОТВ-003327	ВД-003028	0,1	0,008	1990	2	40	6,70E-06	5,6	0,000018	0,045860	0,955176
21	ВД-003028	ВД-003029	0,1	0,05	2009	2	21	1,37E-06	5,6	0,000004	0,045863	0,955172
22	ВД-003029	ОТВ-003328	0,1	0,001	2009	2	21	2,75E-08	5,6	0,000000	0,045863	0,955172



Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
23	ОТВ-003328	ПТ-Юбилейн. б-р,17	0,08	0,01	1990	2	40	8,38E-06	5,4	0,000013	0,045877	0,955160

### **3.53 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,56» (расчетный путь 25-1)**

Теплопровод расчетного пути 25-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,56».

На рисунке 3.116 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 25-1).

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 25-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

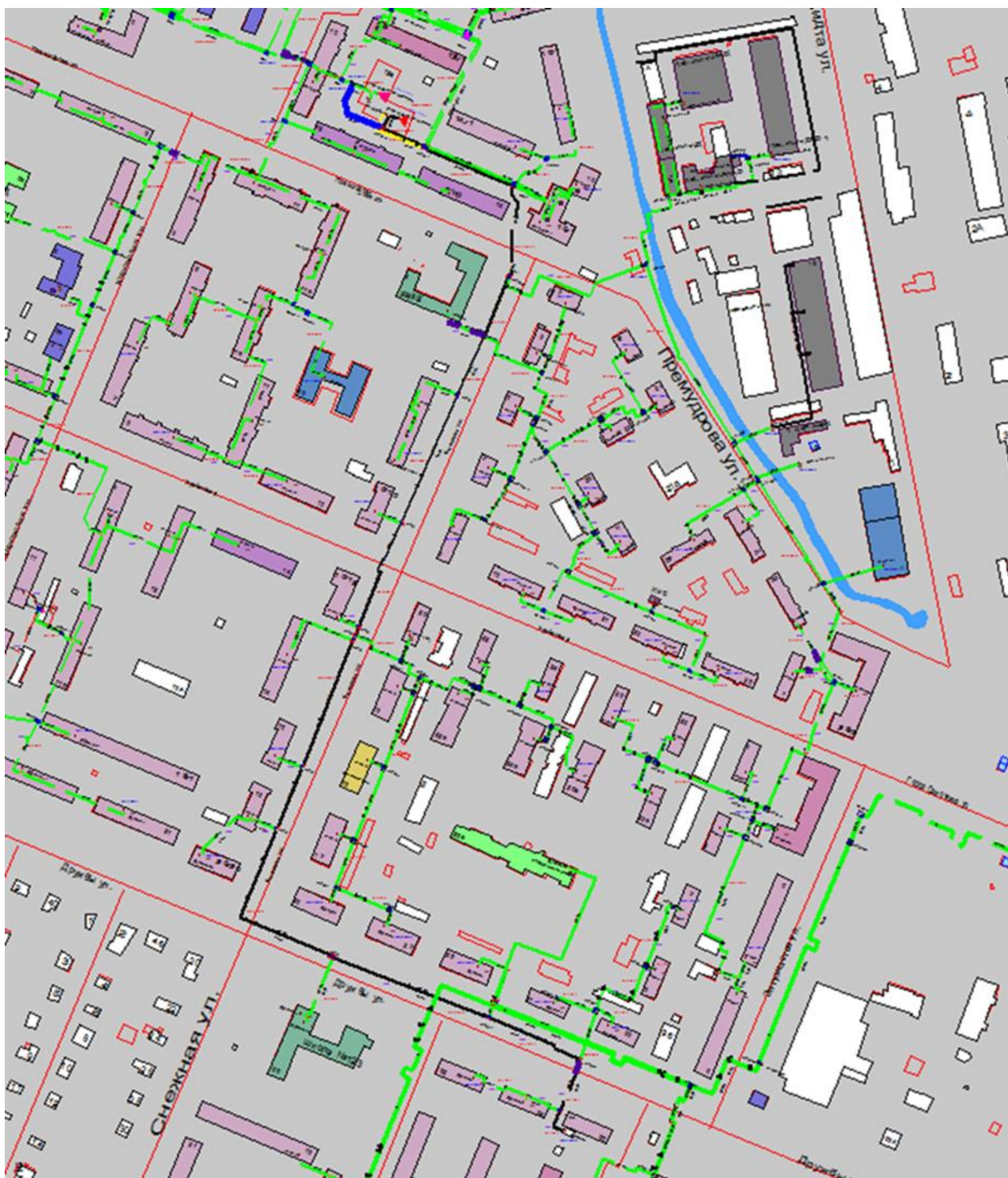


Рисунок 3.116 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56»

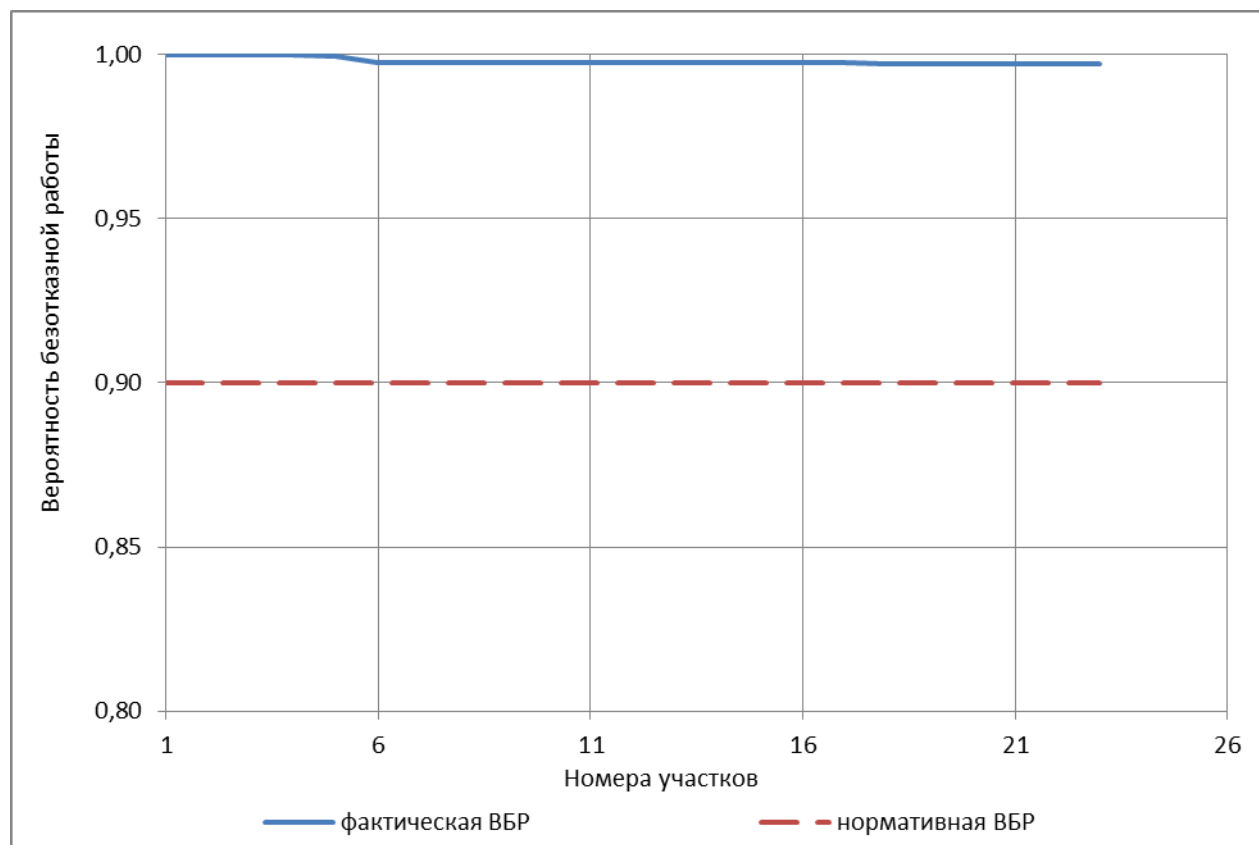


Рисунок 3.117 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 25-1) к 2030 году

Таблица 3.66 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,56» (расчетный путь 25-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Премудрова,12а №1(новая)	ОТВ-004867	0,25	0,001	1990	2	40	8,38E-07	7,9	0,000076	0,000076	0,999924
2	ОТВ-004867	ВД-013784	0,25	0,009	1990	1	40	7,54E-06	5,5	0,000016	0,000092	0,999908
3	ВД-013784	УТ-321-10-1а	0,25	0,001	1990	1	40	8,38E-07	5,5	0,000002	0,000094	0,999906
4	УТ-321-10-1а	УТ-321-10-1	0,25	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,5	0,000090	0,000184	0,999816
5	УТ-321-10-1	ТК-321-10-2	0,25	0,074	1990	1	40	6,20E-05	5,5	0,000134	0,000318	0,999682
6	ТК-321-10-2	ШО-001696	0,2	0,064	1990	2	40	5,36E-05	7,1	0,002150	0,002468	0,997535
7	ШО-001696	УТ-321-10-2а	0,2	0,006	1990	1	40	5,03E-06	5,3	0,000006	0,002474	0,997529
8	УТ-321-10-2а	УТ-321-11	0,15	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,1	0,000015	0,002490	0,997514
9	УТ-321-11	УТ-321-12	0,15	0,056	1990	1	40	4,69E-05	5,1	0,000017	0,002507	0,997497
10	УТ-321-12	УТ-321-13	0,15	0,108	1990	1	40	9,05E-05	5,1	0,000033	0,002539	0,997464
11	УТ-321-13	ШО-002025	0,15	0,033	1990	1	40	2,77E-05	5,1	0,000010	0,002549	0,997454
12	ШО-002025	ШО-002024	0,15	0,012	1990	1	40	1,01E-05	5,1	0,000004	0,002553	0,997450
13	ШО-002024	УТ-321-14	0,15	0,054	1990	1	40	4,53E-05	5,1	0,000016	0,002569	0,997434
14	УТ-321-14	УТ-321-15	0,15	0,008	1990	1	40	6,70E-06	5,1	0,000002	0,002572	0,997432
15	УТ-321-15	УТ-321-16	0,15	0,003	1990	1	40	2,51E-06	5,1	0,000001	0,002572	0,997431
16	УТ-321-16	УТ-321-17	0,15	0,105	1990	1	40	8,80E-05	5,1	0,000032	0,002604	0,997399
17	УТ-321-17	УТ-321-18	0,15	0,057	1990	1	40	4,78E-05	5,1	0,000017	0,002621	0,997382
18	УТ-321-18	УТ-321-19	0,15	0,161	1990	1	40	1,35E-04	5,1	0,000049	0,002670	0,997333
19	УТ-321-19	УТ-321-19-1	0,15	0,136	2009	1	21	3,74E-06	5,1	0,000001	0,002672	0,997332
20	УТ-321-19-1	УТ-321-19-2	0,15	0,085	2009	1	21	2,34E-06	5,1	0,000001	0,002672	0,997331

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	УТ-321-19-2	ТК-321-19-6	0,1	0,044	2007	2	23	1,43E-06	5,6	0,000004	0,002676	0,997327
22	ТК-321-19-6	ВД-013795	0,07	0,019	2007	2	23	6,16E-07	5,2	0,000001	0,002677	0,997327
23	ВД-013795	ПТ-Дружбы,56	0,07	0,001	2007	2	23	3,24E-08	5,2	0,000000	0,002677	0,997327



### **3.54 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» (расчетный путь 25-2)**

Теплопровод расчетного пути 25-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Днепр,16 э4».

На рисунке 3.118 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 25-2).

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

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

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 25-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.118 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 34»

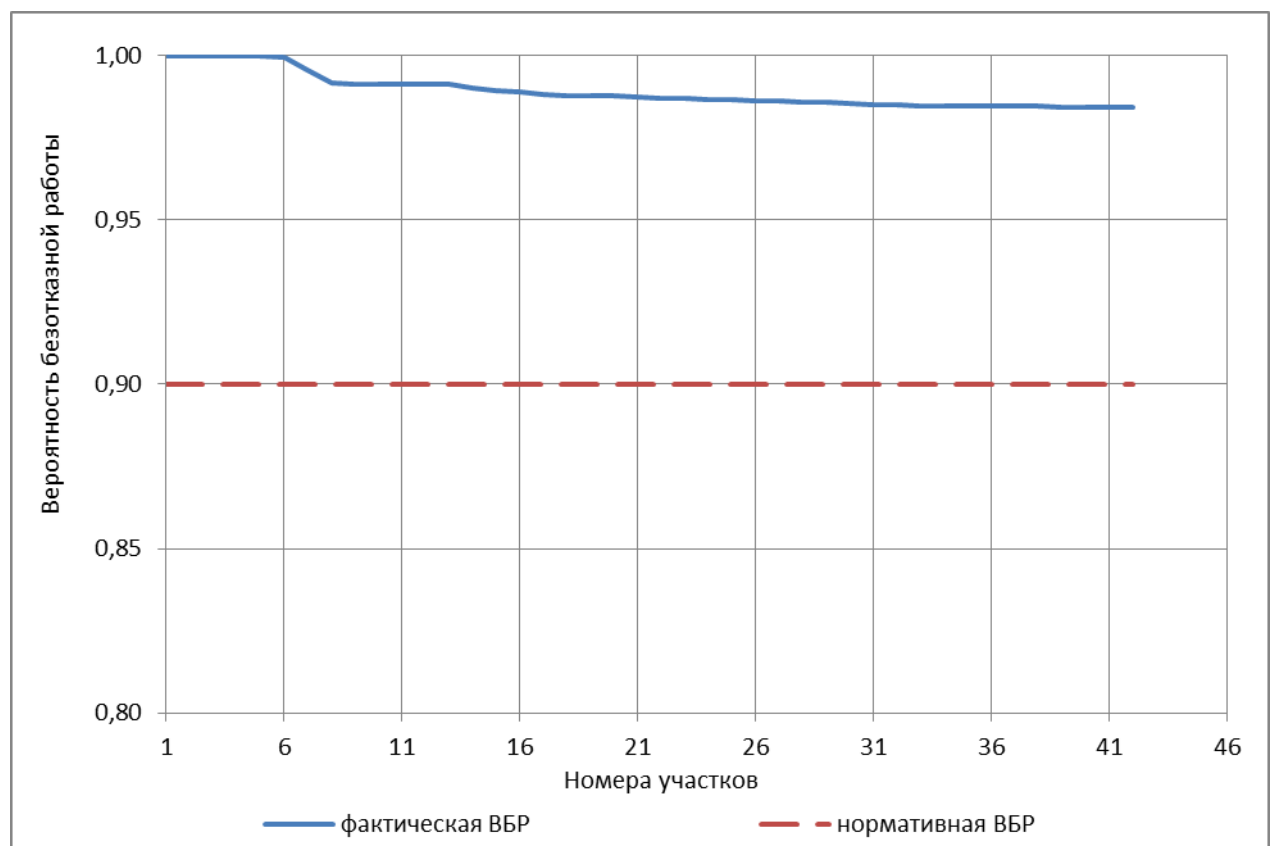


Рисунок 3.119 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 34» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 25-2) к 2030 году

Таблица 3.67 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Днепр,16 э4» (расчетный путь 25-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Премудрова,12а №1(новая)	ОТВ-004867	0,25	0,001	1990	2	40	8,38E-07	7,9	0,000076	0,000076	0,999924
2	ОТВ-004867	ВД-013612	0,2	0,01	1990	1	40	8,38E-06	5,3	0,000011	0,000086	0,999914
3	ВД-013612	УТ-321-10-1	0,2	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,3	0,000053	0,000140	0,999860
4	ШО-001687	УТ-321-10-1	0,2	0,006	1990	1	40	5,03E-06	5,3	0,000006	0,000146	0,999854
5	ШО-001687	ТК-321-2-2	0,2	0,09	1990	1	40	7,54E-05	5,3	0,000096	0,000242	0,999758
6	ТК-321-2-2	УТ-321-2-1	0,2	0,058	1990	1	40	4,86E-05	5,3	0,000062	0,000304	0,999696
7	УТ-321-2-1	ШО-002040	0,2	0,124	1990	2	40	1,04E-04	7,1	0,004165	0,004469	0,995541
8	ШО-002040	ТК-321-4а	0,2	0,115	1990	2	40	9,64E-05	7,1	0,003863	0,008332	0,991702
9	ТК-321-4а	УТ-321-7а	0,2	0,212	1990	1	40	1,78E-04	5,3	0,000226	0,008559	0,991478
10	УТ-321-7а	ТК-321-8	0,2	0,024	1990	1	40	2,01E-05	5,3	0,000026	0,008584	0,991453
11	ТК-321-8	ТК-321-8а	0,2	0,015	2009	2	21	4,12E-07	7,1	0,000017	0,008601	0,991436
12	ТК-321-8а	ТК-321-8б	0,2	0,15	2009	2	21	4,12E-06	7,1	0,000165	0,008766	0,991272
13	ТК-321-8б	ВД-004103	0,2	0,058	2009	2	21	1,59E-06	7,1	0,000064	0,008830	0,991209
14	ВД-004103	ОТВ-008278	0,25	0,015	1990	2	40	1,26E-05	7,9	0,001137	0,009967	0,990083
15	ОТВ-008278	ЦТП-412 пов.нас.	0,25	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,9	0,000910	0,010877	0,989182
16	ЦТП-412 пов.нас.	ОТВ-008564	0,25	0,002	1990	2	40	1,68E-06	7,9	0,000152	0,011028	0,989032
17	ОТВ-008564	ВД-006618	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,011786	0,988283
18	ВД-006618	ТК-321-8-1	0,15	0,034	1990	2	40	2,85E-05	6,3	0,000373	0,012159	0,987915
19	ТК-321-8-1	ВД-006759	0,15	0,106	2014	2	16	2,12E-06	6,3	0,000028	0,012187	0,987887
20	ВД-006759	ОТВ-004827	0,15	0,003	2014	2	16	6,00E-08	6,3	0,000001	0,012187	0,987887

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ОТВ-004827	ОТВ-004837	0,15	0,03	1990	2	40	2,51E-05	6,3	0,000329	0,012516	0,987562
22	ОТВ-004837	ОТВ-004838	0,15	0,036	1990	2	40	3,02E-05	6,3	0,000395	0,012911	0,987172
23	ОТВ-004838	ОТВ-004839	0,15	0,032	1990	2	40	2,68E-05	6,3	0,000351	0,013262	0,986826
24	ОТВ-004839	ВД-008865	0,15	0,012	1990	2	40	1,01E-05	6,3	0,000132	0,013393	0,986696
25	ВД-008865	ТК-321-8-2	0,15	0,013	1990	2	40	1,09E-05	6,3	0,000142	0,013536	0,986556
26	ТК-321-8-2	ВД-008866	0,15	0,013	1990	2	40	1,09E-05	6,3	0,000142	0,013678	0,986415
27	ВД-008866	ОТВ-004836	0,15	0,015	1990	2	40	1,26E-05	6,3	0,000164	0,013843	0,986253
28	ОТВ-004836	ВД-008587	0,15	0,021	1990	2	40	1,76E-05	6,3	0,000230	0,014073	0,986026
29	ВД-008587	ВД-008586	0,15	0,025	1990	2	40	2,10E-05	6,3	0,000274	0,014347	0,985756
30	ВД-008586	ОТВ-004840	0,15	0,035	1990	2	40	2,93E-05	6,3	0,000384	0,014730	0,985378
31	ОТВ-004840	КП-Днепр,12 ТТО	0,15	0,032	1990	2	40	2,68E-05	6,3	0,000351	0,015081	0,985032
32	КП-Днепр,12 ТТО	ВД-008585	0,15	0,008	1990	2	40	6,70E-06	6,3	0,000088	0,015169	0,984946
33	ВД-008585	ТК-321-8-3	0,15	0,014	1990	2	40	1,17E-05	6,3	0,000153	0,015322	0,984794
34	ТК-321-8-3	ВД-008584	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,015432	0,984687
35	ВД-008584	ОТВ-004842	0,15	0,005	1990	2	40	4,19E-06	6,3	0,000055	0,015487	0,984633
36	ОТВ-004842	ВД-008583	0,1	0,035	1990	2	40	2,93E-05	5,6	0,000077	0,015564	0,984557
37	ВД-008583	ТК-321-8-4	0,1	0,014	1990	2	40	1,17E-05	5,6	0,000031	0,015595	0,984526
38	ТК-321-8-4	ВД-008582	0,1	0,005	1990	2	40	4,19E-06	5,6	0,000011	0,015606	0,984516
39	ВД-008582	ОТВ-004843	0,1	0,025	1990	2	40	2,10E-05	5,6	0,000055	0,015661	0,984461
40	ОТВ-004843	ОТВ-004844	0,1	0,025	1990	2	40	2,10E-05	5,6	0,000055	0,015716	0,984407
41	ОТВ-004844	ОТВ-004845	0,08	0,02	1990	2	40	1,68E-05	5,4	0,000026	0,015742	0,984381
42	ОТВ-004845	ПТ-Днепр,16 э4	0,07	0,027	1990	2	40	2,26E-05	5,2	0,000023	0,015765	0,984359

### **3.55 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дачная,14» (расчетный путь 25-3)**

Теплопровод расчетного пути 25-3 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дачная,14».

На рисунке 3.120 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 25-3).

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

На рисунке 3.121 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 25-3 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



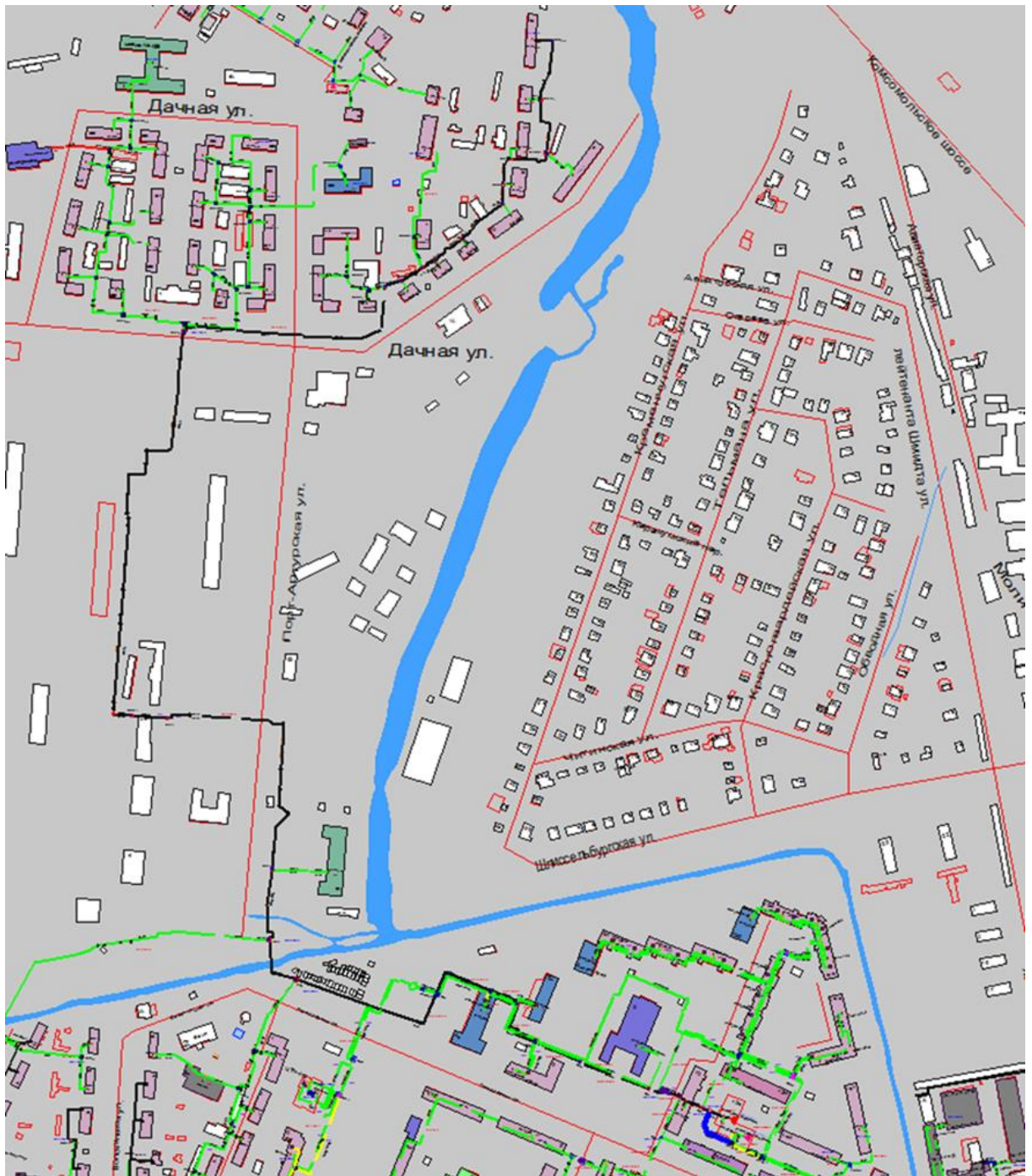


Рисунок 3.120 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дачная,14»



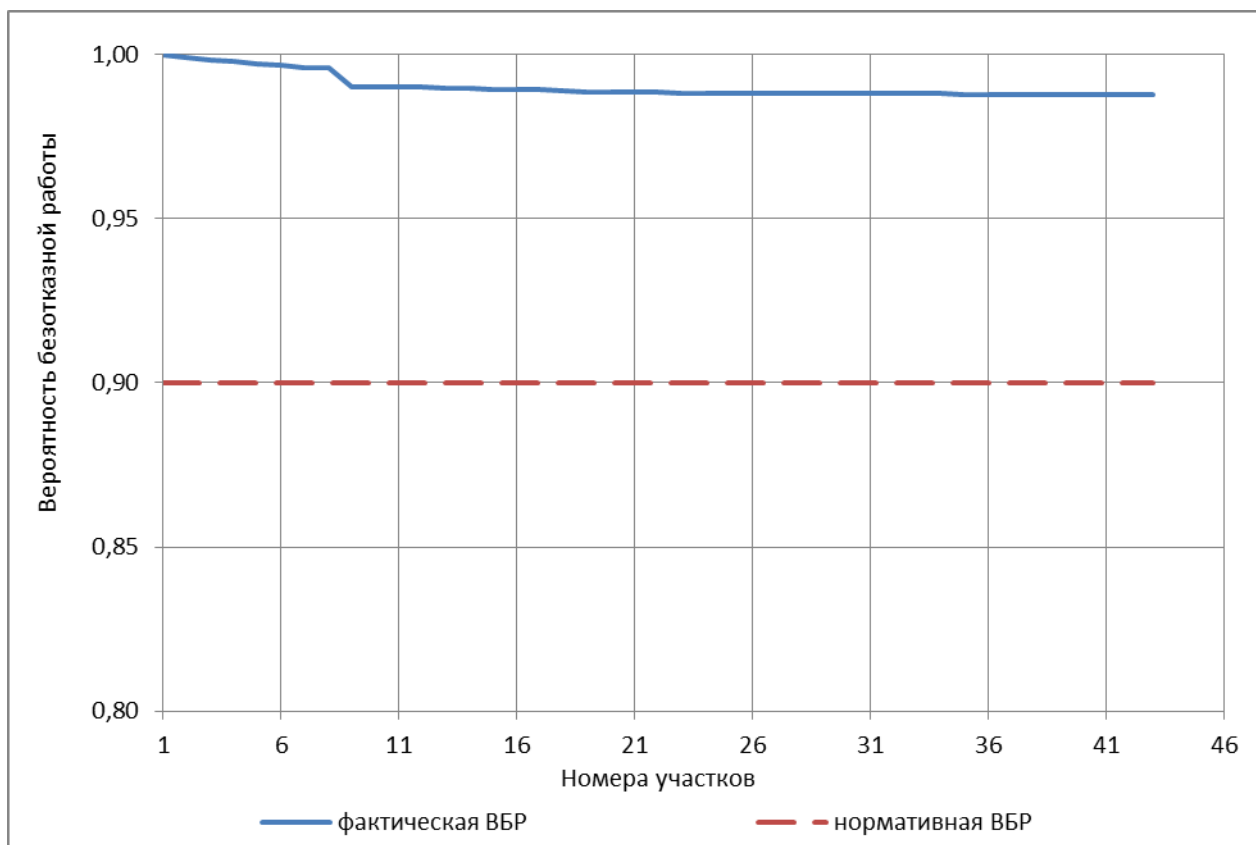


Рисунок 3.121 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дачная,14» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 25-3) к 2030 года

Таблица 3.68 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дачная,14» (расчетный путь 25-3) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Премудрова,12а №2(старая)	ОТВ-004543	0,25	0,002	1990	2	40	1,68E-06	7,9	0,000152	0,000152	0,999848
2	ОТВ-004543	ВД-013783	0,25	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,9	0,000606	0,000758	0,999242
3	ВД-013783	УТ-321-1	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,001516	0,998485
4	УТ-321-1	ТК-321-2	0,25	0,007	1990	2	40	5,87E-06	7,9	0,000531	0,002047	0,997955
5	ТК-321-2	ВД-013614	0,25	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,9	0,000910	0,002956	0,997048
6	ВД-013614	ОТВ-004579	0,25	0,005	1990	2	40	4,19E-06	7,9	0,000379	0,003335	0,996670
7	ОТВ-004579	ТК-321-3	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,004093	0,995915
8	ТК-321-3	ТК-321-4	0,25	0,036	2010	2	20	9,24E-07	7,9	0,000084	0,004177	0,995832
9	ТК-321-4	ТК-321-4а	0,25	0,074	1990	2	40	6,20E-05	7,9	0,005609	0,009786	0,990261
10	ТК-321-4а	УТ-321-5	0,25	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,5	0,000090	0,009877	0,990172
11	УТ-321-5	УТ-321-6	0,25	0,07	1990	1	40	5,87E-05	5,5	0,000127	0,010003	0,990046
12	УТ-321-6	УТ-321-7	0,25	0,04	1990	1	40	3,35E-05	5,5	0,000072	0,010076	0,989975
13	УТ-321-7	ШО-002041	0,25	0,115	1990	1	40	9,64E-05	5,5	0,000208	0,010284	0,989769
14	ШО-002041	ШО-002042	0,25	0,015	1990	1	40	1,26E-05	5,5	0,000027	0,010311	0,989742
15	ШО-002042	УТ-321-9	0,25	0,13	1990	1	40	1,09E-04	5,5	0,000235	0,010546	0,989509
16	УТ-321-9	УТ-321-10	0,25	0,06	1990	1	40	5,03E-05	5,5	0,000109	0,010655	0,989402
17	УТ-321-10	УТ-321-9а	0,25	0,082	1990	1	40	6,87E-05	5,5	0,000148	0,010803	0,989255
18	УТ-321-9а	ШО-002058	0,25	0,2	1990	1	40	1,68E-04	5,5	0,000362	0,011165	0,988897
19	ШО-002058	ТК-321-96	0,25	0,108	1990	1	40	9,05E-05	5,5	0,000195	0,011360	0,988704
20	ТК-321-96	ШО-002060	0,25	0,017	1990	1	40	1,42E-05	5,5	0,000031	0,011391	0,988674
21	ШО-002060	УТ-321-9Бт.1	0,25	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,5	0,000036	0,011427	0,988638

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	УТ-321-9Бт.1	ПЕР-000884	0,25	0,021	1990	1	40	1,76E-05	5,5	0,000038	0,011465	0,988600
23	ПЕР-000884	УТ-321-9Б-1	0,2	0,48	1990	1	40	4,02E-04	5,3	0,000512	0,011977	0,988094
24	УТ-321-9Б-1	ШО-002061	0,15	0,019	1990	1	40	1,59E-05	5,1	0,000006	0,011983	0,988089
25	ШО-002061	ШО-002062	0,15	0,01	1990	1	40	8,38E-06	5,1	0,000003	0,011986	0,988086
26	ШО-002062	ШО-002063	0,15	0,032	1990	1	40	2,68E-05	5,1	0,000010	0,011995	0,988076
27	ШО-002063	ШО-002064	0,15	0,008	1990	1	40	6,70E-06	5,1	0,000002	0,011998	0,988074
28	ШО-002064	ШО-002065	0,15	0,055	1990	1	40	4,61E-05	5,1	0,000017	0,012015	0,988057
29	ШО-002065	ШО-002066	0,15	0,008	1990	1	40	6,70E-06	5,1	0,000002	0,012017	0,988055
30	ШО-002066	ШО-002067	0,15	0,085	1990	1	40	7,12E-05	5,1	0,000026	0,012043	0,988030
31	ШО-002067	УТ-321-9Б-3	0,15	0,043	1990	1	40	3,60E-05	5,1	0,000013	0,012056	0,988017
32	УТ-321-9Б-3	УТ-321-9Б-3а	0,15	0,022	1990	1	40	1,84E-05	5,1	0,000007	0,012062	0,988010
33	УТ-321-9Б-3а	УТ-321-9Б-4	0,15	0,028	1990	1	40	2,35E-05	5,1	0,000008	0,012071	0,988002
34	УТ-321-9Б-4	УТ-321-9Б-5	0,15	0,02	1990	1	40	1,68E-05	5,1	0,000006	0,012077	0,987996
35	УТ-321-9Б-5	УТ-321-9Б-6	0,15	0,038	1990	1	40	3,18E-05	5,1	0,000011	0,012088	0,987984
36	УТ-321-9Б-6	УТ-321-9Б-7	0,15	0,065	1990	1	40	5,45E-05	5,1	0,000020	0,012108	0,987965
37	УТ-321-9Б-7	УТ-321-9Б-8	0,1	0,021	1990	1	40	1,76E-05	4,9	0,000002	0,012110	0,987963
38	УТ-321-9Б-8	УТ-321-9Б-9	0,1	0,04	1990	1	40	3,35E-05	4,9	0,000004	0,012115	0,987958
39	УТ-321-9Б-9	УТ-321-9Б-10	0,1	0,048	1990	1	40	4,02E-05	4,9	0,000005	0,012120	0,987953
40	УТ-321-9Б-10	УТ-321-9Б-11	0,08	0,063	1990	1	40	5,28E-05	4,8	0,000006	0,012126	0,987947
41	УТ-321-9Б-11	УТ-321-9Б-11а	0,05	0,071	1990	1	40	5,95E-05	4,7	0,000004	0,012130	0,987944
42	УТ-321-9Б-11а	ВД-013670	0,05	0,023	1990	1	40	1,93E-05	4,7	0,000001	0,012131	0,987942
43	ВД-013670	ПТ-Дачная,14	0,05	0,003	1990	1	40	2,51E-06	4,7	0,000000	0,012131	0,987942

### **3.56 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,11» (расчетный путь 25-4)**

Теплопровод расчетного пути 25-4 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до потребителя «ПТ-Дружбы,11».

На рисунке 3.122 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 25-4).

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

На рисунке 3.123 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 25-4 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

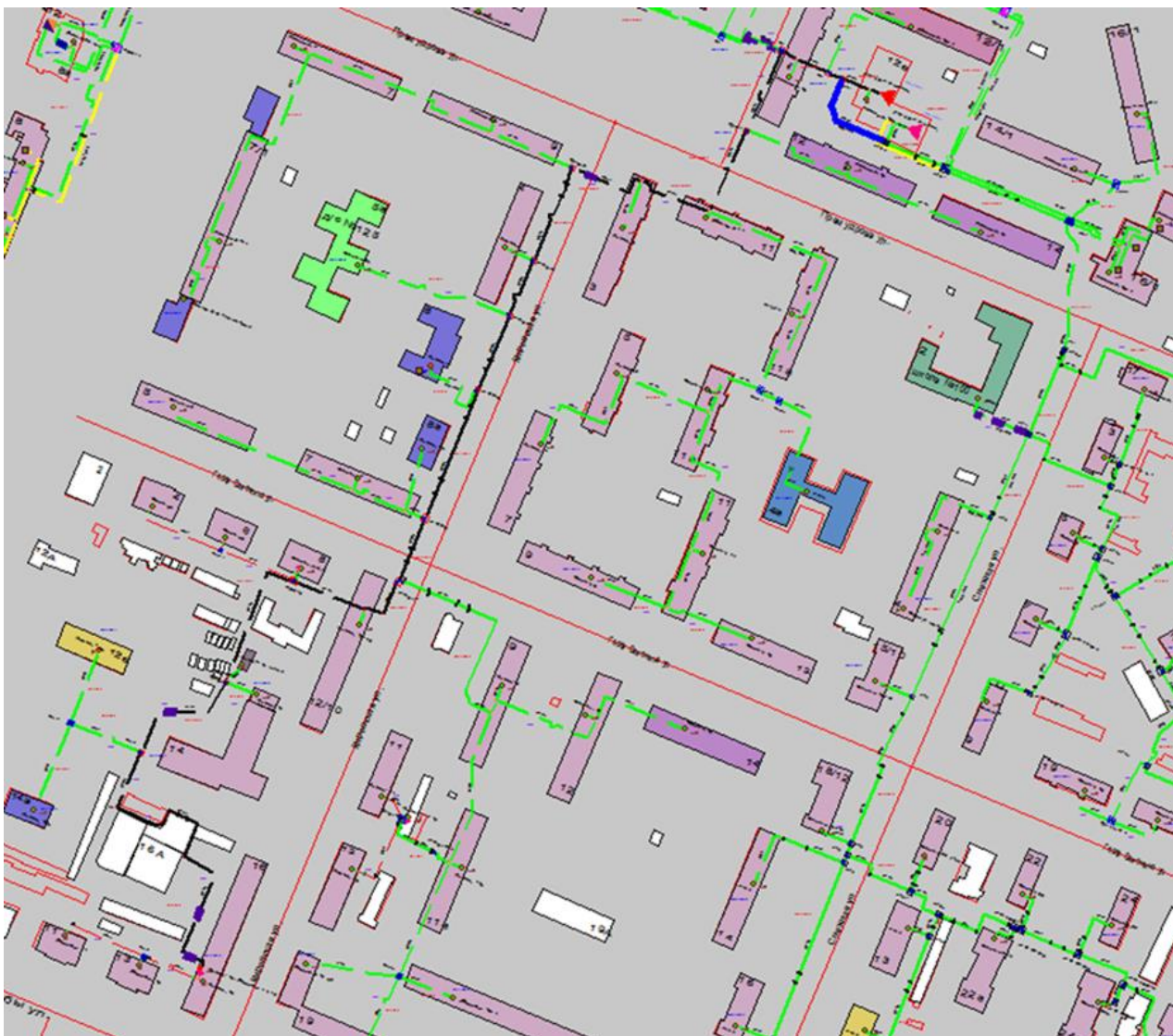


Рисунок 3.122 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11»

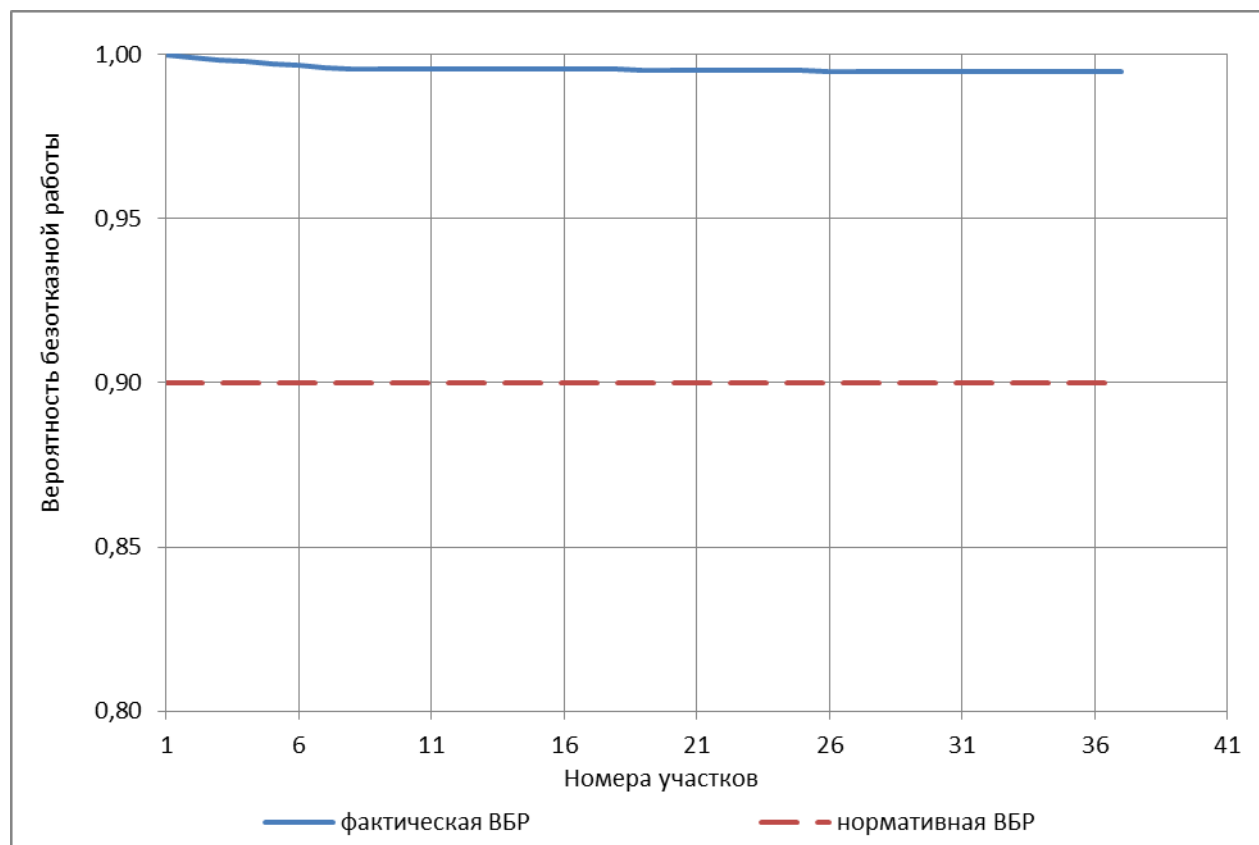


Рисунок 3.123 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Дружбы, 11» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А (расчетный путь 25-4) к 2030 году



Таблица 3.69 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Премудрова, д. 12А до конечного потребителя «ПТ-Дружбы,11» (расчетный путь 25-4) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Премудрова,12а №2(старая)	ОТВ-004543	0,25	0,002	1990	2	40	1,68E-06	7,9	0,000152	0,000152	0,999848
2	ОТВ-004543	ВД-013783	0,25	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,9	0,000606	0,000758	0,999242
3	ВД-013783	УТ-321-1	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,001516	0,998485
4	УТ-321-1	ТК-321-2	0,25	0,007	1990	2	40	5,87E-06	7,9	0,000531	0,002047	0,997955
5	ТК-321-2	ВД-013614	0,25	0,012	1990	2	40	1,01E-05	7,9	0,000910	0,002956	0,997048
6	ВД-013614	ОТВ-004579	0,25	0,005	1990	2	40	4,19E-06	7,9	0,000379	0,003335	0,996670
7	ОТВ-004579	ТК-321-3	0,25	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,9	0,000758	0,004093	0,995915
8	ТК-321-3	ТК-321-3-1	0,25	0,049	2009	2	21	1,35E-06	7,9	0,000122	0,004215	0,995794
9	ТК-321-3-1	ВД-013726	0,25	0,048	2009	2	21	1,32E-06	7,9	0,000119	0,004335	0,995675
10	ВД-013726	ОТВ-004583	0,25	0,004	2009	2	21	1,10E-07	7,9	0,000010	0,004345	0,995665
11	ОТВ-004583	ВД-013727	0,2	0,014	2006	2	24	4,99E-07	7,1	0,000020	0,004365	0,995645
12	ВД-013727	ВД-013728	0,2	0,017	2006	2	24	6,06E-07	7,1	0,000024	0,004389	0,995621
13	ВД-013728	ОТВ-004591	0,2	0,01	2006	2	24	3,56E-07	7,1	0,000014	0,004403	0,995607
14	ОТВ-004591	ВД-013729	0,2	0,014	1990	1	40	1,17E-05	5,3	0,000015	0,004418	0,995592
15	ВД-013729	ТК-321-3-2	0,2	0,031	1990	1	40	2,60E-05	5,3	0,000033	0,004451	0,995559
16	ТК-321-3-2	УТ-321-3-3	0,2	0,062	1990	1	40	5,20E-05	5,3	0,000066	0,004517	0,995493
17	УТ-321-3-3	УТ-321-3-4	0,2	0,035	1990	1	40	2,93E-05	5,3	0,000037	0,004555	0,995456
18	УТ-321-3-4	УТ-321-3-5	0,2	0,046	1990	1	40	3,86E-05	5,3	0,000049	0,004604	0,995407
19	УТ-321-3-5	УТ-321-3-6	0,2	0,08	1990	1	40	6,70E-05	5,3	0,000085	0,004689	0,995322
20	УТ-321-3-6	УТ-321-3-7	0,2	0,042	1990	1	40	3,52E-05	5,3	0,000045	0,004734	0,995277
21	УТ-321-3-7	ШО-002085	0,1	0,018	1990	1	40	1,51E-05	4,9	0,000002	0,004736	0,995275

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	ШО-002085	ВД-013744	0,1	0,006	1990	1	40	5,03E-06	4,9	0,000001	0,004736	0,995275
23	ВД-013744	ОТВ-004597	0,1	0,006	1990	2	40	5,03E-06	5,6	0,000013	0,004750	0,995262
24	ОТВ-004597	ВД-013745	0,1	0,008	1990	2	40	6,70E-06	5,6	0,000018	0,004767	0,995244
25	ВД-013745	ТК-321-3-8	0,1	0,032	1990	2	40	2,68E-05	5,6	0,000070	0,004838	0,995174
26	ТК-321-3-8	ОТВ-007839	0,1	0,073	1990	2	40	6,12E-05	5,6	0,000161	0,004998	0,995014
27	ОТВ-007839	ТК-321-3-9	0,1	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,6	0,000004	0,005003	0,995010
28	ТК-321-3-9	ТК-321-3-10	0,1	0,07	2009	2	21	1,92E-06	5,6	0,000005	0,005008	0,995005
29	ТК-321-3-10	ШО-002087	0,1	0,034	2009	2	21	9,35E-07	5,6	0,000002	0,005010	0,995002
30	ШО-002087	ШО-002088	0,1	0,085	2009	2	21	2,34E-06	5,6	0,000006	0,005016	0,994996
31	ШО-002088	ВД-013750	0,1	0,075	2009	2	21	2,06E-06	5,6	0,000005	0,005022	0,994991
32	ВД-013750	ОТВ-008580	0,1	0,006	2009	2	21	1,65E-07	5,6	0,000000	0,005022	0,994990
33	ОТВ-008580	ПЕР-001260	0,05	0,005	2009	2	21	1,37E-07	5,0	0,000000	0,005022	0,994990
34	ПЕР-001260	ВД-006829	0,07	0,002	2009	2	21	5,50E-08	5,2	0,000000	0,005022	0,994990
35	ВД-006829	ТК-321-3-12	0,07	0,032	2014	2	16	6,40E-07	5,2	0,000001	0,005023	0,994990
36	ТК-321-3-12	ВД-006826	0,05	0,05	2014	2	16	1,00E-06	5,0	0,000000	0,005023	0,994990
37	ВД-006826	ПТ-Дружбы,11	0,05	0,003	2014	2	16	6,00E-08	5,0	0,000000	0,005023	0,994990

### **3.57 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б до потребителя «ПТ-Иван,9» (расчетный путь 26-1)**

Теплопровод расчетного пути 26-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б до потребителя «ПТ-Иван,9».

На рисунке 3.124 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 26-1).

В таблице 3.70 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.125 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 26-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.124 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б до конечного потребителя «ПТ-Иван,9»



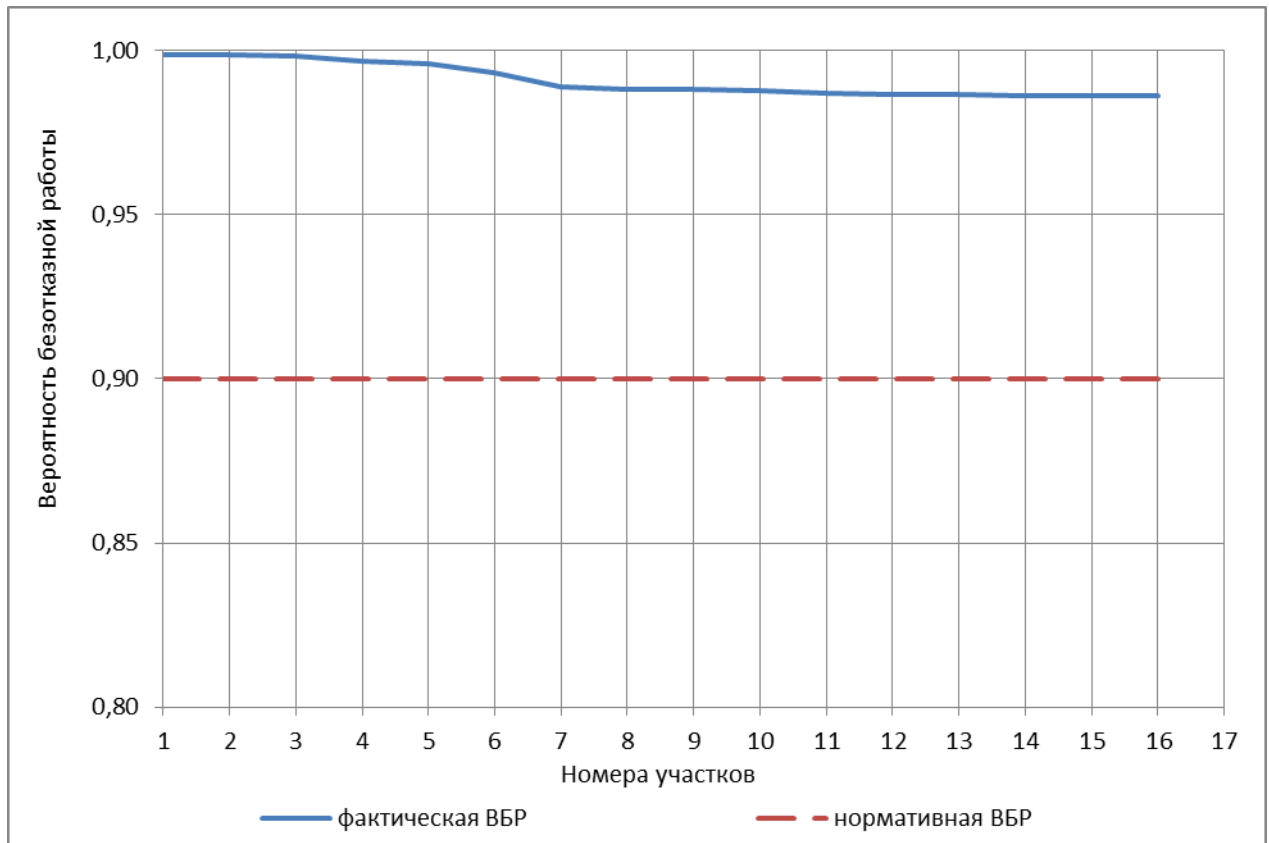


Рисунок 3.125 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Иван,9» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б (расчетный путь 26-1) к 2030 году

Таблица 3.70 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б до конечного потребителя «ПТ-Иван,9» (расчетный путь 26-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Иванова,36б	ПЕР-000435	0,25	0,015	1990	2	40	1,26E-05	7,9	0,001137	0,001137	0,998864
2	ПЕР-000435	ОТВ-003764	0,25	0,001	1990	2	40	8,38E-07	7,9	0,000076	0,001213	0,998788
3	ОТВ-003764	ВД-008230	0,25	0,005	1990	2	40	4,19E-06	7,9	0,000379	0,001592	0,998409
4	ВД-008230	ШО-001411	0,25	0,024	1990	2	40	2,01E-05	7,9	0,001819	0,003411	0,996595
5	ШО-001411	ТК-617-1	0,25	0,009	1990	2	40	7,54E-06	7,9	0,000682	0,004093	0,995915
6	ТК-617-1	ТК-617-2	0,2	0,078	1990	2	40	6,54E-05	7,1	0,002620	0,006714	0,993309
7	ТК-617-2	ТК-617-3	0,2	0,13	1990	2	40	1,09E-04	7,1	0,004367	0,011080	0,988981
8	ТК-617-3	ТК-617-3а	0,15	0,059	1990	2	40	4,94E-05	6,3	0,000647	0,011727	0,988341
9	ТК-617-3а	ТК-617-4	0,15	0,031	1990	2	40	2,60E-05	6,3	0,000340	0,012067	0,988006
10	ТК-617-4	ТК-617-4-1	0,15	0,037	1990	2	40	3,10E-05	6,3	0,000406	0,012473	0,987605
11	ТК-617-4-1	ТК-617-4-2	0,15	0,053	1990	2	40	4,44E-05	6,3	0,000581	0,013053	0,987031
12	ТК-617-4-2	ТК-617-4-3	0,15	0,034	1990	2	40	2,85E-05	6,3	0,000373	0,013426	0,986664
13	ТК-617-4-3	ТК-617-4-4	0,1	0,05	1990	2	40	4,19E-05	5,6	0,000110	0,013536	0,986555
14	ТК-617-4-4	ТК-617-4-5	0,1	0,074	1990	2	40	6,20E-05	5,6	0,000163	0,013699	0,986394
15	ТК-617-4-5	ВД-008139	0,1	0,003	1990	2	40	2,51E-06	5,6	0,000007	0,013706	0,986388
16	ВД-008139	ПТ-Иван,9	0,1	0,002	1990	2	40	1,68E-06	5,6	0,000004	0,013710	0,986383



### **3.58 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б до потребителя «ПТ-Кораб,9 Э2» (расчетный путь 26-2)**

Теплопровод расчетного пути 26-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б до потребителя «ПТ-Кораб,9 Э2».

На рисунке 3.126 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 26-2).

В таблице 3.71 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.127 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 26-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.126 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б до конечного потребителя «ПТ-Кораб,9 Э2»

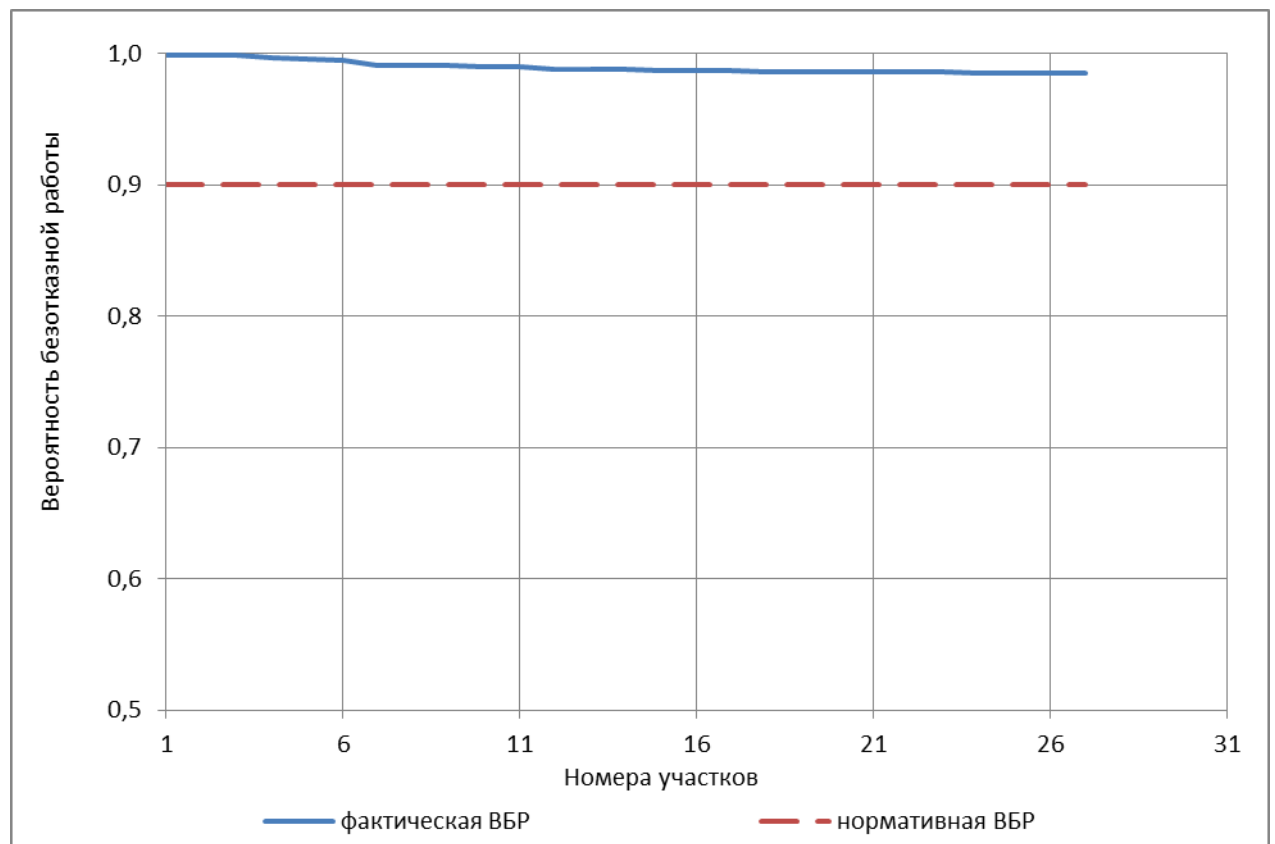


Рисунок 3.127 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Кораб,9 Э2» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б (расчетный путь 26-2) к 2030 году

Таблица 3.71 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» по ул. Иванова, д. 36Б до конечного потребителя «ПТ-Кораб,9 Э2» (расчетный путь 26-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Иванова,36б	ПЕР-000435	0,25	0,015	1990	2	40	1,26E-05	7,9	0,001137	0,001137	0,998864
2	ПЕР-000435	ОТВ-003764	0,25	0,001	1990	2	40	8,38E-07	7,9	0,000076	0,001213	0,998788
3	ОТВ-003764	ВД-008230	0,25	0,005	1990	2	40	4,19E-06	7,9	0,000379	0,001592	0,998409
4	ВД-008230	ШО-001411	0,25	0,024	1990	2	40	2,01E-05	7,9	0,001819	0,003411	0,996595
5	ШО-001411	ТК-617-1	0,25	0,009	1990	2	40	7,54E-06	7,9	0,000682	0,004093	0,995915
6	ТК-617-1	ВД-009791	0,2	0,019	1990	2	40	1,59E-05	7,1	0,000638	0,004732	0,995280
7	ВД-009791	ОТВ-003803	0,2	0,127	1990	2	40	1,06E-04	7,1	0,004266	0,008998	0,991043
8	ОТВ-003803	ОТВ-006656	0,2	0,01	1990	2	40	8,38E-06	7,1	0,000336	0,009334	0,990710
9	ОТВ-006656	ВД-006593	0,2	0,001	1990	2	40	8,38E-07	7,1	0,000034	0,009367	0,990676
10	ВД-006593	ТК-617-1-14	0,2	0,019	1990	2	40	1,59E-05	7,1	0,000638	0,010006	0,990044
11	ТК-617-1-14	ТК-617-1-15	0,2	0,142	2001	2	29	9,47E-06	7,1	0,000380	0,010385	0,989668
12	ТК-617-1-15	ВД-008157	0,2	0,045	1990	2	40	3,77E-05	7,1	0,001512	0,011897	0,988174
13	ВД-008157	ОТВ-003811	0,2	0,004	1990	2	40	3,35E-06	7,1	0,000134	0,012031	0,988041
14	ОТВ-003811	ВД-008155	0,2	0,009	1990	2	40	7,54E-06	7,1	0,000302	0,012334	0,987742
15	ВД-008155	ТК-617-1-16	0,2	0,018	1990	2	40	1,51E-05	7,1	0,000605	0,012938	0,987145
16	ТК-617-1-16	ВД-008156	0,15	0,041	1990	2	40	3,44E-05	6,3	0,000449	0,013388	0,986702
17	ВД-008156	ОТВ-003813	0,15	0,007	1990	2	40	5,87E-06	6,3	0,000077	0,013464	0,986626
18	ОТВ-003813	ВД-010135	0,15	0,008	1990	2	40	6,70E-06	6,3	0,000088	0,013552	0,986539
19	ВД-010135	ТК-617-16-1	0,15	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,3	0,000219	0,013771	0,986323
20	ТК-617-16-1	ВД-009792	0,15	0,035	1990	2	40	2,93E-05	6,3	0,000384	0,014155	0,985945

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) от-каза участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накоплен-ным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ВД-009792	ОТВ-003831	0,15	0,002	1990	2	40	1,68E-06	6,3	0,000022	0,014177	0,985923
22	ОТВ-003831	ВД-009793	0,15	0,009	1990	2	40	7,54E-06	6,3	0,000099	0,014276	0,985826
23	ВД-009793	ТК-617-16-2	0,15	0,016	1990	2	40	1,34E-05	6,3	0,000175	0,014451	0,985653
24	ТК-617-16-2	ВД-009794	0,15	0,04	1990	2	40	3,35E-05	6,3	0,000438	0,014889	0,985221
25	ВД-009794	ОТВ-003833	0,15	0,002	1990	2	40	1,68E-06	6,3	0,000022	0,014911	0,985199
26	ОТВ-003833	ОТВ-003834	0,07	0,009	1990	2	40	7,54E-06	5,2	0,000008	0,014919	0,985192
27	ОТВ-003834	ПТ-Кораб,9 Э2	0,07	0,04	1990	2	40	3,35E-05	5,2	0,000034	0,014953	0,985158

### **3.59 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго»**

#### **«Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А до потребителя «ПТ-Циол,32» (расчетный путь 27-1)**

Теплопровод расчетного пути 27-1 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А до потребителя «ПТ-Циол,32».

На рисунке 3.128 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 27-1).

В таблице 3.72 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.129 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 27-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.





Рисунок 3.128 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А до конечного потребителя «ПТ-Циол,32»



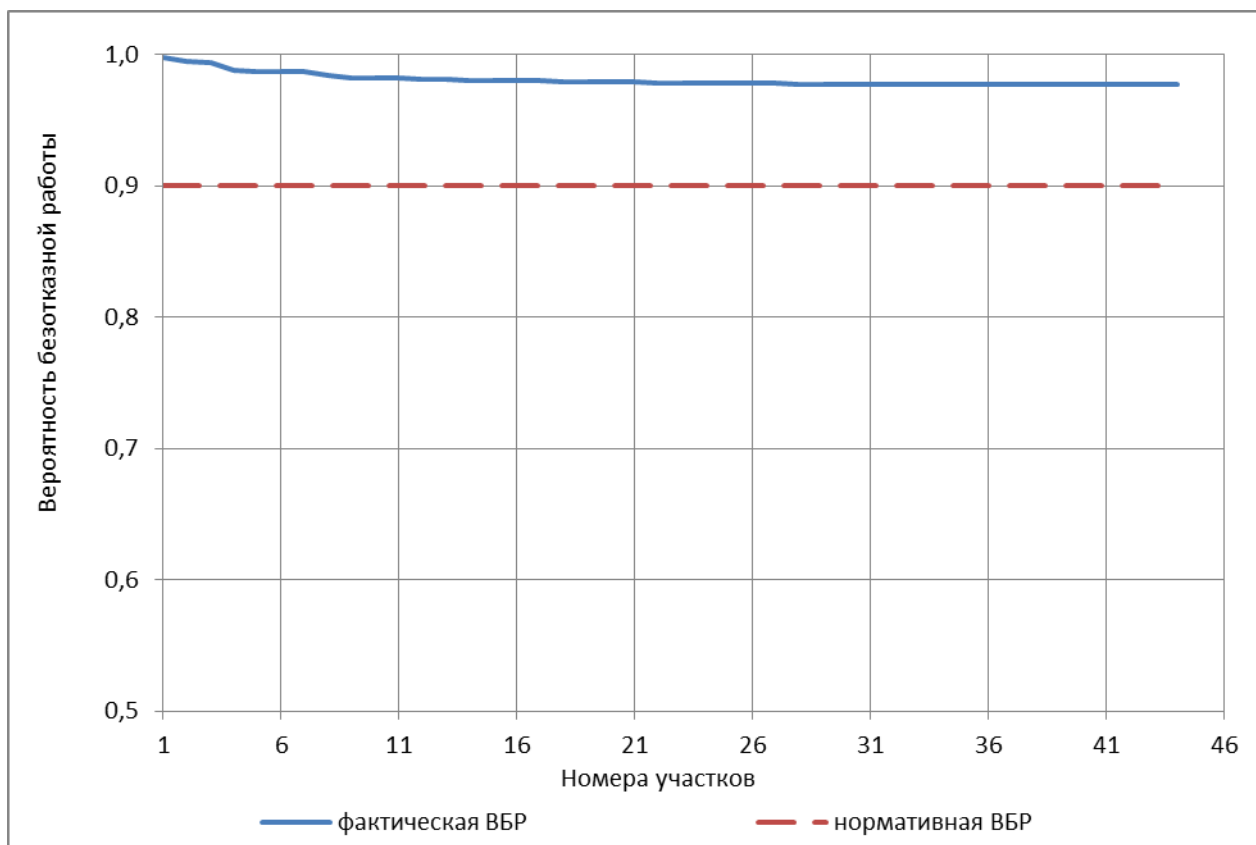


Рисунок 3.129 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Циол,32» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А (расчетный путь 27-1) к 2030 году

Таблица 3.72 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А до конечного потребителя «ПТ-Циол,32» (расчетный путь 27-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Коперника,1а	ОТВ-004116	0,25	0,023	1990	2	40	1,93E-05	7,9	0,001743	0,001743	0,998258
2	ОТВ-004116	ВД-012993	0,3	0,029	1990	2	40	2,43E-05	8,7	0,003584	0,005327	0,994687
3	ВД-012993	УТ-625-1а	0,3	0,007	1990	2	40	5,87E-06	8,7	0,000865	0,006192	0,993827
4	УТ-625-1а	ТК-625-1	0,3	0,045	1990	2	40	3,77E-05	8,7	0,005561	0,011753	0,988316
5	ТК-625-1	УТ-625-2	0,3	0,25	1990	1	40	2,10E-04	5,7	0,000853	0,012606	0,987473
6	УТ-625-2	УТ-625-3	0,3	0,014	1990	1	40	1,17E-05	5,7	0,000048	0,012654	0,987426
7	УТ-625-3	УТ-625-4	0,3	0,126	1990	1	40	1,06E-04	5,7	0,000430	0,013084	0,987001
8	УТ-625-4	ТК-625-5	0,25	0,044	1990	2	40	3,69E-05	7,9	0,003335	0,016420	0,983715
9	ТК-625-5	ВД-013005	0,2	0,058	1990	2	40	4,86E-05	7,1	0,001948	0,018368	0,981800
10	ВД-013005	ОТВ-004136	0,2	0,002	1990	2	40	1,68E-06	7,1	0,000067	0,018435	0,981734
11	ОТВ-004136	ВД-013006	0,2	0,001	2008	2	22	2,97E-08	7,1	0,000001	0,018436	0,981733
12	ВД-013006	ВД-001909	0,2	0,043	2008	2	22	1,28E-06	7,1	0,000051	0,018487	0,981682
13	ВД-001909	ОТВ-004137	0,2	0,024	1990	2	40	2,01E-05	7,1	0,000806	0,019294	0,980891
14	ОТВ-004137	ОТВ-004139	0,15	0,023	1990	2	40	1,93E-05	6,3	0,000252	0,019546	0,980644
15	ОТВ-004139	ВД-001931	0,15	0,032	1990	2	40	2,68E-05	6,3	0,000351	0,019897	0,980300
16	ВД-001931	ВД-001932	0,15	0,021	2008	2	22	6,24E-07	6,3	0,000008	0,019905	0,980292
17	ВД-001932	ОТВ-004138	0,15	0,043	1990	2	40	3,60E-05	6,3	0,000471	0,020376	0,979830
18	ОТВ-004138	ВД-001933	0,15	0,033	1990	2	40	2,77E-05	6,3	0,000362	0,020738	0,979476
19	ВД-001933	ВД-001934	0,15	0,014	2008	2	22	4,16E-07	6,3	0,000005	0,020743	0,979470
20	ВД-001934	ОТВ-004141	0,15	0,038	1990	2	40	3,18E-05	6,3	0,000417	0,021160	0,979063
21	ОТВ-004141	ОТВ-004144	0,15	0,01	1990	2	40	8,38E-06	6,3	0,000110	0,021269	0,978955

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	ОТВ-004144	ВД-001935	0,15	0,026	1990	2	40	2,18E-05	6,3	0,000285	0,021554	0,978676
23	ВД-001935	ВД-001936	0,15	0,015	2008	2	22	4,46E-07	6,3	0,000006	0,021560	0,978671
24	ВД-001936	ОТВ-004142	0,15	0,043	1990	2	40	3,60E-05	6,3	0,000471	0,022031	0,978209
25	ОТВ-004142	ВД-013056	0,125	0,034	1990	2	40	2,85E-05	6,0	0,000226	0,022257	0,977989
26	ВД-013056	ВД-013057	0,125	0,02	1990	2	40	1,68E-05	6,0	0,000133	0,022390	0,977859
27	ВД-013057	ОТВ-004143	0,125	0,011	1990	2	40	9,22E-06	6,0	0,000073	0,022463	0,977787
28	ОТВ-004143	ВД-013064	0,1	0,012	1990	2	40	1,01E-05	5,6	0,000026	0,022490	0,977761
29	ВД-013064	ТК-625-5-3а	0,1	0,009	1990	2	40	7,54E-06	5,6	0,000020	0,022510	0,977742
30	ТК-625-5-3а	ШО-001879	0,1	0,012	1990	2	40	1,01E-05	5,6	0,000026	0,022536	0,977716
31	ШО-001879	ШО-001974	0,1	0,006	1990	2	40	5,03E-06	5,6	0,000013	0,022549	0,977703
32	ШО-001974	ШО-001880	0,1	0,046	1990	2	40	3,86E-05	5,6	0,000101	0,022650	0,977604
33	ШО-001880	ШО-001881	0,1	0,01	1990	2	40	8,38E-06	5,6	0,000022	0,022672	0,977583
34	ШО-001881	ШО-002178	0,1	0,035	1990	2	40	2,93E-05	5,6	0,000077	0,022749	0,977507
35	ШО-002178	ШО-002179	0,1	0,006	1990	2	40	5,03E-06	5,6	0,000013	0,022763	0,977494
36	ШО-002179	ШО-001885	0,1	0,079	1990	2	40	6,62E-05	5,6	0,000174	0,022936	0,977325
37	ШО-001885	ШО-002180	0,1	0,009	1990	2	40	7,54E-06	5,6	0,000020	0,022956	0,977305
38	ШО-002180	ТК-625-5-36	0,1	0,01	1990	2	40	8,38E-06	5,6	0,000022	0,022978	0,977284
39	ТК-625-5-36	ТК-625-5-4	0,1	0,009	1990	2	40	7,54E-06	5,6	0,000020	0,022998	0,977264
40	ТК-625-5-4	ТК-625-5-3	0,1	0,009	1990	2	40	7,54E-06	5,6	0,000020	0,023018	0,977245
41	ТК-625-5-3	ТК-625-5-3-1	0,1	0,035	1990	2	40	2,93E-05	5,6	0,000077	0,023095	0,977170
42	ТК-625-5-3-1	ШО-001882	0,05	0,008	1990	2	40	6,70E-06	5,0	0,000001	0,023096	0,977169
43	ШО-001882	ВД-013067	0,05	0,156	1990	1	40	1,31E-04	4,7	0,000009	0,023105	0,977160
44	ВД-013067	ПТ-Циол,32	0,05	0,003	1990	1	40	2,51E-06	4,7	0,000000	0,023105	0,977160

### **3.60 Теплопроводы зоны котельной АО «Теплоэнерго»**

#### **«Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А до потребителя «ПТ-Рыбак,10/1» (расчетный путь 27-2)**

Теплопровод расчетного пути 27-2 начинается от котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А до потребителя «ПТ-Рыбак,10/1».

На рисунке 3.130 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 27-2).

В таблице 3.73 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.131 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 27-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.130 – Трассировка теплопровода от котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А до конечного потребителя «ПТ-Рыбак,10/1»

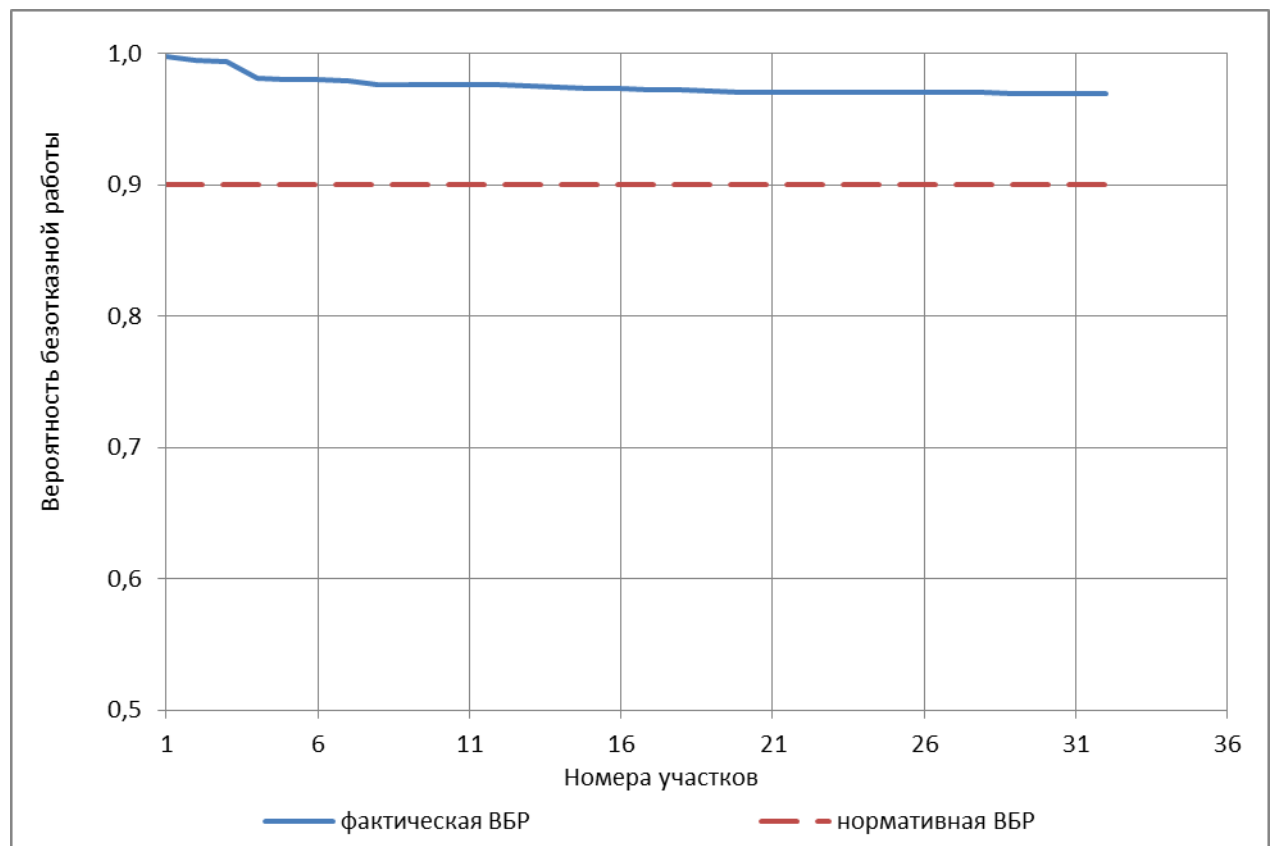


Рисунок 3.131 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Рыбак,10/1» теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А (расчетный путь 27-2) к 2030 году

Таблица 3.73 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной АО «Теплоэнерго» «Циолковского, 5» по ул. Коперника, д. 1А до конечного потребителя «ПТ-Рыбак,10/1» (расчетный путь 27-2) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Коперника,1а	ОТВ-004116	0,25	0,023	1990	2	40	1,93E-05	7,9	0,001743	0,001743	0,998258
2	ОТВ-004116	ВД-012993	0,3	0,029	1990	2	40	2,43E-05	8,7	0,003584	0,005327	0,994687
3	ВД-012993	УТ-625-1а	0,3	0,007	1990	2	40	5,87E-06	8,7	0,000865	0,006192	0,993827
4	УТ-625-1а	ТК-625-1	0,4	0,045	1990	2	40	3,77E-05	10,5	0,013119	0,019311	0,980874
5	ТК-625-1	УТ-625-2	0,3	0,25	1990	1	40	2,10E-04	5,7	0,000853	0,020164	0,980038
6	УТ-625-2	УТ-625-3	0,3	0,014	1990	1	40	1,17E-05	5,7	0,000048	0,020212	0,979991
7	УТ-625-3	УТ-625-4	0,3	0,126	1990	1	40	1,06E-04	5,7	0,000430	0,020642	0,979569
8	УТ-625-4	ТК-625-5	0,25	0,044	1990	2	40	3,69E-05	7,9	0,003335	0,023978	0,976308
9	ТК-625-5	УТ-625-6	0,25	0,172	1990	1	40	1,44E-04	5,5	0,000311	0,024289	0,976004
10	УТ-625-6	УТ-625-7	0,2	0,036	1990	1	40	3,02E-05	5,3	0,000038	0,024327	0,975966
11	УТ-625-7	УТ-625-8	0,2	0,032	1990	1	40	2,68E-05	5,3	0,000034	0,024361	0,975933
12	УТ-625-8	УТ-625-9	0,2	0,058	1990	1	40	4,86E-05	5,3	0,000062	0,024423	0,975873
13	УТ-625-9	ШО-001878	0,2	0,063	1990	1	40	5,28E-05	5,3	0,000067	0,024490	0,975807
14	ШО-001878	ВД-013032	0,2	0,038	1990	2	40	3,18E-05	7,1	0,001276	0,025767	0,974562
15	ВД-013032	ОТВ-004122	0,2	0,036	1990	2	40	3,02E-05	7,1	0,001209	0,026976	0,973384
16	ОТВ-004122	ВД-013033	0,15	0,032	1990	2	40	2,68E-05	6,3	0,000351	0,027327	0,973043
17	ВД-013033	ТК-625-10	0,15	0,056	1990	2	40	4,69E-05	6,3	0,000614	0,027941	0,972446
18	ТК-625-10	ТК-625-11	0,15	0,035	1990	2	40	2,93E-05	6,3	0,000384	0,028324	0,972073
19	ТК-625-11	ВД-012549	0,15	0,085	1990	2	40	7,12E-05	6,3	0,000932	0,029256	0,971168
20	ВД-012549	ОТВ-004123	0,15	0,023	1990	2	40	1,93E-05	6,3	0,000252	0,029508	0,970923



Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ОТВ-004123	ОТВ-004124	0,15	0,035	1990	2	40	2,93E-05	6,3	0,000384	0,029892	0,970551
22	ОТВ-004124	ОТВ-004125	0,1	0,033	1990	2	40	2,77E-05	5,6	0,000073	0,029964	0,970480
23	ОТВ-004125	ВД-012551	0,1	0,035	1990	2	40	2,93E-05	5,6	0,000077	0,030041	0,970405
24	ВД-012551	ТК-625-12	0,1	0,025	1990	2	40	2,10E-05	5,6	0,000055	0,030097	0,970352
25	ТК-625-12	ТК-625-12-1	0,1	0,017	1990	2	40	1,42E-05	5,6	0,000037	0,030134	0,970316
26	ТК-625-12-1	ВД-012556	0,1	0,044	1990	2	40	3,69E-05	5,6	0,000097	0,030231	0,970222
27	ВД-012556	ОТВ-004127	0,1	0,007	1990	2	40	5,87E-06	5,6	0,000015	0,030246	0,970207
28	ОТВ-004127	ОТВ-004128	0,1	0,07	1990	2	40	5,87E-05	5,6	0,000154	0,030400	0,970057
29	ОТВ-004128	ВД-012557	0,1	0,042	1990	2	40	3,52E-05	5,6	0,000092	0,030493	0,969968
30	ВД-012557	ТК-625-13	0,1	0,045	1990	2	40	3,77E-05	5,6	0,000099	0,030592	0,969872
31	ТК-625-13	ВД-012555	0,1	0,013	1990	2	40	1,09E-05	5,6	0,000029	0,030620	0,969844
32	ВД-012555	ПТ-Рыбак,10/1	0,1	0,012	1990	2	40	1,01E-05	5,6	0,000026	0,030647	0,969818

### **3.61 Теплопроводы зоны котельной ООО «Нижновтепло-энерго» по ул. Деловая, д. 14 до потребителя «ПТ-Род.197/2\_н» (расчетный путь 28-1)**

Теплопровод расчетного пути 28-1 начинается от котельной ООО «Нижновтепло-энерго» по ул. Деловая, д. 14 до потребителя «ПТ-Род.197/2\_н».

На рисунке 3.132 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 28-1).

В таблице 3.74 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.133 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 28-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



Рисунок 3.132 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 до конечного потребителя «ПТ-Рыбак,10/1»

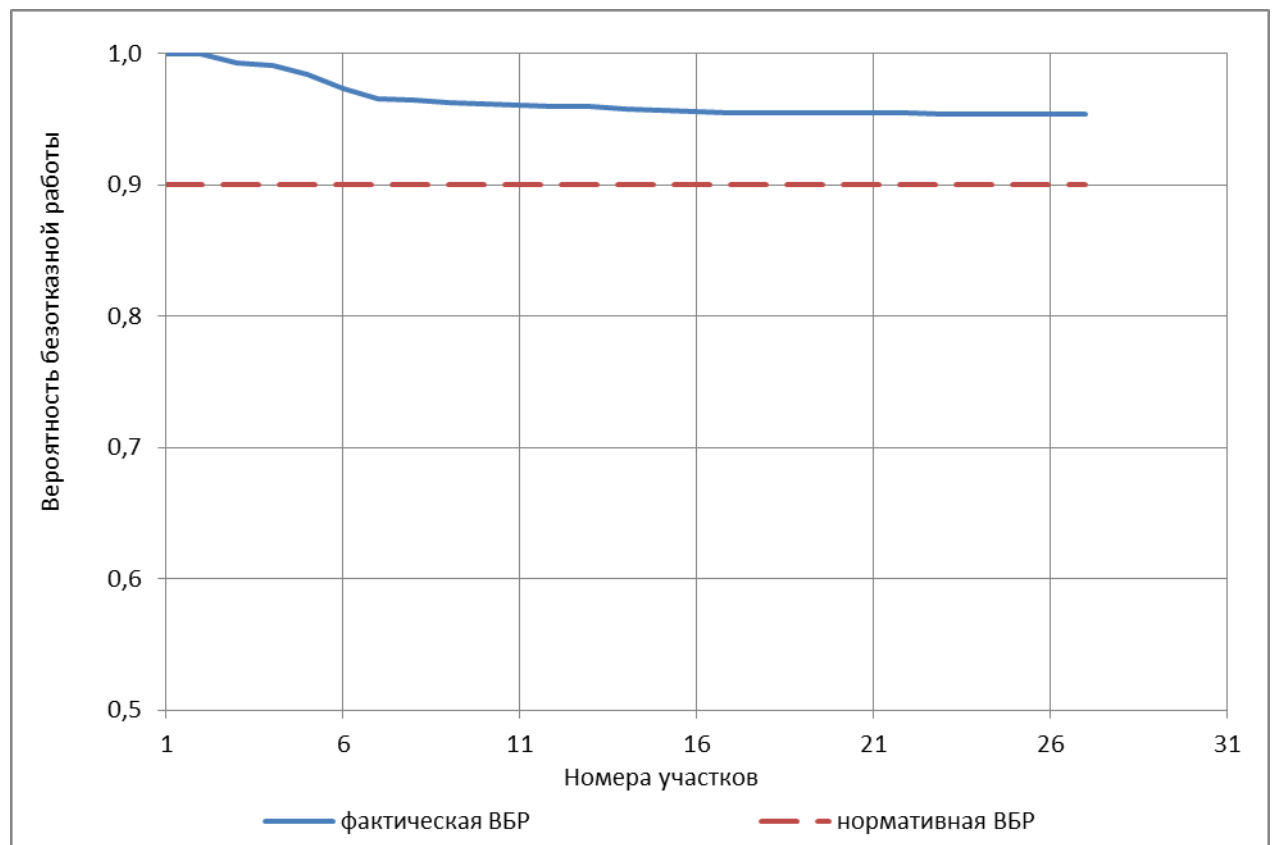


Рисунок 3.133 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Род.197/2\_н» теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 (расчетный путь 28-1) к 2030 году

Таблица 3.74 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Деловая, д. 14 до конечного потребителя «ПТ-Род.197/2\_н» (расчетный путь 28-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ул.Деловая,14	ОТВ-010025	0,6	0,001	1996	1	34	1,68E-07	7,2	0,000007	0,000007	0,999993
2	ОТВ-010025	ВД-000287	0,6	0,005	1996	2	34	8,38E-07	14,3	0,000741	0,000749	0,999252
3	ВД-000287	ТК-404-1	0,6	0,04	1996	2	34	6,70E-06	14,3	0,005932	0,006680	0,993342
4	ТК-404-1	ТК-404-2	0,6	0,013	1996	2	34	2,18E-06	14,3	0,001928	0,008608	0,991429
5	ТК-404-2	ПЕР-001207	0,6	0,05	1996	2	34	8,38E-06	14,3	0,007415	0,016023	0,984105
6	ПЕР-001207	ПЕР-001208	0,5	0,103	1996	2	34	1,73E-05	12,3	0,010745	0,026768	0,973587
7	ПЕР-001208	ТК-404-3(44 к2)	0,4	0,172	1997	2	33	2,33E-05	10,5	0,008117	0,034884	0,965717
8	ТК-404-3(44 к2)	ТК-404-4(44 к2-1)	0,3	0,079	1997	2	33	1,07E-05	8,7	0,001580	0,036465	0,964192
9	ТК-404-4(44 к2-1)	ВД-000222	0,3	0,088	1997	2	33	1,19E-05	8,7	0,001760	0,038225	0,962497
10	ВД-000222	ВД-000221	0,3	0,018	1997	2	33	2,44E-06	8,7	0,000360	0,038585	0,962150
11	ВД-000221	ТК-404-43 к6	0,3	0,071	1997	2	33	9,63E-06	8,7	0,001420	0,040005	0,960785
12	ТК-404-43 к6	ТК-404-5	0,3	0,066	1997	2	33	8,95E-06	8,7	0,001320	0,041325	0,959517
13	ТК-404-5	ТК-404-6(43 к5)	0,3	0,005	1997	2	33	6,78E-07	8,7	0,000100	0,041425	0,959421
14	ТК-404-6(43 к5)	ТК-404-7(43 к4)	0,3	0,062	1997	2	33	8,41E-06	8,7	0,001240	0,042665	0,958232
15	ТК-404-7(43 к4)	ТК-404-8(43 к3)	0,3	0,061	1997	2	33	8,28E-06	8,7	0,001220	0,043885	0,957064
16	ТК-404-8(43 к3)	ТК-404-9(43 к2)	0,3	0,04	1997	2	33	5,43E-06	8,7	0,000800	0,044686	0,956298
17	ТК-404-9(43 к2)	ТК-404-10(43 к1)	0,3	0,051	1997	2	33	6,92E-06	8,7	0,001020	0,045706	0,955323
18	ТК-404-10(43 к1)	ВД-007456	0,3	0,008	1997	2	33	1,09E-06	8,7	0,000160	0,045866	0,955170
19	ВД-007456	ОТВ-001745	0,3	0,003	1997	2	33	4,07E-07	8,7	0,000060	0,045926	0,955113
20	ОТВ-001745	ВД-007462	0,25	0,001	1997	2	33	1,36E-07	7,9	0,000012	0,045938	0,955101

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ВД-007462	ТК-404-10(43 к1)	0,25	0,008	1997	2	33	1,09E-06	7,9	0,000098	0,046036	0,955007
22	ТК-404-10(43 к1)	ТК-404-9(43 к2)	0,25	0,051	1997	2	33	6,92E-06	7,9	0,000626	0,046662	0,954410
23	ТК-404-9(43 к2)	ТК-404-8(43 к3)	0,25	0,045	1997	2	33	6,10E-06	7,9	0,000552	0,047214	0,953883
24	ТК-404-8(43 к3)	ТК-404-43 к3-1	0,2	0,059	1997	2	33	8,00E-06	7,1	0,000321	0,047535	0,953577
25	ТК-404-43 к3-1	ВД-007465	0,08	0,009	2005	2	25	3,56E-07	5,4	0,000001	0,047535	0,953577
26	ВД-007465	ОТВ-001671	0,08	0,001	2005	2	25	3,96E-08	5,4	0,000000	0,047536	0,953577
27	ОТВ-001671	ПТ-Род.197/2_н	0,08	0,005	2005	2	25	1,98E-07	5,4	0,000000	0,047536	0,953576

### **3.62 Теплопроводы зоны котельной ООО «Нижновтепло-энерго» по ул. Родионова, д. 194Б до потребителя «ПТ-род.198 тубхк» (расчетный путь 29-1)**

Теплопровод расчетного пути 29-1 начинается от котельной ООО «Нижновтепло-энерго» по ул. Родионова, д. 194Б до потребителя «ПТ-род.198 тубхк».

На рисунке 3.134 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 29-1).

В таблице 3.75 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.135 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 29-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.



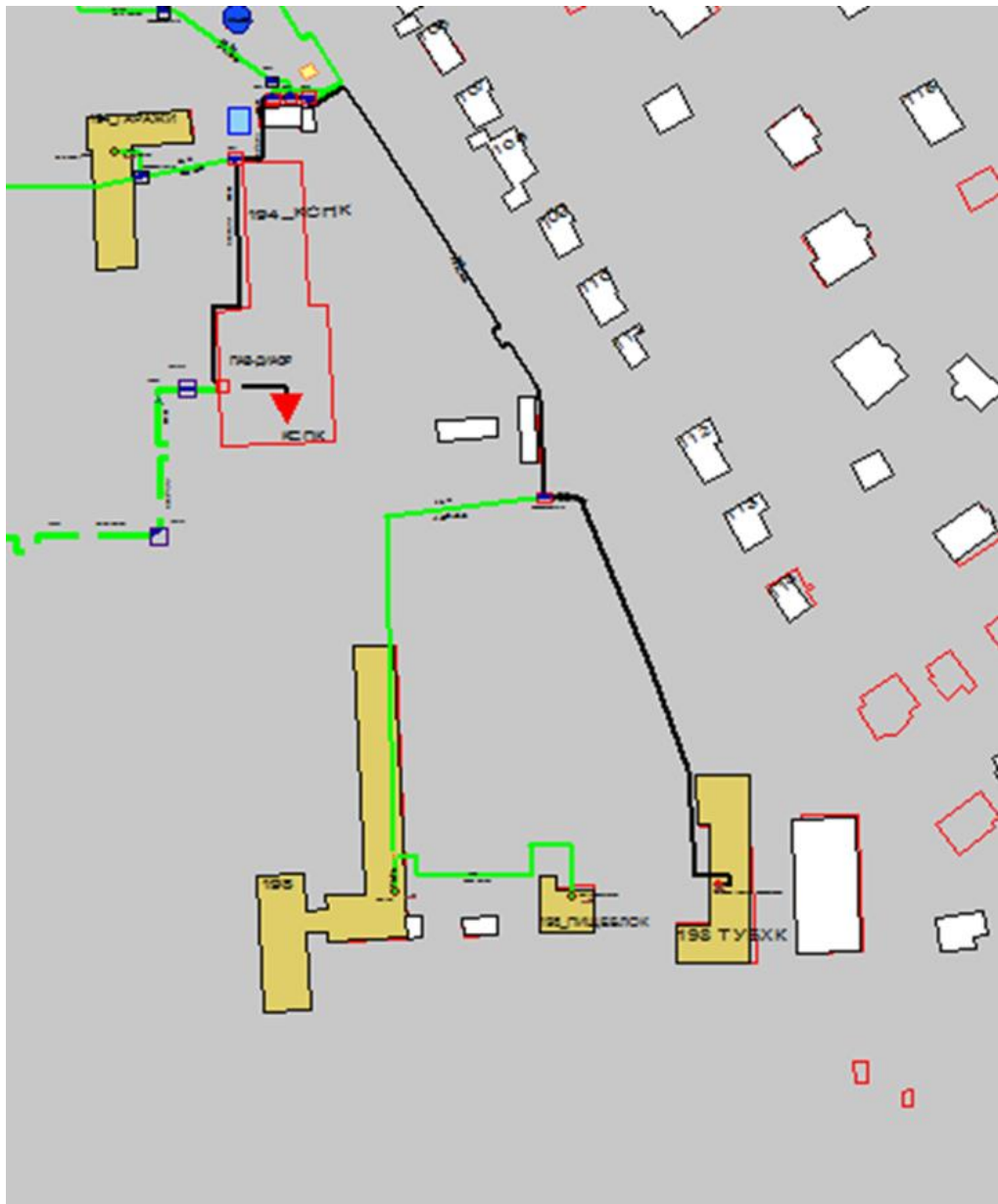


Рисунок 3.134 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ-род.198 тубхк»

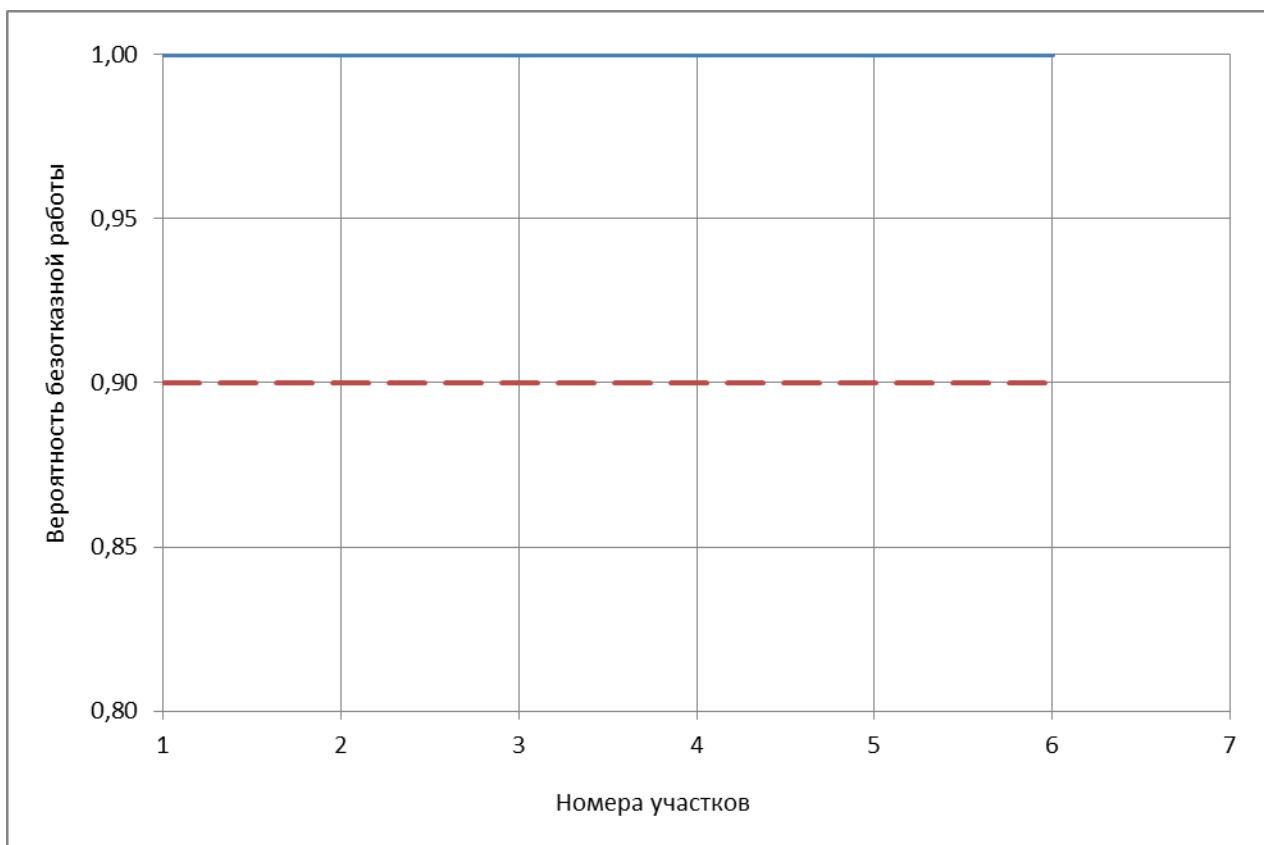


Рисунок 3.135 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-род.198 тубхк» теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б (расчетный путь 29-1) к 2030 году

Таблица 3.75 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ-род.198 тубжк» (расчетный путь 29-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	КСПК	УТ-401-1	0,2	0,065	1990	1	40	5,45E-05	5,3	0,000069	0,000069	0,999931
2	УТ-401-1	УТ-401-2	0,2	0,05	1990	1	40	4,19E-05	5,3	0,000053	0,000123	0,999877
3	УТ-401-2	УТ-401-3	0,2	0,007	1990	1	40	5,87E-06	5,3	0,000007	0,000130	0,999870
4	УТ-401-3	УТ-401-4	0,2	0,003	1990	1	40	2,51E-06	5,3	0,000003	0,000133	0,999867
5	УТ-401-4	УТ-401-4-1	0,08	0,176	1990	1	40	1,48E-04	4,8	0,000016	0,000149	0,999851
6	УТ-401-4-1	ПТ-род.198 тубжк	0,08	0,154	1990	1	40	1,29E-04	4,8	0,000014	0,000163	0,999837

### **3.63 Теплопроводы зоны котельной ООО «Нижновтепло-энерго» по ул. Родионова, д. 194Б до потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» (расчетный путь 29-2)**

Теплопровод расчетного пути 29-2 начинается от котельной ООО «Нижновтепло-энерго» по ул. Родионова, д. 194Б до потребителя «ПТ-Богдан.1 пр».

На рисунке 3.136 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 29-2).

В таблице 3.76 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.137 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «ТК-401-105 – ТК-401-106»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 29-2, состоящая из двух составляющих:

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2020 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.138 и в таблице 3.77.

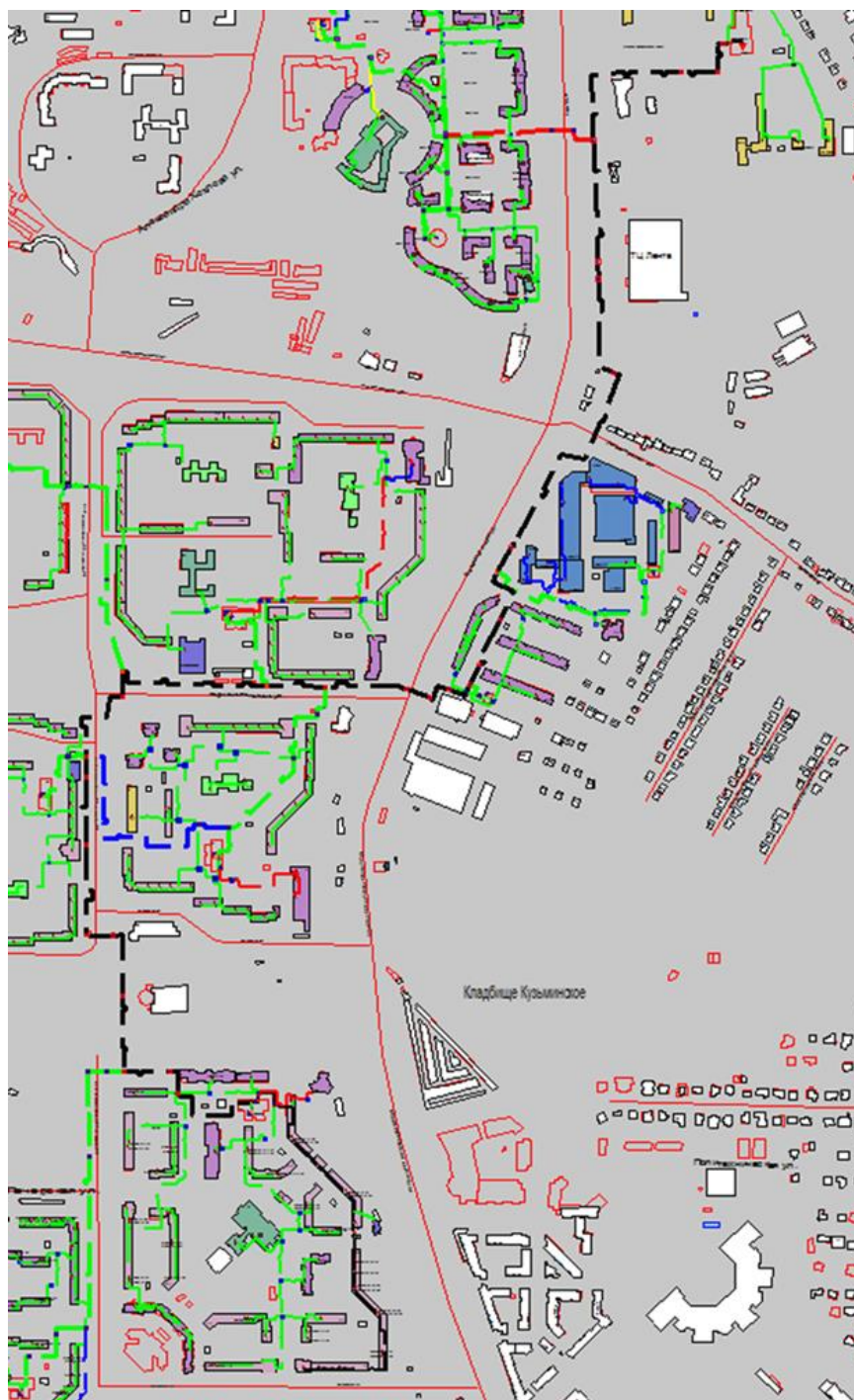


Рисунок 3.136 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр»

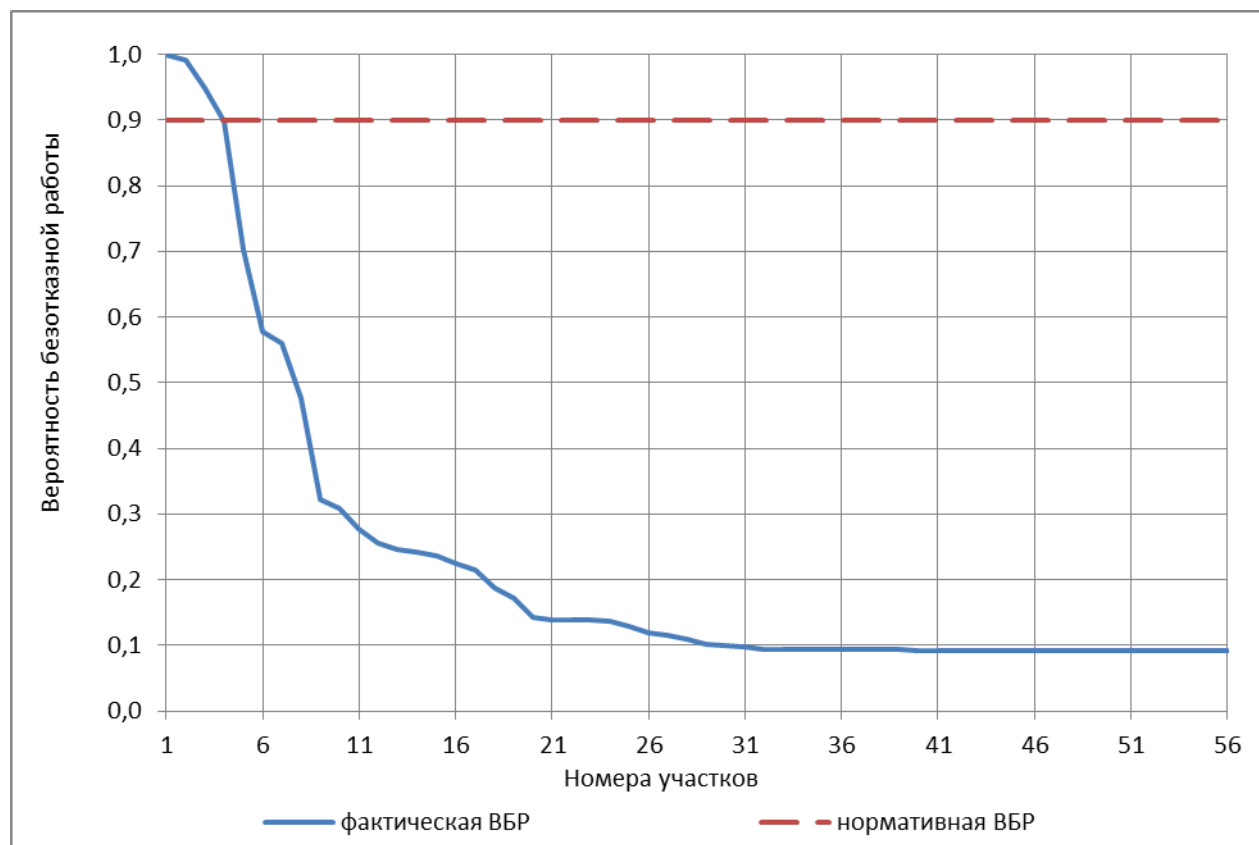


Рисунок 3.137 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б (расчетный путь 29-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

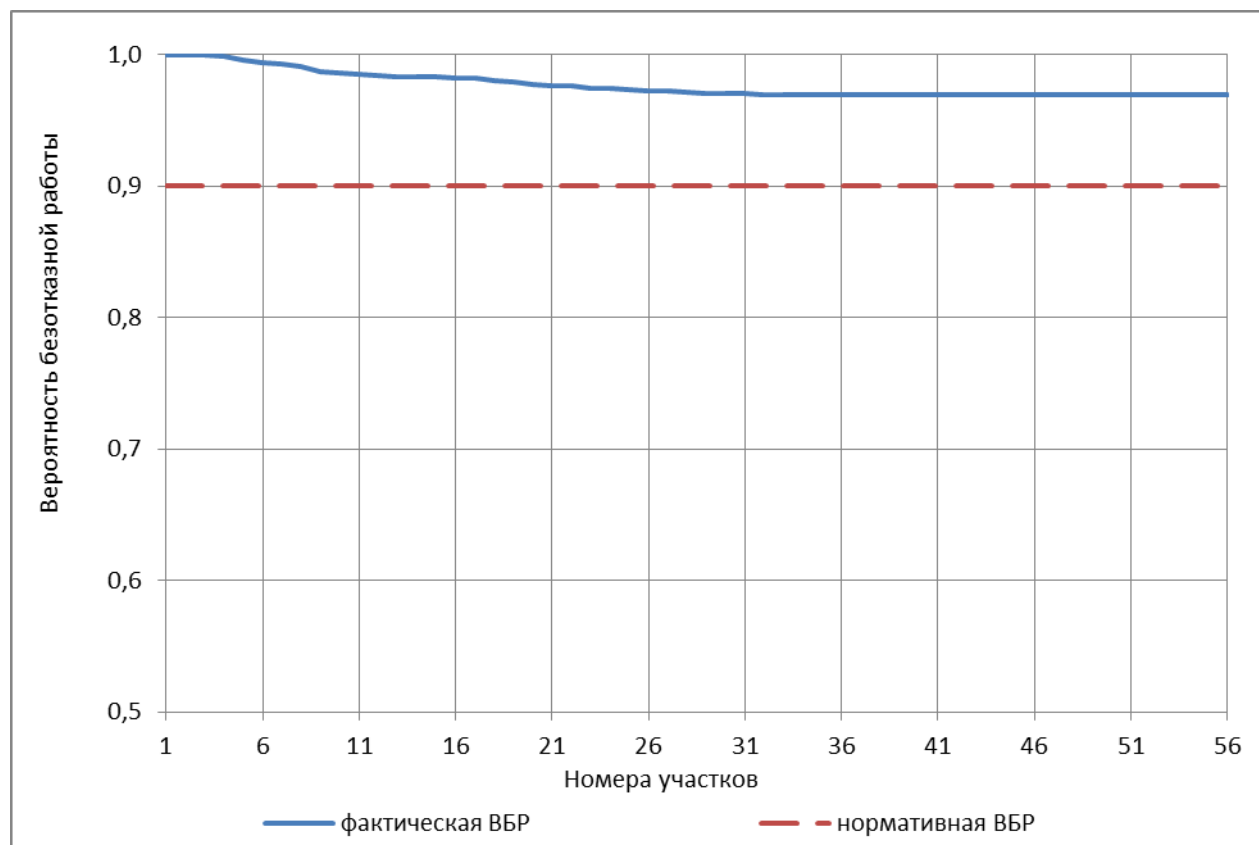


Рисунок 3.138 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б (расчетный путь 29-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года



Таблица 3.76 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» (расчетный путь 29-2) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	КСПК	ТК-401-101К	0,5	0,01	1990	1	40	8,38E-06	6,7	0,000213	0,000213	0,999787
2	ТК-401-101К	ПЕР-000006	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,008040	0,991993
3	ПЕР-000006	ТК-401-101	0,7	0,045	1990	2	40	3,77E-05	16,2	0,045483	0,053523	0,947884
4	ТК-401-101	ТК-401-102	0,7	0,053	1990	2	40	4,44E-05	16,2	0,053569	0,107093	0,898442
5	ТК-401-102	ТК-401-103	0,7	0,242	1990	2	40	2,03E-04	16,2	0,244600	0,351693	0,703496
6	ТК-401-103	ТК-401-103а	0,7	0,193	1990	2	40	1,62E-04	16,2	0,195074	0,546766	0,578818
7	ТК-401-103а	ТК-401-104	0,7	0,031	1990	2	40	2,60E-05	16,2	0,031333	0,578099	0,560964
8	ТК-401-104	ТК-401-105	0,7	0,162	1990	2	40	1,36E-04	16,2	0,163741	0,741840	0,476237
9	ТК-401-105	ТК-401-106	0,7	0,387	1990	2	40	3,24E-04	16,2	0,391158	1,132998	0,322066
10	ТК-401-106	ТК-401-107	0,7	0,041	1990	2	40	3,44E-05	16,2	0,041441	1,174438	0,308992
11	ТК-401-107	ТК-401-108	0,7	0,104	1990	2	40	8,72E-05	16,2	0,105117	1,279556	0,278161
12	ТК-401-108	ТК-401-109	0,7	0,084	1990	2	40	7,04E-05	16,2	0,084903	1,364458	0,255519
13	ТК-401-109	ТК-401-110	0,7	0,038	1990	2	40	3,18E-05	16,2	0,038408	1,402867	0,245891
14	ТК-401-110	ТК-401-3	0,7	0,012	1990	2	40	1,01E-05	16,2	0,012129	1,414996	0,242927
15	ТК-401-3	ТК-401-111	0,7	0,031	1990	2	40	2,60E-05	16,2	0,031333	1,446329	0,235433
16	ТК-401-111	ТК-401-112	0,7	0,048	1990	2	40	4,02E-05	16,2	0,048516	1,494844	0,224283
17	ТК-401-112	ТК-401-113	0,7	0,042	1990	2	40	3,52E-05	16,2	0,042451	1,537296	0,214962
18	ТК-401-113	ТК-401-114	0,7	0,13	1990	2	40	1,09E-04	16,2	0,131397	1,668692	0,188493
19	ТК-401-114	ТК-401-115	0,7	0,094	1990	2	40	7,88E-05	16,2	0,095010	1,763702	0,171409
20	ТК-401-115	ПЕР-000009	0,6	0,247	1990	2	40	2,07E-04	14,3	0,183197	1,946899	0,142716

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ПЕР-000009	ТК-401-116	0,7	0,024	1990	2	40	2,01E-05	16,2	0,024258	1,971157	0,139296
22	ТК-401-116	ТК-401-117	0,7	0,039	2009	2	21	1,07E-06	16,2	0,001293	1,972450	0,139116
23	ТК-401-117	ТК-401-118	0,7	0,165	2009	2	21	4,54E-06	16,2	0,005471	1,977921	0,138357
24	ТК-401-118	ТК-401-119	0,5	0,032	1990	2	40	2,68E-05	12,3	0,016696	1,994617	0,136066
25	ТК-401-119	ТК-401-120	0,5	0,113	1990	2	40	9,47E-05	12,3	0,058958	2,053575	0,128275
26	ТК-401-120	ТК-401-121	0,5	0,15	1990	2	40	1,26E-04	12,3	0,078263	2,131838	0,118619
27	ТК-401-121	ТК-401-122	0,5	0,042	1990	2	40	3,52E-05	12,3	0,021914	2,153752	0,116048
28	ТК-401-122	ТК-401-123	0,5	0,121	1990	2	40	1,01E-04	12,3	0,063132	2,216884	0,108948
29	ТК-401-123	ТК-401-124	0,5	0,12	1990	2	40	1,01E-04	12,3	0,062611	2,279495	0,102336
30	ТК-401-124	ТК-401-125	0,4	0,078	1990	2	40	6,54E-05	10,5	0,022739	2,302234	0,100035
31	ТК-401-125	ТК-401-126 (40к1)	0,4	0,051	1990	2	40	4,27E-05	10,5	0,014868	2,317102	0,098559
32	ТК-401-126 (40к1)	ВД-000260	0,4	0,146	1990	2	40	1,22E-04	10,5	0,042563	2,359665	0,094452
33	ВД-000260	ОТВ-001717	0,4	0,02	1990	2	40	1,68E-05	10,5	0,005831	2,365496	0,093903
34	ОТВ-001717	ВД-000261	0,3	0,01	1990	2	40	8,38E-06	8,7	0,001236	2,366732	0,093787
35	ВД-000261	ТК-401-40к3	0,25	0,009	1990	2	40	7,54E-06	7,9	0,000682	2,367414	0,093723
36	ТК-401-40к3	ТК-401-40к4	0,25	0,035	1990	2	40	2,93E-05	7,9	0,002653	2,370067	0,093474
37	ТК-401-40к4	ОТВ-001595	0,2	0,042	1990	2	40	3,52E-05	7,1	0,001411	2,371478	0,093343
38	ОТВ-001595	ОТВ-001597	0,2	0,079	1990	2	40	6,62E-05	7,1	0,002654	2,374132	0,093095
39	ОТВ-001597	ОТВ-001598	0,2	0,004	1990	2	40	3,35E-06	7,1	0,000134	2,374266	0,093083
40	ОТВ-001598	ОТВ-001599	0,2	0,069	1990	2	40	5,78E-05	7,1	0,002318	2,376584	0,092867
41	ОТВ-001599	ОТВ-001607	0,2	0,064	1990	2	40	5,36E-05	7,1	0,002150	2,378734	0,092668
42	ОТВ-001607	ОТВ-001608	0,2	0,004	1990	2	40	3,35E-06	7,1	0,000134	2,378868	0,092655

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
43	ОТВ-001608	ОТВ-001609	0,2	0,045	1990	2	40	3,77E-05	7,1	0,001512	2,380380	0,092515
44	ОТВ-001609	ОТВ-001610	0,2	0,024	1990	2	40	2,01E-05	7,1	0,000806	2,381186	0,092441
45	ОТВ-001610	ПЕР-000122	0,2	0,018	1990	2	40	1,51E-05	7,1	0,000605	2,381791	0,092385
46	ПЕР-000122	ОТВ-001614	0,15	0,047	1990	2	40	3,94E-05	6,3	0,000515	2,382306	0,092337
47	ОТВ-001614	ОТВ-001615	0,15	0,022	1990	2	40	1,84E-05	6,3	0,000241	2,382547	0,092315
48	ОТВ-001615	ОТВ-001616	0,15	0,024	1990	2	40	2,01E-05	6,3	0,000263	2,382810	0,092291
49	ОТВ-001616	ОТВ-001617	0,15	0,004	1990	2	40	3,35E-06	6,3	0,000044	2,382854	0,092287
50	ОТВ-001617	ОТВ-001618	0,15	0,107	1990	2	40	8,97E-05	6,3	0,001173	2,384027	0,092179
51	ОТВ-001618	ОТВ-001619	0,15	0,004	1990	2	40	3,35E-06	6,3	0,000044	2,384071	0,092175
52	ОТВ-001619	ОТВ-001620	0,125	0,064	1990	2	40	5,36E-05	6,0	0,000425	2,384496	0,092135
53	ОТВ-001620	ОТВ-001621	0,125	0,004	1990	2	40	3,35E-06	6,0	0,000027	2,384522	0,092133
54	ОТВ-001621	ОТВ-001628	0,125	0,124	1990	2	40	1,04E-04	6,0	0,000824	2,385346	0,092057
55	ОТВ-001628	ОТВ-001630	0,1	0,044	1990	2	40	3,69E-05	5,6	0,000097	2,385443	0,092048
56	ОТВ-001630	ПТ-Богдан.1 пр	0,07	0,028	1990	2	40	2,35E-05	5,2	0,000024	2,385467	0,092046

Таблица 3.77 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «Нижновтеплоэнерго» по ул. Родионова, д. 194Б до конечного потребителя «ПТ-Богдан.1 пр» (расчетный путь 29-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	КСПК	ТК-401-101К	0,5	0,01	2023	1	7	1,00E-07	6,7	0,000003	0,000003	0,999997
2	ТК-401-101К	ПЕР-000006	0,5	0,015	2023	2	7	1,50E-07	12,3	0,000093	0,000096	0,999904
3	ПЕР-000006	ТК-401-101	0,7	0,045	2023	2	7	4,50E-07	16,2	0,000543	0,000639	0,999362
4	ТК-401-101	ТК-401-102	0,7	0,053	2023	2	7	5,30E-07	16,2	0,000639	0,001278	0,998723
5	ТК-401-102	ТК-401-103	0,7	0,242	2023	2	7	2,42E-06	16,2	0,002918	0,004196	0,995812
6	ТК-401-103	ТК-401-103а	0,7	0,193	2027	2	3	1,93E-06	16,2	0,002328	0,006524	0,993497
7	ТК-401-103а	ТК-401-104	0,7	0,031	2027	2	3	3,10E-07	16,2	0,000374	0,006898	0,993126
8	ТК-401-104	ТК-401-105	0,7	0,162	2027	2	3	1,62E-06	16,2	0,001954	0,008851	0,991188
9	ТК-401-105	ТК-401-106	0,7	0,387	2024	2	6	3,87E-06	16,2	0,004667	0,013519	0,986572
10	ТК-401-106	ТК-401-107	0,7	0,041	2024	2	6	4,10E-07	16,2	0,000494	0,014013	0,986085
11	ТК-401-107	ТК-401-108	0,7	0,104	2024	2	6	1,04E-06	16,2	0,001254	0,015267	0,984849
12	ТК-401-108	ТК-401-109	0,7	0,084	2024	2	6	8,40E-07	16,2	0,001013	0,016280	0,983851
13	ТК-401-109	ТК-401-110	0,7	0,038	2025	2	5	3,80E-07	16,2	0,000458	0,016739	0,983401
14	ТК-401-110	ТК-401-3	0,7	0,012	2025	2	5	1,20E-07	16,2	0,000145	0,016883	0,983258
15	ТК-401-3	ТК-401-111	0,7	0,031	2025	2	5	3,10E-07	16,2	0,000374	0,017257	0,982891
16	ТК-401-111	ТК-401-112	0,7	0,048	2024	2	6	4,80E-07	16,2	0,000579	0,017836	0,982322
17	ТК-401-112	ТК-401-113	0,7	0,042	2024	2	6	4,20E-07	16,2	0,000507	0,018343	0,981825
18	ТК-401-113	ТК-401-114	0,7	0,13	2024	2	6	1,30E-06	16,2	0,001568	0,019910	0,980287
19	ТК-401-114	ТК-401-115	0,7	0,094	2023	2	7	9,40E-07	16,2	0,001134	0,021044	0,979176
20	ТК-401-115	ПЕР-000009	0,6	0,247	2023	2	7	2,47E-06	14,3	0,002186	0,023230	0,977038

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ПЕР-000009	ТК-401-116	0,7	0,024	2023	2	7	2,40E-07	16,2	0,000289	0,023519	0,976755
22	ТК-401-116	ТК-401-117	0,7	0,039	2022	2	8	3,90E-07	16,2	0,000470	0,023990	0,976296
23	ТК-401-117	ТК-401-118	0,7	0,165	2022	2	8	1,65E-06	16,2	0,001990	0,025979	0,974355
24	ТК-401-118	ТК-401-119	0,5	0,032	2020	2	10	3,20E-07	12,3	0,000199	0,026179	0,974161
25	ТК-401-119	ТК-401-120	0,5	0,113	2020	2	10	1,13E-06	12,3	0,000703	0,026882	0,973476
26	ТК-401-120	ТК-401-121	0,5	0,15	2021	2	9	1,50E-06	12,3	0,000934	0,027816	0,972567
27	ТК-401-121	ТК-401-122	0,5	0,042	2021	2	9	4,20E-07	12,3	0,000261	0,028077	0,972313
28	ТК-401-122	ТК-401-123	0,5	0,121	2021	2	9	1,21E-06	12,3	0,000753	0,028831	0,971581
29	ТК-401-123	ТК-401-124	0,5	0,12	2021	2	9	1,20E-06	12,3	0,000747	0,029578	0,970855
30	ТК-401-124	ТК-401-125	0,4	0,078	2024	2	6	7,80E-07	10,5	0,000271	0,029849	0,970592
31	ТК-401-125	ТК-401-126 (40к1)	0,4	0,051	2024	2	6	5,10E-07	10,5	0,000177	0,030026	0,970420
32	ТК-401-126 (40к1)	ВД-000260	0,4	0,146	2024	2	6	1,46E-06	10,5	0,000508	0,030534	0,969927
33	ВД-000260	ОТВ-001717	0,4	0,02	2024	2	6	2,00E-07	10,5	0,000070	0,030604	0,969860
34	ОТВ-001717	ВД-000261	0,3	0,01	2025	2	5	1,00E-07	8,7	0,000015	0,030619	0,969845
35	ВД-000261	ТК-401-40к3	0,25	0,009	2025	2	5	9,00E-08	7,9	0,000008	0,030627	0,969837
36	ТК-401-40к3	ТК-401-40к4	0,25	0,035	2025	2	5	3,50E-07	7,9	0,000032	0,030658	0,969807
37	ТК-401-40к4	ОТВ-001595	0,2	0,042	2025	2	5	4,20E-07	7,1	0,000017	0,030675	0,969790
38	ОТВ-001595	ОТВ-001597	0,2	0,079	2025	2	5	7,90E-07	7,1	0,000032	0,030707	0,969760
39	ОТВ-001597	ОТВ-001598	0,2	0,004	2025	2	5	4,00E-08	7,1	0,000002	0,030709	0,969758
40	ОТВ-001598	ОТВ-001599	0,2	0,069	2025	2	5	6,90E-07	7,1	0,000028	0,030736	0,969731
41	ОТВ-001599	ОТВ-001607	0,2	0,064	2025	2	5	6,40E-07	7,1	0,000026	0,030762	0,969706
42	ОТВ-001607	ОТВ-001608	0,2	0,004	2025	2	5	4,00E-08	7,1	0,000002	0,030763	0,969705

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
43	ОТВ-001608	ОТВ-001609	0,2	0,045	2025	2	5	4,50E-07	7,1	0,000018	0,030782	0,969687
44	ОТВ-001609	ОТВ-001610	0,2	0,024	2025	2	5	2,40E-07	7,1	0,000010	0,030791	0,969678
45	ОТВ-001610	ПЕР-000122	0,2	0,018	2025	2	5	1,80E-07	7,1	0,000007	0,030798	0,969671
46	ПЕР-000122	ОТВ-001614	0,15	0,047	2026	2	4	4,70E-07	6,3	0,000006	0,030804	0,969665
47	ОТВ-001614	ОТВ-001615	0,15	0,022	2026	2	4	2,20E-07	6,3	0,000003	0,030807	0,969662
48	ОТВ-001615	ОТВ-001616	0,15	0,024	2026	2	4	2,40E-07	6,3	0,000003	0,030811	0,969659
49	ОТВ-001616	ОТВ-001617	0,15	0,004	2026	2	4	4,00E-08	6,3	0,000001	0,030811	0,969659
50	ОТВ-001617	ОТВ-001618	0,15	0,107	2026	2	4	1,07E-06	6,3	0,000014	0,030825	0,969645
51	ОТВ-001618	ОТВ-001619	0,15	0,004	2026	2	4	4,00E-08	6,3	0,000001	0,030826	0,969645
52	ОТВ-001619	ОТВ-001620	0,125	0,064	2026	2	4	6,40E-07	6,0	0,000005	0,030831	0,969640
53	ОТВ-001620	ОТВ-001621	0,125	0,004	2026	2	4	4,00E-08	6,0	0,000000	0,030831	0,969639
54	ОТВ-001621	ОТВ-001628	0,125	0,124	2026	2	4	1,24E-06	6,0	0,000010	0,030841	0,969630
55	ОТВ-001628	ОТВ-001630	0,1	0,044	2026	2	4	4,40E-07	5,6	0,000001	0,030842	0,969629
56	ОТВ-001630	ПТ-Богдан.1 пр	0,07	0,028	2026	2	4	2,80E-07	5,2	0,000000	0,030842	0,969629



### **3.64 Теплопроводы зоны котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 до потребителя «ПТ-Актюб,17м» (расчетный путь 30-1)**

Теплопровод расчетного пути 30-1 начинается от котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 до потребителя «ПТ-Актюб,17м».

На рисунке 3.139 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 30-1).

В таблице 3.78 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.140 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 30-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2031 не требуется.

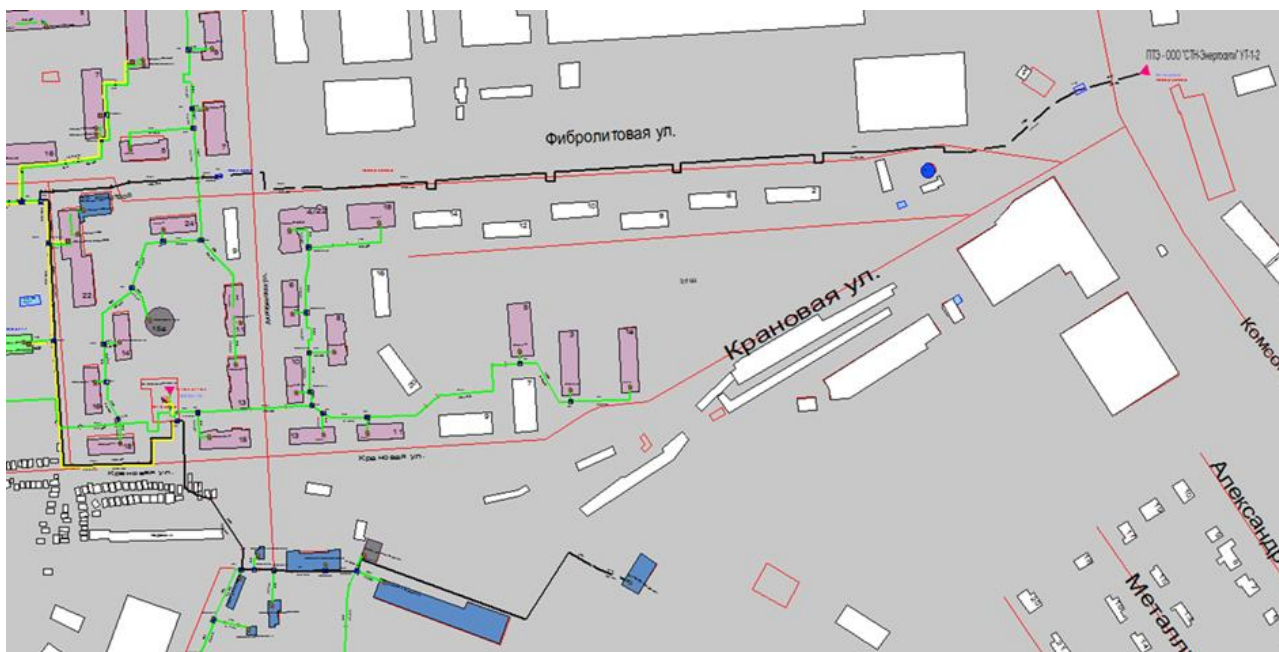


Рисунок 3.139 – Трассировка теплопровода от котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 до конечного потребителя «ПТ-Актюб,17м»

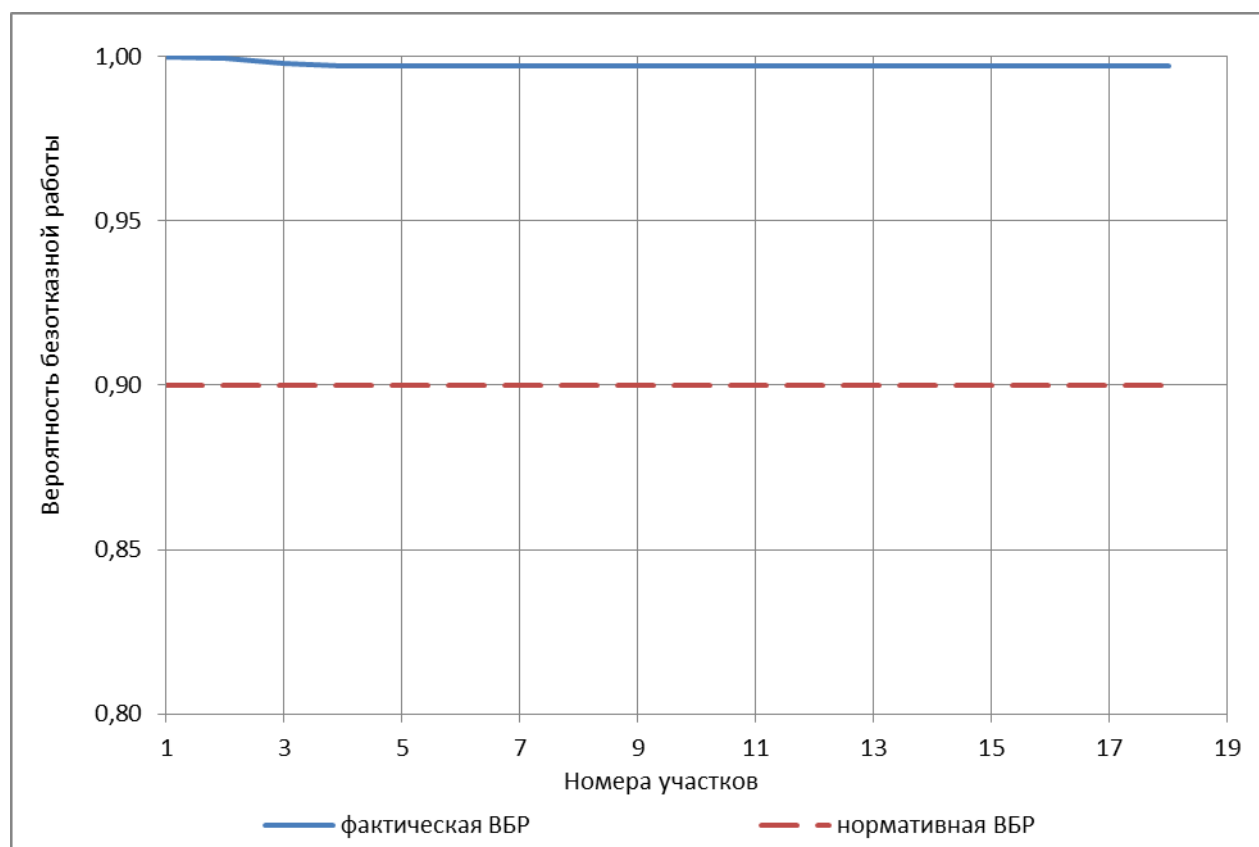


Рисунок 3.140 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Актюб,17м» теплопроводов зоны котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 (расчетный путь 30-1) к 2030 году

Таблица 3.78 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ООО «СТН-Энергосети» по Московское шоссе, д. 62 до конечного потребителя «ПТ-Актьюб,17м» (расчетный путь 30-1) к 2030 году

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ПТЭ - ООО "СТН-Энергосети" УТ-1-2	ТК-009-1	0,3	0,04	2008	2	22	1,19E-06	8,7	0,000175	0,000175	0,999825
2	ТК-009-1	ШО-001713	0,3	0,088	2008	2	22	2,61E-06	8,7	0,000386	0,000561	0,999439
3	ШО-001713	ШО-001714	0,3	0,48	1990	1	40	4,02E-04	5,7	0,001639	0,002199	0,997803
4	ШО-001714	ТК-009-2	0,3	0,083	2005	2	25	3,29E-06	8,7	0,000484	0,002684	0,997320
5	ТК-009-2	ПЕР-000938	0,3	0,015	2005	1	25	5,94E-07	5,7	0,000002	0,002686	0,997317
6	ПЕР-000938	УТ-009-2	0,25	0,014	2005	1	25	5,54E-07	5,5	0,000001	0,002688	0,997316
7	УТ-009-2	УТ-009-2а	0,25	0,109	2005	1	25	4,32E-06	5,5	0,000009	0,002697	0,997307
8	УТ-009-2а	УТ-009-2а-1	0,2	0,033	1990	1	40	2,77E-05	5,3	0,000035	0,002732	0,997272
9	УТ-009-2а-1	УТ-009-2а-2	0,2	0,08	1990	1	40	6,70E-05	5,3	0,000085	0,002817	0,997187
10	УТ-009-2а-2	УТ-009-7	0,1	0,185	1990	1	40	1,55E-04	4,9	0,000021	0,002838	0,997166
11	УТ-009-7	УТ-009-8	0,1	0,126	1990	1	40	1,06E-04	4,9	0,000014	0,002852	0,997152
12	УТ-009-8	УТ-009-8-4	0,08	0,01	1990	1	40	8,38E-06	4,8	0,000001	0,002853	0,997151
13	УТ-009-8-4	УТ-009-8-5	0,08	0,016	1990	1	40	1,34E-05	4,8	0,000001	0,002855	0,997150
14	УТ-009-8-5	УТ-009-8-6	0,08	0,042	1990	1	40	3,52E-05	4,8	0,000004	0,002858	0,997146
15	УТ-009-8-6	УТ-009-8-7	0,08	0,02	1990	1	40	1,68E-05	4,8	0,000002	0,002860	0,997144
16	УТ-009-8-7	ШО-001715	0,08	0,195	1990	1	40	1,63E-04	4,8	0,000017	0,002877	0,997127
17	ШО-001715	ПЕР-000751	0,1	0,024	1990	1	40	2,01E-05	4,9	0,000003	0,002880	0,997124
18	ПЕР-000751	ПТ-Актьюб,17м	0,05	0,001	1990	2	40	8,38E-07	5,0	0,000000	0,002880	0,997124

### **3.65 Теплопроводы зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до потребителя «ПТ-Мечн,63» (расчетный путь 31-1)**

Теплопровод расчетного пути 31-1 начинается от котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до потребителя «ПТ-Мечн,63».

На рисунке 3.141 приведена трассировка теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 31-1).

В таблице 3.79 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.142 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры с точки зрения надежного теплоснабжения конечного потребителя, к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность безотказной работы теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже  $P_i \geq 0,9$ ). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «УТ-028-1а – УТ-028-2»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 31-1, состоящая из двух составляющих:

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

В качестве мероприятия по увеличению надежности системы теплоснабжения от источника тепловой энергии до конкретного потребителя предлагается поэтапная реконструкция участков тепловой сети, осуществляемая с 2020 по 2030 годы. ВБР за период до 2030 года относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.143 и в таблице 3.80.



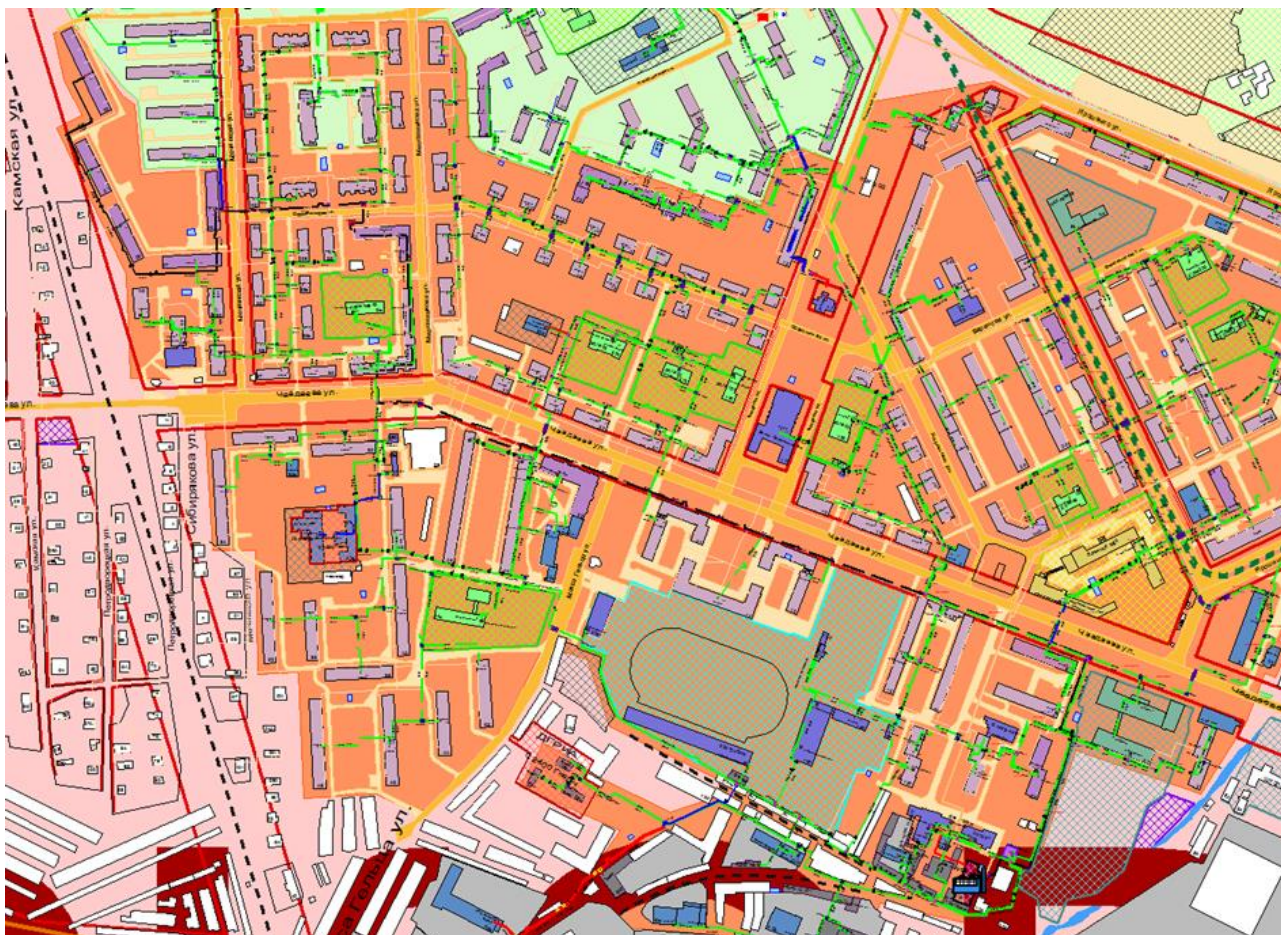


Рисунок 3.141 – Трассировка теплопровода от котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,63»

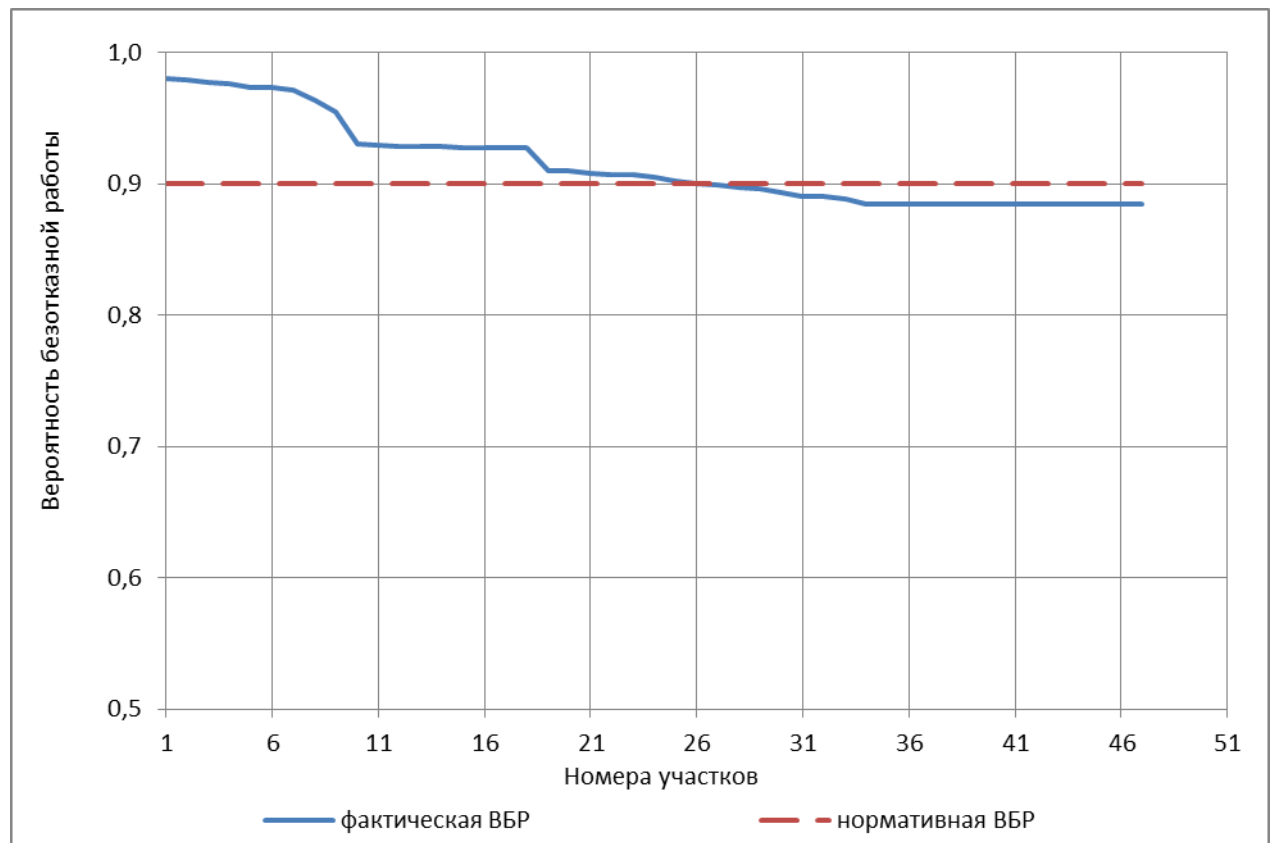


Рисунок 3.142 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 (расчетный путь 31-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

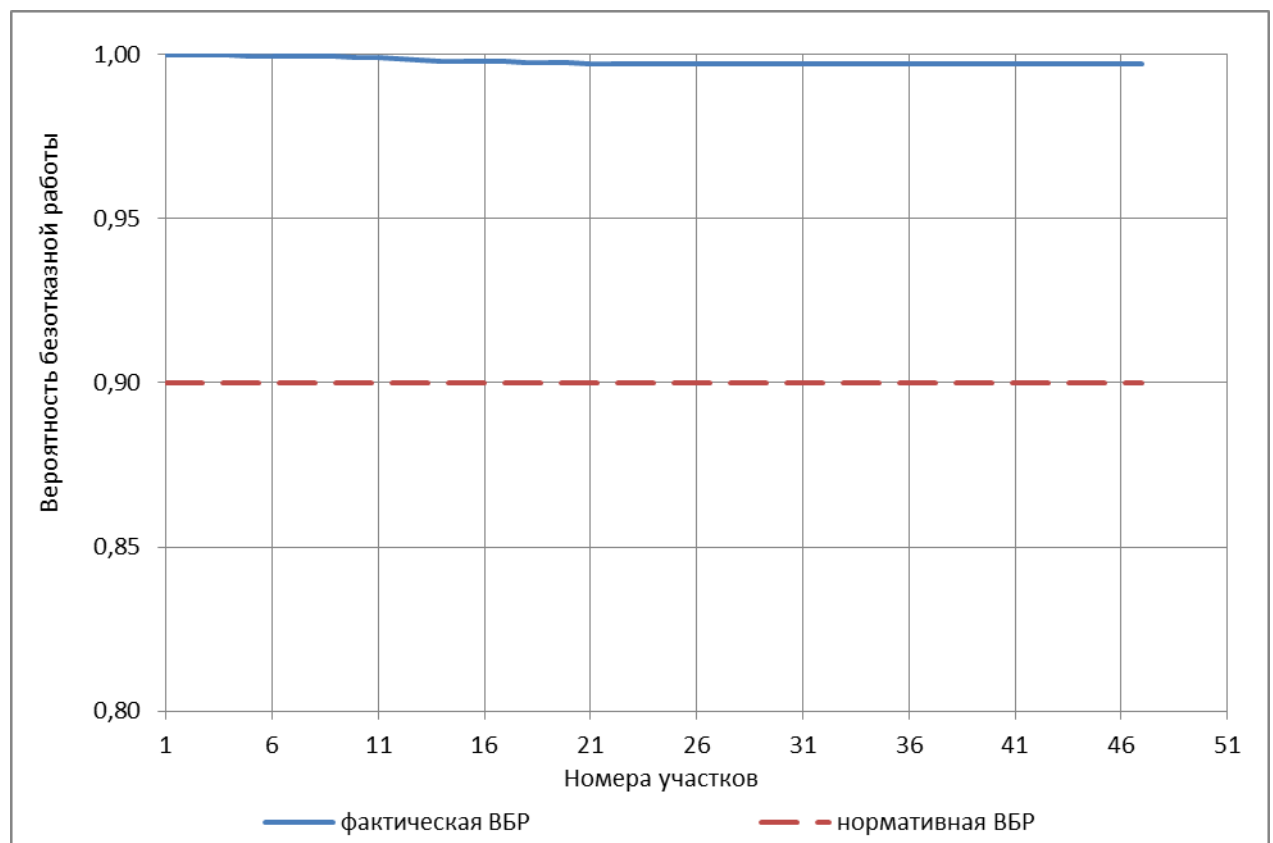


Рисунок 3.143 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 (расчетный путь 31-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года



Таблица 3.79 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» (расчетный путь 31-1) к 2030 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ПТЭ АО"НАЗ"Сокол"№1	ВД-001858	0,7	0,02	1990	2	40	1,68E-05	16,2	0,020215	0,020215	0,979988
2	ВД-001858	ТК-028-1	0,7	0,01	1990	1	40	8,38E-06	7,7	0,000653	0,020868	0,979348
3	ТК-028-1	УТ-028-1	0,7	0,037	1990	1	40	3,10E-05	7,7	0,002417	0,023285	0,976984
4	УТ-028-1	УТ-028-1а	0,5	0,019	1990	1	40	1,59E-05	6,7	0,000405	0,023690	0,976588
5	УТ-028-1а	УТ-028-2	0,5	0,153	1990	1	40	1,28E-04	6,7	0,003264	0,026955	0,973405
6	УТ-028-2	УТ-028-3	0,5	0,005	1990	1	40	4,19E-06	6,7	0,000107	0,027061	0,973301
7	УТ-028-3	ШО-000509	0,5	0,085	1990	1	40	7,12E-05	6,7	0,001814	0,028875	0,971538
8	ШО-000509	ТК-028-4	0,5	0,015	1990	2	40	1,26E-05	12,3	0,007826	0,036701	0,963964
9	ТК-028-4	ТК-028-6	0,35	0,045	1990	2	40	3,77E-05	9,6	0,009606	0,046308	0,954748
10	ТК-028-6	ТК-028-7	0,35	0,123	1990	2	40	1,03E-04	9,6	0,026257	0,072564	0,930006
11	ТК-028-7	ТК-028-8	0,35	0,017	2006	2	24	6,06E-07	9,6	0,000154	0,072719	0,929862
12	ТК-028-8	ТК-028-9	0,35	0,108	2006	2	24	3,85E-06	9,6	0,000981	0,073699	0,928951
13	ТК-028-9	ТК-028-10	0,35	0,079	2006	2	24	2,82E-06	9,6	0,000717	0,074416	0,928285
14	ТК-028-10	ТК-028-10а	0,3	0,055	2006	2	24	1,96E-06	8,7	0,000289	0,074705	0,928017
15	ТК-028-10а	ТК-028-10б	0,3	0,05	2006	2	24	1,78E-06	8,7	0,000263	0,074968	0,927773
16	ТК-028-10б	ТК-028-11	0,3	0,025	2006	2	24	8,91E-07	8,7	0,000131	0,075100	0,927651
17	ТК-028-11	ТК-028-12	0,3	0,052	2009	2	21	1,43E-06	8,7	0,000211	0,075310	0,927456
18	ТК-028-12	ТК-028-13	0,3	0,077	2009	2	21	2,12E-06	8,7	0,000312	0,075623	0,927166
19	ТК-028-13	ТК-028-14	0,3	0,15	1990	2	40	1,26E-04	8,7	0,018536	0,094158	0,910139
20	ТК-028-14	ПЕР-000336	0,3	0,003	1990	2	40	2,51E-06	8,7	0,000371	0,094529	0,909801

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ПЕР-000336	ВД-011184	0,2	0,074	1990	2	40	6,20E-05	7,1	0,002486	0,097015	0,907543
22	ВД-011184	ОТВ-002981	0,2	0,004	1990	2	40	3,35E-06	7,1	0,000134	0,097149	0,907421
23	ОТВ-002981	ОТВ-002982	0,25	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,9	0,000606	0,097756	0,906871
24	ОТВ-002982	ОТВ-002983	0,25	0,026	1990	2	40	2,18E-05	7,9	0,001971	0,099726	0,905085
25	ОТВ-002983	ОТВ-002984	0,25	0,041	1990	2	40	3,44E-05	7,9	0,003108	0,102834	0,902276
26	ОТВ-002984	ОТВ-002985	0,25	0,028	1990	2	40	2,35E-05	7,9	0,002122	0,104957	0,900363
27	ОТВ-002985	ВД-011183	0,25	0,019	1990	2	40	1,59E-05	7,9	0,001440	0,106397	0,899067
28	ВД-011183	ВД-011182	0,25	0,028	1990	2	40	2,35E-05	7,9	0,002122	0,108520	0,897161
29	ВД-011182	ОТВ-002987	0,25	0,008	1990	2	40	6,70E-06	7,9	0,000606	0,109126	0,896617
30	ОТВ-002987	ОТВ-002986	0,25	0,043	1990	2	40	3,60E-05	7,9	0,003260	0,112386	0,893700
31	ОТВ-002986	ВД-011181	0,25	0,044	1990	2	40	3,69E-05	7,9	0,003335	0,115721	0,890724
32	ВД-011181	ТК-028-14-2a	0,25	0,007	1990	2	40	5,87E-06	7,9	0,000531	0,116252	0,890251
33	ТК-028-14-2a	ТК-028-14-2	0,25	0,032	1990	2	40	2,68E-05	7,9	0,002426	0,118677	0,888094
34	ТК-028-14-2	УТ-028-14-3	0,2	0,102	1990	2	40	8,55E-05	7,1	0,003426	0,122104	0,885057
35	УТ-028-14-3	ШО-001671	0,15	0,015	1990	1	40	1,26E-05	5,1	0,000005	0,122108	0,885053
36	ШО-001671	ШО-001672	0,15	0,006	1990	1	40	5,03E-06	5,1	0,000002	0,122110	0,885051
37	ШО-001672	ТК-028-14-3a	0,15	0,032	1990	1	40	2,68E-05	5,1	0,000010	0,122120	0,885042
38	ТК-028-14-3a	ВД-011222	0,1	0,004	1990	2	40	3,35E-06	5,6	0,000009	0,122129	0,885035
39	ВД-011222	ОТВ-002989	0,1	0,003	1990	2	40	2,51E-06	5,6	0,000007	0,122135	0,885029
40	ОТВ-002989	ВД-004668	0,15	0,023	1990	2	40	1,93E-05	6,3	0,000252	0,122387	0,884806
41	ВД-004668	ВД-004669	0,15	0,025	1990	2	40	2,10E-05	6,3	0,000274	0,122661	0,884563
42	ВД-004669	ВД-011223	0,15	0,013	1990	2	40	1,09E-05	6,3	0,000142	0,122804	0,884437

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
43	ВД-011223	ТК-028-14-3-1	0,15	0,027	1990	1	40	2,26E-05	5,1	0,000008	0,122812	0,884430
44	ТК-028-14-3-1	УТ-028-14-3-2	0,125	0,129	1990	1	40	1,08E-04	5,0	0,000018	0,122830	0,884414
45	УТ-028-14-3-2	УТ-028-14-3-3	0,125	0,072	1990	1	40	6,03E-05	5,0	0,000010	0,122840	0,884405
46	УТ-028-14-3-3	ВД-011234	0,1	0,143	1990	1	40	1,20E-04	4,9	0,000016	0,122856	0,884391
47	ВД-011234	ПТ-Мечн,63	0,1	0,002	1990	1	40	1,68E-06	4,9	0,000000	0,122857	0,884390

Таблица 3.80 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» по ул. Чаадаева, д. 10 до конечного потребителя «ПТ-Мечн,63» (расчетный путь 31-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2030 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ПТЭ АО"НАЗ"Сокол"№1	ВД-001858	0,7	0,02	2023	2	7	2,00E-07	16,2	0,000241	0,000241	0,999759
2	ВД-001858	ТК-028-1	0,7	0,01	2023	1	7	1,00E-07	7,7	0,000008	0,000249	0,999751
3	ТК-028-1	УТ-028-1	0,7	0,037	2023	1	7	3,70E-07	7,7	0,000029	0,000278	0,999722
4	УТ-028-1	УТ-028-1a	0,5	0,019	2024	1	6	1,90E-07	6,7	0,000005	0,000283	0,999717
5	УТ-028-1a	УТ-028-2	0,5	0,153	2024	1	6	1,53E-06	6,7	0,000039	0,000322	0,999678

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
6	УТ-028-2	УТ-028-3	0,5	0,005	2024	1	6	5,00E-08	6,7	0,000001	0,000323	0,999677
7	УТ-028-3	ШО-000509	0,5	0,085	2024	1	6	8,50E-07	6,7	0,000022	0,000345	0,999656
8	ШО-000509	ТК-028-4	0,5	0,015	2024	2	6	1,50E-07	12,3	0,000093	0,000438	0,999562
9	ТК-028-4	ТК-028-6	0,35	0,045	2025	2	5	4,50E-07	9,6	0,000115	0,000553	0,999448
10	ТК-028-6	ТК-028-7	0,35	0,123	2025	2	5	1,23E-06	9,6	0,000313	0,000866	0,999135
11	ТК-028-7	ТК-028-8	0,35	0,017	2006	2	24	3,03E-07	9,6	0,000077	0,000943	0,999057
12	ТК-028-8	ТК-028-9	0,35	0,108	2006	2	24	1,92E-06	9,6	0,000490	0,001433	0,998568
13	ТК-028-9	ТК-028-10	0,35	0,079	2006	2	24	1,41E-06	9,6	0,000359	0,001792	0,998210
14	ТК-028-10	ТК-028-10а	0,3	0,055	2006	2	24	9,80E-07	8,7	0,000145	0,001936	0,998065
15	ТК-028-10а	ТК-028-10б	0,3	0,05	2006	2	24	8,91E-07	8,7	0,000131	0,002068	0,997934
16	ТК-028-10б	ТК-028-11	0,3	0,025	2006	2	24	4,46E-07	8,7	0,000066	0,002133	0,997869
17	ТК-028-11	ТК-028-12	0,3	0,052	2009	2	21	7,15E-07	8,7	0,000105	0,002239	0,997764
18	ТК-028-12	ТК-028-13	0,3	0,077	2009	2	21	1,06E-06	8,7	0,000156	0,002395	0,997608
19	ТК-028-13	ТК-028-14	0,3	0,15	2025	2	5	1,50E-06	8,7	0,000221	0,002616	0,997387
20	ТК-028-14	ПЕР-000336	0,3	0,003	2025	2	5	3,00E-08	8,7	0,000004	0,002621	0,997383
21	ПЕР-000336	ВД-011184	0,2	0,074	2026	2	4	7,40E-07	7,1	0,000030	0,002650	0,997353
22	ВД-011184	ОТВ-002981	0,2	0,004	2026	2	4	4,00E-08	7,1	0,000002	0,002652	0,997352
23	ОТВ-002981	ОТВ-002982	0,25	0,008	2026	2	4	8,00E-08	7,9	0,000007	0,002659	0,997345
24	ОТВ-002982	ОТВ-002983	0,25	0,026	2026	2	4	2,60E-07	7,9	0,000024	0,002683	0,997321
25	ОТВ-002983	ОТВ-002984	0,25	0,041	2026	2	4	4,10E-07	7,9	0,000037	0,002720	0,997284
26	ОТВ-002984	ОТВ-002985	0,25	0,028	2026	2	4	2,80E-07	7,9	0,000025	0,002745	0,997259
27	ОТВ-002985	ВД-011183	0,25	0,019	2026	2	4	1,90E-07	7,9	0,000017	0,002762	0,997242

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
28	ВД-011183	ВД-011182	0,25	0,028	2026	2	4	2,80E-07	7,9	0,000025	0,002787	0,997216
29	ВД-011182	ОТВ-002987	0,25	0,008	2026	2	4	8,00E-08	7,9	0,000007	0,002795	0,997209
30	ОТВ-002987	ОТВ-002986	0,25	0,043	2026	2	4	4,30E-07	7,9	0,000039	0,002834	0,997170
31	ОТВ-002986	ВД-011181	0,25	0,044	2026	2	4	4,40E-07	7,9	0,000040	0,002873	0,997131
32	ВД-011181	ТК-028-14-2а	0,25	0,007	2026	2	4	7,00E-08	7,9	0,000006	0,002880	0,997124
33	ТК-028-14-2а	ТК-028-14-2	0,25	0,032	2026	2	4	3,20E-07	7,9	0,000029	0,002909	0,997096
34	ТК-028-14-2	УТ-028-14-3	0,2	0,102	2026	2	4	1,02E-06	7,1	0,000041	0,002950	0,997055
35	УТ-028-14-3	ШО-001671	0,15	0,015	2027	1	3	1,50E-07	5,1	0,000000	0,002950	0,997055
36	ШО-001671	ШО-001672	0,15	0,006	2027	1	3	6,00E-08	5,1	0,000000	0,002950	0,997055
37	ШО-001672	ТК-028-14-3а	0,15	0,032	2027	1	3	3,20E-07	5,1	0,000000	0,002950	0,997055
38	ТК-028-14-3а	ВД-011222	0,1	0,004	2027	2	3	4,00E-08	5,6	0,000000	0,002950	0,997055
39	ВД-011222	ОТВ-002989	0,1	0,003	2027	2	3	3,00E-08	5,6	0,000000	0,002950	0,997054
40	ОТВ-002989	ВД-004668	0,15	0,023	2027	2	3	2,30E-07	6,3	0,000003	0,002953	0,997051
41	ВД-004668	ВД-004669	0,15	0,025	2027	2	3	2,50E-07	6,3	0,000003	0,002956	0,997048
42	ВД-004669	ВД-011223	0,15	0,013	2027	2	3	1,30E-07	6,3	0,000002	0,002958	0,997047
43	ВД-011223	ТК-028-14-3-1	0,15	0,027	2027	1	3	2,70E-07	5,1	0,000000	0,002958	0,997046
44	ТК-028-14-3-1	УТ-028-14-3-2	0,125	0,129	2027	1	3	1,29E-06	5,0	0,000000	0,002958	0,997046
45	УТ-028-14-3-2	УТ-028-14-3-3	0,125	0,072	2027	1	3	7,20E-07	5,0	0,000000	0,002958	0,997046
46	УТ-028-14-3-3	ВД-011234	0,1	0,143	2027	1	3	1,43E-06	4,9	0,000000	0,002958	0,997046
47	ВД-011234	ПТ-Мечн,63	0,1	0,002	2027	1	3	2,00E-08	4,9	0,000000	0,002958	0,997046