

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального
директора по научной работе,
д-р техн. наук



Е.А. Гринь

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ»
КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ
НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ
















КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Научный руководитель работ:
Заведующий отделением систем теплоснабжения,
канд. техн. наук

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Papushkin', is written over the text of the scientific leader's name.

В.Н. Папушкин

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель работ: Заместитель заведующего отделением систем теплоснабжения		О.В. Даниленко
Заместитель заведующего лабораторией перспектив развития теплоснабжения		В.М. Нагдасев
Главный инженер проекта		А.Ю. Желнов
Научный сотрудник		О.В. Соловьев
Научный сотрудник		А.П. Щербаков
Ведущий инженер		А.В. Кузнецов
Ведущий инженер		А.А. Михайлов
Ведущий инженер		З.Г. Рамонова
Ведущий инженер		А.Е. Рудой
Инженер I категории		С.В. Булахтина
Инженер I категории		С.Г. Бутенко
Инженер I категории		К.Н. Спирин
Инженер II категории		В.А. Королева
Инженер II категории		А.В. Шейнов
Нормоконтролер		З.Г. Рамонова

СОСТАВ РАБОТЫ

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения муниципального образования «Осинниковский городской округ» Кемеровской области на период 2014 – 2028 годов	32434.СТ-ПСТ.000.000.
Книга 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	32434.ОМ-ПСТ.001.000.
Приложение 1. Тепловые сети. Тепловые нагрузки потребителей. Значения потребления тепловой энергии потребителями. Статистика отказов и восстановлений тепловых сетей.	32434.ОМ-ПСТ.001.001.
Приложение 2. Результаты гидравлических расчетов	32434.ОМ-ПСТ.001.002.
Приложение 3. Оценка надежности теплоснабжения	32434.ОМ-ПСТ.001.003.
Приложение 4. Графическая часть	32434.ОМ-ПСТ.001.004.
Книга 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	32434.ОМ-ПСТ.002.000.
Книга 3. Электронная модель системы теплоснабжения городского округа	32434.ОМ-ПСТ.003.000.
Приложение 1. Инструкция пользователя	32434.ОМ-ПСТ.003.001.
Приложение 2. Руководство администратора	32434.ОМ-ПСТ.003.002.
Приложение 3. Графическая часть	32434.ОМ-ПСТ.003.003.
Книга 4. Мастер-план разработки схемы теплоснабжения	32434.ОМ-ПСТ.004.000.
Книга 5. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	32434.ОМ-ПСТ.005.000.
Приложение 1. Перспективные гидравлические режимы	32434.ОМ-ПСТ.005.001.
Книга 6. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок	32434.ОМ-ПСТ.006.000.
Книга 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	32434.ОМ-ПСТ.007.000.
Приложение 1. Графическая часть	32434.ОМ-ПСТ.007.001.

Книга 8. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	32434.ОМ-ПСТ.008.000.
Книга 9. Перспективные топливные балансы	32434.ОМ-ПСТ.009.000.
Книга 10. Оценка надежности теплоснабжения	32434.ОМ-ПСТ.010.000.
Книга 11. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	32434.ОМ-ПСТ.011.000.
Книга 12. Обоснование предложений по определению единых теплоснабжающих организаций	32434.ОМ-ПСТ.012.000.
Приложение 1. Графическая часть	32434.ОМ-ПСТ.012.001.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ.....	8
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ	14
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	20
2. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ	22
2.1 Термины и определения	22
2.2 Методика расчета надежности теплоснабжения	25
2.2.1 Расчет надежности теплоснабжения не резервируемых участков тепловой сети	25
2.2.2 Расчет надежности теплоснабжения для резервированных участков тепловой сети	30
3. РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ ГОРОДА УЛЬЯНОВСК НА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2011/2012 ГОДА.....	33
3.1 Общие положения.....	33
3.2 Теплопроводы зоны ЦТП-1 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Ефимова, д. 34» (расчетный путь 1-1).....	35
3.3 Теплопроводы зоны ЦТП-1 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Ефимова, д. 3» (расчетный путь 1-2).....	42
3.4 Теплопроводы зоны ЦТП-1 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Советская, д. 1А (Храм)» (расчетный путь 1-3).....	49
3.5 Теплопроводы зоны ЦТП-1 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Победы, д. 23» (расчетный путь 1-4).....	56
3.6 Теплопроводы зоны ЦТП-4 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Революции, д. 2» (расчетный путь 2-1)	63
3.7 Теплопроводы зоны ЦТП-4 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Революции, д. 11» (расчетный путь 2-2)	70
3.8 Теплопроводы зоны ЦТП-4 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Победы, д. 12» (расчетный путь 2-3)	77
3.9 Теплопроводы зоны ЦТП-5 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Мичурина, д. 2» (расчетный путь 3-1)	84
3.10 Теплопроводы зоны ЦТП-5 от ЮК ГРЭС до потребителя «пер. 2-й Кирова, д. 6» (расчетный путь 3-2).....	93
3.11 Теплопроводы зоны ЦТП-5 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Королёва, д. 14» (расчетный путь 3-3).....	101

3.12 Теплопроводы зоны ЦТП-6 от ЮК ГРЭС до потребителя «пер. Крупской, д. 3 (ГУЗ “ОКВД”» (расчетный путь 4-1).....	109
3.13 Теплопроводы зоны ЦТП-6 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Кирова, д. 72» (расчетный путь 4-2).....	118
3.14 Теплопроводы зоны ЦТП-6 от ЮК ГРЭС до потребителя «Магистральный пр-д, д. 1 (“Дворец спорта”» (расчетный путь 4-3).....	125
3.15 Теплопроводы зоны ЦТП-7 от ЮК ГРЭС до потребителя «Магистральный пр-д, д. 11 (“ГАИ”» (расчетный путь 5-1).....	132
3.16 Теплопроводы зоны ЦТП-7 от ЮК ГРЭС до потребителя «пер. 1-й Кирова, д. 3» (расчетный путь 5-2).....	140
3.17 Теплопроводы зоны ЦТП-7 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Ленина, д. 41» (расчетный путь 5-3).....	147
3.18 Теплопровод зоны Котельной «Ж/д №1» до потребителя «ул. Вокзальная, д. 10» (расчетный путь 6-1).....	156
3.19 Теплопровод зоны Котельной «Ж/д №2» до потребителя «ул. Станционная, д. 1а» (расчетный путь 7-1).....	161
3.20 Теплопровод зоны Котельной №2 до потребителя «ул. Куйбышева, д. 5» (расчетный путь 8-1).....	166
3.21 Теплопровод зоны Котельной №3 до потребителя «ул. Куйбышева, д. 4» (расчетный путь 9-1).....	171
3.22 Теплопровод зоны Котельной №3Т (пос. Тайжина) до потребителя «ул. Коммунистическая, д. 27» (расчетный путь 10-1).....	176
3.23 Теплопровод зоны Котельной №4Т (пос. Тайжина) до потребителя «ул. Коммунистическая, д. 28» (расчетный путь 11-1).....	181
3.24 Теплопровод зоны Котельной №5Т (пос. Тайжина) до потребителя «ул. Дорожная, д. 21» (расчетный путь 12-1).....	186
3.25 Теплопровод зоны Котельной школы №7 до потребителя «ул. 9-я Штольня, д. 29» (расчетный путь 13-1).....	191
3.26 Теплопровод зоны Котельной школы №16 до потребителя «ул. Заречная, д. 15» (расчетный путь 14-1).....	196
3.27 Теплопровод зоны Котельной детского сада №8 до потребителя «ул. Ломоносова, д. 8» (расчетный путь 15-1).....	201
3.28 Теплопровод зоны Котельной БИС до потребителя «ул. Больничный городок, д. 44/2 (кардиологический корпус» (расчетный путь 16-1).....	203

3.29 Теплопровод	зоны	Котельной «Тобольская»	до	потребителя	
«ул. Тобольская, д. 26» (расчетный путь 17-1).....					208

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 3.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы.....	34
Таблица 3.2 – Результаты расчета вероятности безотказной работы (далее ВБР) теплопроводов зоны ЦТП-1 до потребителя «ул. Ефимова, д. 34» (расчетный путь 1-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	37
Таблица 3.3 – Результаты расчета вероятности безотказной работы (далее ВБР) теплопроводов зоны ЦТП-1 до потребителя «ул. Ефимова, д. 34» (расчетный путь 1-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.....	40
Таблица 3.4 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-1 до потребителя «ул. Ефимова, д. 3» (расчетный путь 1-2) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	44
Таблица 3.5 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-1 до потребителя «ул. Ефимова, д. 3» (расчетный путь 1-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	47
Таблица 3.6 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-1 до потребителя «ул. Советская, д. 1А (Храм)» (расчетный путь 1-3) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	51
Таблица 3.7 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-1 до потребителя «ул. Советская, д. 1А (Храм)» (расчетный путь 1-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	54
Таблица 3.8 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-1 до потребителя «ул. Победы, д. 23» (расчетный путь 1-4) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	58
Таблица 3.9 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-1 до потребителя «ул. Победы, д. 23» (расчетный путь 1-4) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	61
Таблица 3.10 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-4 до потребителя «ул. Революции, д. 2» (расчетный путь 2-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	65
Таблица 3.11 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-4 до потребителя «ул. Революции, д. 2» (расчетный путь 2-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	68

Таблица 3.12 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-4 до потребителя «ул. Революции, д. 11» (расчетный путь 2-2) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	72
Таблица 3.13 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-4 до потребителя «ул. Революции, д. 11» (расчетный путь 2-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	75
Таблица 3.14 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-4 до потребителя «ул. Победы, д. 12» (расчетный путь 2-3) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	79
Таблица 3.15 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-4 до потребителя «ул. Победы, д. 12» (расчетный путь 2-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	82
Таблица 3.16 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-5 до потребителя «ул. Мичурина, д. 2» (расчетный путь 3-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	86
Таблица 3.17 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-5 до потребителя «ул. Мичурина, д. 2» (расчетный путь 3-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	90
Таблица 3.18 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-5 до потребителя «пер. 2-й Кирова, д. 6» (расчетный путь 3-2) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	95
Таблица 3.19 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-5 до потребителя «пер. 2-й Кирова, д. 6» (расчетный путь 3-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	99
Таблица 3.20 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-5 до потребителя «ул. Королёва, д. 14» (расчетный путь 3-3) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	103
Таблица 3.21 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-5 до потребителя «ул. Королёва, д. 14» (расчетный путь 3-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	107
Таблица 3.22 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-6 до потребителя «пер. Крупской, д. 3» (расчетный путь 4-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	111

Таблица 3.23 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-6 до потребителя «пер. Крупской, д. 3» (расчетный путь 4-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	115
Таблица 3.24 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-6 до потребителя «ул. Кирова, д. 72» (расчетный путь 4-2) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	120
Таблица 3.25 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-6 до потребителя «ул. Кирова, д. 72» (расчетный путь 4-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	123
Таблица 3.26 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-6 до потребителя «Магистральный пр-д, д. 1» (расчетный путь 4-3) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	127
Таблица 3.27 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-6 до потребителя «Магистральный пр-д, д. 1» (расчетный путь 4-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	130
Таблица 3.28 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-7 до потребителя «Магистральный пр-д, д.11» (расчетный путь 5-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	134
Таблица 3.29 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-7 до потребителя «Магистральный пр-д, д. 11» (расчетный путь 5-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	138
Таблица 3.30 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-7 до потребителя «пер. 1-й Кирова, д. 3» (расчетный путь 5-2) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	142
Таблица 3.31 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-7 до потребителя «пер. 1-й Кирова, д. 3» (расчетный путь 5-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	145
Таблица 3.32 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-7 до потребителя «ул. Ленина, д. 41» (расчетный путь 5-3) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	149

Таблица 3.33 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-7 до потребителя «ул. Ленина, д. 41» (расчетный путь 5-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	153
Таблица 3.34 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной «Ж/д №1» до потребителя «ул. Вокзальная, д. 10» (расчетный путь 6-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	158
Таблица 3.35 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Ж/д №1» до потребителя «ул. Вокзальная, д. 10» (расчетный путь 6-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.....	160
Таблица 3.36 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной «Ж/д №2» до потребителя «ул. Станционная, д. 1а» (расчетный путь 7-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	163
Таблица 3.37 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Ж/д №2» до потребителя «ул. Станционная, д. 1А» (расчетный путь 7-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	165
Таблица 3.38 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №2 до потребителя «ул. Куйбышева, д. 5» (расчетный путь 8-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	168
Таблица 3.39 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной №2 до потребителя «ул. Куйбышева, д. 5» (расчетный путь 8-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	170
Таблица 3.40 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №3 до потребителя «ул. Куйбышева, д. 4» (расчетный путь 9-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	173
Таблица 3.39 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной №3 до потребителя «ул. Куйбышева, д. 4» (расчетный путь 9-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	175
Таблица 3.42 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №3Т (пос. Тайжина) до потребителя «ул. Коммунистическая, д. 27» (расчетный путь 10-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	178

Таблица 3.43 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной №3Т пос. Тайжина до потребителя «ул. Коммунистическая, д. 27» (расчетный путь 10-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	180
Таблица 3.44 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №4Т (пос. Тайжина) до потребителя «ул. Коммунистическая, д. 28» (расчетный путь 11-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	183
Таблица 3.45 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной №4Т пос. Тайжина до потребителя «ул. Коммунистическая, д. 28» (расчетный путь 11-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	185
Таблица 3.46 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №5Т (пос. Тайжина) до потребителя «ул. Дорожная, д. 21» (расчетный путь 12-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	188
Таблица 3.47 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной №5Т пос. Тайжина до потребителя «ул. Дорожная, д. 21» (расчетный путь 12-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	190
Таблица 3.48 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной школы №7 до потребителя «ул. 9-я Штольня, д. 29» (расчетный путь 13-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	193
Таблица 3.49 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной школы №7 до потребителя «ул. 9-я Штольня, д. 29» (расчетный путь 13-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	195
Таблица 3.50 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной школы №16 до потребителя «ул. Заречная, д. 15» (расчетный путь 14-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	198
Таблица 3.51 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной школы №16 до потребителя «ул. Заречная, д. 15» (расчетный путь 14-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	200
Таблица 3.52 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной детского сада №8 до потребителя «ул. Ломоносова, д. 8» (расчетный путь 15-1).....	202

Таблица 3.53 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной детского сада №8 до потребителя «ул. Ломоносова, д. 8» (расчетный путь 15-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	202
Таблица 3.54 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной БИС до потребителя «ул. Больничный городок, д. 44/2 – кардиологич. корпус» (расчетный путь 16-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	205
Таблица 3.55 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной БИС до потребителя «ул. Больничный городок, д. 44/2, кардиолог. корпус» (расчетный путь 16-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	207
Таблица 3.56 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной «Тобольская» до потребителя «ул. Тобольская, д. 26» (расчетный путь 17-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	210
Таблица 3.57 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Тобольская» до потребителя «ул. Тобольская, д. 26» (расчетный путь 17-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	212

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 3.1 – Вероятность безотказной работы (далее – ВБР) относительно ТК потребителя (ул. Ефимова, д. 34) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	36
Рисунок 3.2 – Вероятность безотказной работы (далее – ВБР) относительно ТК потребителя (ул. Ефимова, д. 34) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	39
Рисунок 3.3 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Ефимова, д. 3) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-2) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	43
Рисунок 3.4 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Ефимова, д. 3) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	46
Рисунок 3.5 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Советская, д. 1А) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-3) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	50
Рисунок 3.6 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Советская, д. 1А) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	53
Рисунок 3.7 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Победы, д. 23) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-4) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	57
Рисунок 3.8 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Победы, д. 23) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-4) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	60
Рисунок 3.9 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Революции, д. 2) теплопроводов зоны ЦТП-4 (расчетный путь 2-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	64
Рисунок 3.10 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Революции, д. 2) теплопроводов зоны ЦТП-4 (расчетный путь 2-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	67

Рисунок 3.11 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Революции, д. 11) теплопроводов зоны ЦТП-4 (расчетный путь 2-2) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	71
Рисунок 3.12 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Революции, д. 11) теплопроводов зоны ЦТП-4 (расчетный путь 2-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	74
Рисунок 3.13 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Победы, д. 12) теплопроводов зоны ЦТП-4 (расчетный путь 2-3) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	78
Рисунок 3.14 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Победы, д. 12) теплопроводов зоны ЦТП-4 (расчетный путь 2-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	81
Рисунок 3.15 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Мичурина, д. 2) теплопроводов зоны ЦТП-5 (расчетный путь 3-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	85
Рисунок 3.16 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Мичурина, д. 2) теплопроводов зоны ЦТП-5 (расчетный путь 3-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	89
Рисунок 3.17 – ВБР относительно ТК потребителя (пер. 2-й Кирова, д. 6) теплопроводов зоны ЦТП-5 (расчетный путь 3-2) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	94
Рисунок 3.18 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (пер. 2-й Кирова, д. 6) теплопроводов зоны ЦТП-5 (расчетный путь 3-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	98
Рисунок 3.19 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Королёва, д. 14) теплопроводов зоны ЦТП-5 (расчетный путь 3-3) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	102
Рисунок 3.20 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Королёва, д. 14) теплопроводов зоны ЦТП-5 (расчетный путь 3-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	106
Рисунок 3.21 – ВБР относительно ТК потребителя (пер. Крупской, д. 3) теплопроводов зоны ЦТП-6 (расчетный путь 4-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	110

Рисунок 3.22 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (пер. Крупской, д. 3) теплопроводов зоны ЦТП-6 (расчетный путь 4-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	114
Рисунок 3.23 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Кирова, д. 72) теплопроводов зоны ЦТП-6 (расчетный путь 4-2) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	119
Рисунок 3.24 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Кирова, д. 72) теплопроводов зоны ЦТП-6 (расчетный путь 4-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	122
Рисунок 3.25 – ВБР относительно ТК потребителя (Магистральный пр-д, д. 1) теплопроводов зоны ЦТП-6 (расчетный путь 4-3) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	126
Рисунок 3.26 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (Магистральный пр-д, д. 1) теплопроводов зоны ЦТП-6 (расчетный путь 4-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	129
Рисунок 3.27 – ВБР относительно ТК потребителя (Магистральный пр-д, д. 11) теплопроводов зоны ЦТП-7 (расчетный путь 5-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	133
Рисунок 3.28 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (Магистральный пр-д, д. 11) теплопроводов зоны ЦТП-7 (расчетный путь 5-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	137
Рисунок 3.29 – ВБР относительно ТК потребителя (пер. 1-й Кирова, д. 3) теплопроводов зоны ЦТП-7 (расчетный путь 5-2) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	141
Рисунок 3.30 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (пер. 1-й Кирова, д. 3) теплопроводов зоны ЦТП-7 (расчетный путь 5-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	144
Рисунок 3.31 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Ленина, д. 41) теплопроводов зоны ЦТП-7 (расчетный путь 5-3) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	148

Рисунок 3.32 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Ленина, д. 41) теплопроводов зоны ЦТП-7 (расчетный путь 5-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	152
Рисунок 3.33 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Вокзальная, д. 10) теплопровода зоны Котельной «Ж/д №1» (расчетный путь 6-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	157
Рисунок 3.34 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Вокзальная, д. 10) теплопроводов зоны Котельной «Ж/д №1» (расчетный путь 6-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	159
Рисунок 3.35 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Станционная, д. 1а) теплопровода зоны Котельной «Ж/д №2» (расчетный путь 7-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	162
Рисунок 3.36 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Станционная, д. 1А) теплопроводов зоны Котельной «Ж/д №2» (расчетный путь 7-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	164
Рисунок 3.37 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Куйбышева, д. 5) теплопровода зоны Котельной №2 (расчетный путь 8-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	167
Рисунок 3.38 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Куйбышева, д. 5) теплопроводов зоны Котельной №2 (расчетный путь 8-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	169
Рисунок 3.39 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Куйбышева, д. 4) теплопровода зоны Котельной №3 (расчетный путь 9-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	172
Рисунок 3.40 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Куйбышева, д. 4) теплопроводов зоны Котельной №3 (расчетный путь 9-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	174
Рисунок 3.41 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Коммунистическая, д. 27) теплопровода зоны Котельной №3Т пос. Тайжина (расчетный путь 10-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	177

Рисунок 3.42 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Коммунистическая, д. 27) теплопроводов зоны Котельной №3Т пос. Тайжина (расчетный путь 10-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	179
Рисунок 3.43 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Коммунистическая, д. 28) теплопровода зоны Котельной №4Т пос. Тайжина (расчетный путь 11-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети	182
Рисунок 3.44 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Коммунистическая, д. 28) теплопроводов зоны Котельной №4Т пос. Тайжина (расчетный путь 11-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	184
Рисунок 3.45 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Дорожная, д. 21) теплопровода зоны Котельной №5Т пос. Тайжина (расчетный путь 12-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	187
Рисунок 3.46 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Дорожная, д. 21) теплопроводов зоны Котельной №5Т пос. Тайжина (расчетный путь 12-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	189
Рисунок 3.47 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. 9-я Штольня, д. 29) теплопровода зоны Котельной школы №7 (расчетный путь 13-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	192
Рисунок 3.48 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. 9-я Штольня, д. 29) теплопроводов зоны Котельной школы №7 (расчетный путь 13-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	194
Рисунок 3.49 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Заречная, д. 15) теплопровода зоны Котельной школы №16 (расчетный путь 14-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	197
Рисунок 3.50 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Заречная, д. 15) теплопроводов зоны Котельной школы №16 (расчетный путь 14-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	199

Рисунок 3.51 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Больничный городок, д. 44/2 - кардиологический корпус) теплопровода зоны Котельной БИС (расчетный путь 16-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	204
Рисунок 3.52 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Больничный городок, д. 44/2, кардиолог. корпус) теплопроводов зоны Котельной БИС (расчетный путь 16-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.	206
Рисунок 3.53 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Тобольская, д. 26) теплопровода зоны Котельной «Тобольская» (расчетный путь 17-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.....	209
Рисунок 3.54 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Тобольская, д. 26) теплопроводов зоны Котельной «Тобольская» (расчетный путь 17-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.....	211

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценка надежности теплоснабжения разрабатывается в соответствии с подпунктом «и» пункта 19 и пункта 46 Требований к схемам теплоснабжения. Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СНиП 41.02.2003 «Тепловые сети» в части пунктов 6.27-6.31 раздела «Надежность».

В СНиП 41.02.2003 надежность теплоснабжения определяется по способности проектируемых и действующих источников теплоты, 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_г], живучести [Ж].

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

- источника теплоты $P_{ит} = 0,97$;
- 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 теплоты, 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 теплоты.

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

2.1 Термины и определения

Термины и определения, используемые в данном разделе соответствуют определениям ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике».

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

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

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

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

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

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

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

Неработоспособное состояние - состояние элемента тепловой сети, при

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

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

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

Дефект – по ГОСТ 15467;

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

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

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

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

отказ участка тепловой сети – событие, приводящее 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 (СНиП 41-02-2003. Тепловые сети).

При разработке схемы теплоснабжения для описания надежности термины «повреждение» и «инцидент» будут употребляться только в отношении событий, к

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

Мы также не будем употреблять термин «авария», так как это характеристика «тяжести» отказа и возможное последствие его устранения. Все упомянутые в этом абзаце термины устанавливают лишь градацию (шкалу) отказов.

2.2 Методика расчета надежности теплоснабжения

2.2.1 Расчет надежности теплоснабжения не резервируемых участков тепловой сети

В соответствии со СНиП 41-02-2003 расчет надежности теплоснабжения должен производиться для каждого потребителя, при этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать (пункт «б.28») для:

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

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

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

λ_0 - средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов участков в конкретной системе теплоснабжения при продолжительности эксплуатации участков от 3 до 17 лет (1/км/год);

средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет;

средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет;

средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети;

средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети в зависимости от диаметра участка.

Частота (интенсивность) отказов¹ каждого участка тепловой сети измеряется с помощью показателя λ_i , который имеет размерность [1/км/год] или [1/км/час]. Интенсивность отказов всей тепловой сети (без резервирования) по отношению к потребителю представляется как последовательное (в смысле надежности) соединение элементов², при котором отказ одного из всей совокупности элементов приводит к отказу все системы в целом. Средняя вероятность безотказной работы системы, состоящей из последовательно соединенных элементов будет равна произведению вероятностей безотказной работы:

$$P_c = \prod_{i=1}^{i=N} P_i = e^{-\lambda_1 L_1 t} \times e^{-\lambda_2 L_2 t} \times \dots \times e^{-\lambda_n L_n t} = e^{-t \times \sum_{i=1}^{i=N} \lambda_i L_i} = e^{-\lambda_c t}, \quad (2.1.)$$

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке $\lambda_c = L_1 \lambda_1 + L_2 \lambda_2 + \dots + L_n \lambda_n$, [1/час], где L_i - протяженность каждого участка, [км]. И, таким образом, чем выше значение интенсивности отказов системы, тем меньше вероятность безотказной работы. Параметр времени в этих выражениях всегда равен одному отопительному периоду, т.е. значение вероятности безотказной работы вычисляется как некоторая вероятность в конце каждого рабочего цикла (перед следующим ремонтным периодом).

Интенсивность отказов каждого конкретного участка может быть разной, но самое главное, она зависит от времени эксплуатации участка (важно: не в процессе одного отопительного периода, а времени от начала его ввода в эксплуатацию). В нашей практике для описания параметрической зависимости интенсивности отказов мы применяем зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкую по характеру к распределению Вейбулла:

$$\lambda(t) = \lambda_0 (0,1 \tau)^{\alpha-1}, \quad (2.2.)$$

где τ - срок эксплуатации участка [лет].

Характер изменения интенсивности отказов зависит от параметра α : при $\alpha < 1$, она монотонно убывает, при $\alpha > 1$ - возрастает; при $\alpha = 1$ функция принимает вид $\lambda(t) = \lambda_0 = Const$. А λ_0 - это средневзвешенная частота

¹ В соответствии с ГОСТ 27.002-89

² Надежность и эффективность в технике. Справочник, том 2. Москва, Из-во «Машиностроение», 1989

(интенсивность) устойчивых отказов в конкретной системе теплоснабжения.

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

$$\alpha = \begin{cases} 0,8 \cdot n_{пу} \cdot 0 < \tau \leq 3 \\ 1 \cdot n_{пу} \cdot 3 < \tau \leq 17 \\ 0,5 \times e^{(\tau/20)} \cdot n_{пу} \cdot \tau > 17 \end{cases} \quad (2.3)$$

На рисунке 2.1 приведен вид зависимости интенсивности отказов от срока эксплуатации участка тепловой сети. При ее использовании следует помнить о некоторых допущениях, которые были сделаны при отборе данных:

она применима только тогда, когда в тепловых сетях существует четкое разделение на эксплуатационный и ремонтный периоды;

в ремонтный период выполняются гидравлические испытания тепловой сети после каждого отказа.

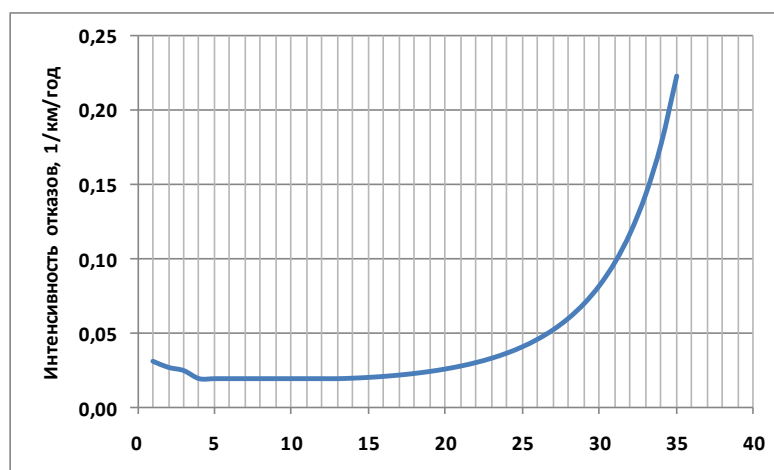


Рисунок 2.1 - Интенсивность отказов в зависимости от срока эксплуатации участка тепловой сети

5. По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления). При отсутствии этих данных зависимость повторяемости температур наружного воздуха для местоположения тепловых сетей принимают по данным СНиП 2.01.01.82 или Справочника «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».

6. С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских установок определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях

отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СНиП 41-02-2003. Тепловые сети). Например для расчета времени снижения температуры в жилом здании используют формулу:

$$t'_e = t_n + \frac{Q_o}{q_o V} + \frac{t'_e - t_n - \frac{Q_o}{q_o V}}{\exp(z/\beta)}, \quad (2.4)$$

где

- t_e - внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время z в часах, после наступления исходного события, °С;
- z - время отсчитываемое после начала исходного события, ч;
- t'_e - температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, °С;
- t_n - температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени z , °С;
- Q_o - подача теплоты в помещение, Дж/ч;
- $q_o V$ - удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(ч×°С);
- β - коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчет времени снижения температуры в жилом здании до +12°С при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при $\left(\frac{Q_o}{q_o V} = 0\right)$ имеет следующий вид:

$$z = \beta \times \ln \frac{(t_e - t_n)}{(t_{e,a} - t_n)}, \quad (2.5)$$

- где $t_{e,a}$ - внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12 °С для жилых зданий);

Расчет проводится для каждой градации повторяемости температуры наружного воздуха, например, для города Новокузнецка, представлен в таблице 2.1 при коэффициенте аккумуляции жилого здания $\beta = 40$ часов.

Таблица 2.1 – Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения

<i>Температура наружного воздуха, °С</i>	<i>Повторяемость температур наружного воздуха, час</i>	<i>Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12 °С</i>
-50,0	0	3,69
-47,5	2	3,84
-42,5	4	4,18
-37,5	58	4,58
-32,5	109	5,06
-27,5	233	5,66
-22,5	368	6,41
-17,5	586	7,41
-12,5	726	8,76
-7,5	972	10,75
-2,5	924	13,85
2,5	818	19,58
7,5	648	33,89

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

$$z_p = a \left[1 + (b + c l_{c.з}) D^{1,2} \right] \quad (2.6)$$

где

- a, b, c - постоянные коэффициенты, зависящие от способа укладки теплопровода (подземный, надземный) и его конструкции, а также от способа диагностики места повреждения и уровня организации ремонтных работ
- $l_{c.з}$ - расстояние между секционирующими задвижками, м;
- D - условный диаметр трубопровода, м.

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

- по уравнению 2.5 вычисляется время ликвидации повреждения на i -том участке;
- по каждой градации повторяемости температур с использованием уравнения 2.4 вычисляется допустимое время проведения ремонта;
- вычисляется относительная и накопленная частота событий, при которых время снижения температуры до критических значений меньше чем время

ремонта повреждения;

- вычисляются относительные доли (уравнение 2.6) и **поток отказов** (уравнение 2.7.) участка тепловой сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры в +12 град Ц.

$$\bar{z} = \left(1 - \frac{z_{i,j}}{z_p} \right) \times \frac{\tau_j}{\tau_{on}} \quad (2.7)$$

$$\bar{\omega}_i = \lambda_i L_i \times \sum_{j=1}^{j=N} \bar{z}_{i,j}, \quad (2.8)$$

- вычисляется вероятность безотказной работы участка тепловой сети относительно абонента

$$p_i = \exp(-\bar{\omega}_i) \quad (2.9)$$

2.2.2 Расчет надежности теплоснабжения для резервированных участков тепловой сети

В системах теплоснабжения одним из самых распространенных способов повышения надежности является резервирование участков, суммы участков, целых магистральных выводов или насосных агрегатов, секционирующих задвижек и т.д. А наиболее часто применяемым способом расчета систем теплоснабжения с резервированием – приведение реальной системы теплоснабжения к эквивалентной модели параллельных или последовательно-параллельных соединений участков тепловой сети. Этот метод, конечно, является не единственным, но значительно более простым чем, например, «метод минимальных путей - минимальных сечений».

Однако, в любом случае, прежде чем решать задачу эквивалентирования схемы необходимо выполнить структурный анализ тепловой сети, который заключается в том, чтобы определить весь набор путей передачи теплоносителя от источника тепловой мощности к потребителю (узлу «сброса» (иногда «стока») тепловой нагрузки). Выявленные пути и их совместное рассмотрение позволяют свести схему к параллельному или последовательно параллельному соединению участков тепловой сети.

Все эти приемы и методы хорошо известны и широко применяются при структурном анализе сложных схем электрических сетей и неоднократно апробированы при анализе надежности схем теплоснабжения. Алгоритм решения

задачи расчета надежности резервированных тепловых сетей сводится к следующим простым шагам и вычислениям.

Шаг 1. Выделяется потребитель, относительно которого выполняется расчет надежности вероятности безотказной работы теплоснабжения

Шаг 2 . Выполняется структурный анализ тепловой сети, позволяющий выделить все пути, по которым можно осуществить передачу теплоносителя от источника до выделенного потребителя. В некоторых специализированных программных комплексах (например, «Теплограф», «Zulu») эта процедура осуществляется автоматически, что значительно сокращает время на структурный анализ тепловой сети.

Шаг 3. Составляется эквивалентная схема путей для расчета надежности теплоснабжения. Она будет состоять из параллельно-последовательных или последовательно-параллельных участков тепловой сети (в смысле надежности).

Шаг 4. Для всех последовательных участков пути, также как для не резервированных участков, рассчитывается их вероятность безотказной работы, в соответствии с методом, приведенным в разделе 2.2.1. По результатам расчетов определяются:

вероятность безотказной работы эквивалентного нерезервированного j -того пути

$$p_{ej} = \prod_{i=1}^n p_i \quad (2.10)$$

вероятность отказа эквивалентного нерезервированного j -того пути

$$q_{ej} = 1 - \prod_{i=1}^n p_i \quad (2.11)$$

параметр потока отказов эквивалентного нерезервированного j -того пути

$$\bar{\omega}_{ej} = \lambda_i L_i \times \sum_{j=1}^{j=N} \bar{z}_{i,k} , \quad (2.12)$$

среднее время безотказной работы эквивалентного нерезервированного j -того пути

$$\bar{T}_{оп.еj} = 1/\bar{\omega}_{ej} , \quad (2.13)$$

среднее время восстановления (ремонта) эквивалентного нерезервированного j -того пути

$$\bar{T}_{вс.еj} = q_{ej} / \bar{\omega}_{ej} , \quad (2.14)$$

при этом

$$q_{ej} = \lambda_{ej} \times \bar{T}_{oc, ej}, \quad (2.15)$$

Шаг 5. После сведения всех показателей надежности нерезервированных участков пути к эквивалентным значениям рассчитываются показатели надежности параллельных соединений участков пути, состоящих из эквивалентных последовательных:

вероятность безотказной работы эквивалентного резервированного k -того пути

$$P_{ek} = 1 - \prod_{j=1}^m q_{ej} \quad (2.16)$$

вероятность отказа эквивалентного резервированного k -того пути

$$q_{ek} = \prod_{j=1}^m q_{ej} \quad (2.17)$$

параметр потока отказов эквивалентного резервированного k -того пути

$$\bar{\omega}_{ek} = \sum_{j=1}^m \omega_{ej} \prod_{\substack{l=1 \\ l \neq j}}^{m-1} \omega_{el} \bar{T}_{ej}, \quad (2.18)$$

среднее время безотказной работы эквивалентного резервированного k -того пути

$$\bar{T}_{op, ek} = \left[\sum_{j=1}^m \omega_{ej} \prod_{\substack{l=1 \\ l \neq j}}^{m-1} \omega_{el} \bar{T}_{ej} \right]^{-1} \quad (2.19)$$

среднее время восстановления (ремонта) эквивалентного резервированного k -того пути

$$\bar{T}_{ek} = \frac{\prod_{j=1}^m \omega_{ej} \bar{T}_{ej}}{\left[\sum_{j=1}^m \omega_{ej} \prod_{\substack{l=1 \\ l \neq j}}^{m-1} \omega_{el} \bar{T}_{ej} \right]}, \quad (2.20)$$

Шаг 6. Процедура расчета повторяется для последовательных (в смысле надежности) эквивалентных путей.

3. РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ ГОРОДА УЛЬЯНОВСК НА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2011/2012 ГОДА

3.1 Общие положения

Вероятности безотказной работы на нерезервируемых участках тепловой сети в модели первого уровня рассчитываются относительно тепловых камер, в которых к магистральным теплопроводам присоединены ответвления, обеспечивающие передачу тепловой энергии от магистрального теплопровода в городской район (микрорайон, планировочный квартал, кадастровый квартал).

Вероятности безотказной работы рассчитываются для всех теплопроводов (как нерезервируемых), реестр которых установлен в электронной модели теплоснабжения Осинниковского городского округа, в которой представлены магистральные и внутриквартальные (распределительные) тепловые сети, находящиеся на обеспечении и обслуживании ООО «ТСК ЮК».

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

Вероятности безотказной работы участков тепловой сети, обеспечивающих передачу тепловой энергии от источников теплоснабжения до конкретных потребителей, рассчитываются по всему «пути» теплоносителя относительно тепловых узлов потребителей.

Чтобы выявить потребителей тепловой энергии с явно наименьшими значениями вероятности безотказной работы 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 вероятности безотказной работы 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 надземной.

Таким образом, наименьшие значения вероятности безотказной работы 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 вероятность безотказной работы участков тепловой сети таких потребителей будет не менее нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), можно будет сделать вывод об общей удовлетворительной вероятности безотказной работы всей рассматриваемой тепловой сети от источника до потребителей тепловой энергии.

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..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>ЦТП-1</u>	
ЮК ГРЭС	ул. Ефимова, д. 34
ЮК ГРЭС	ул. Ефимова, д. 3
ЮК ГРЭС	ул. Советская, д. 1А (Храм)
ЮК ГРЭС	ул. Победы, д. 23
<u>ЦТП-4</u>	
ЮК ГРЭС	ул. Революции, д. 2
ЮК ГРЭС	ул. Революции, д. 11
ЮК ГРЭС	ул. Победы, д. 12
<u>ЦТП-5</u>	
ЮК ГРЭС	ул. Мичурина, д. 2
ЮК ГРЭС	пер. 2-й Кирова, д. 6
ЮК ГРЭС	ул. Королёва, д. 14
<u>ЦТП-6</u>	
ЮК ГРЭС	пер. Крупской, д. 3 (ГУЗ «ОКВД»)
ЮК ГРЭС	ул. Кирова, д. 72
ЮК ГРЭС	Магистральный пр-д, д. 1 («Дворец спорта»)
<u>ЦТП-7</u>	
ЮК ГРЭС	Магистральный пр-д, д. 11 (ГАИ)
ЮК ГРЭС	пер. 1-й Кирова, д. 3
ЮК ГРЭС	ул. Ленина, д. 41
<u>Котельная «Ж/д №1»</u>	
Котельная «Ж/д №1»	ул. Вокзальная, д. 10
<u>Котельная «Ж/д №2»</u>	
Котельная «Ж/д №2»	ул. Станционная, д. 1а
<u>Котельная №2</u>	
Котельная №2	ул. Куйбышева, д. 5
<u>Котельная №3</u>	
Котельная №3	ул. Куйбышева, д. 4
<u>Котельная №3Т</u>	
Котельная №3Т	ул. Коммунистическая, д. 27 (пос.

Расчетный путь для оценки надежности ТС	
Начальная камера участка (источник тепловой энергии)	Конечная камера участка (потребитель)
	Тайжина)
<i>Котельная №4Т</i>	
Котельная №4Т	ул. Коммунистическая, д. 28 (пос. Тайжина)
<i>Котельная №5Т</i>	
Котельная №5Т	ул. Дорожная, д. 21 (пос. Тайжина)
<i>Котельная школы №7</i>	
Котельная школы №7	ул. 9-я Штольня, д. 29
<i>Котельная школы №16</i>	
Котельная школы №16	ул. Заречная, д. 15
<i>Котельная детского сада №8</i>	
Котельная детского сада №8	ул. Ломоносова, д. 8
<i>Котельная БИС</i>	
Котельная БИС	ул. Больничный городок, д. 44/2 (кардиологический корпус)
<i>Котельная «Тобольская»</i>	
Котельная «Тобольская»	ул. Тобольская, д. 26

3.2 Теплопроводы зоны ЦТП-1 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Ефимова, д. 34» (расчетный путь 1-1)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 1-1 начинается от камеры «Вывод ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №1. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 1-1 начинается от ЦТП №1 до жилого здания по адресу ул. Ефимова, д. 34.

В таблице 3.2 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящей книги», к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.1 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного

происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (в частности, участка от 02-ИП-1_ОТ_1 до 02-КВР-ТК-1а).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.2 и в таблице 3.3.

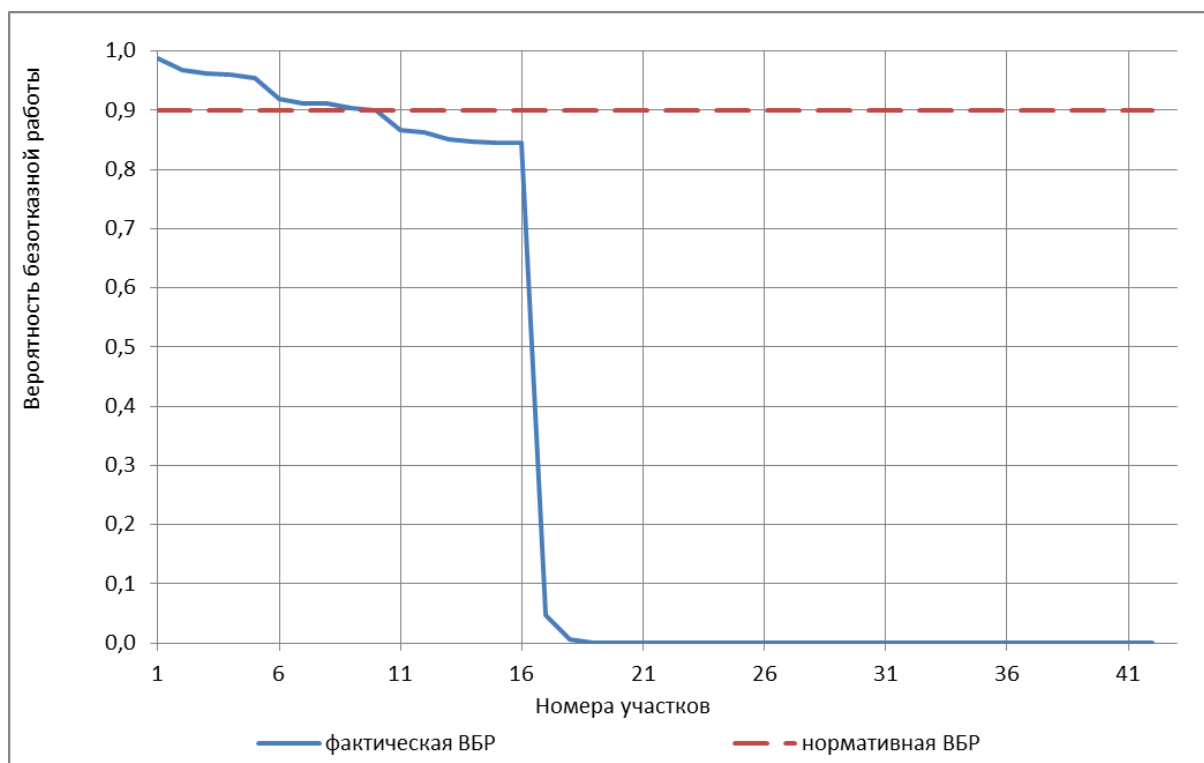


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..1 – Вероятность безотказной работы (далее – ВБР) относительно ТК потребителя (ул. Ефимова, д. 34) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..2 – Результаты расчета вероятности безотказной работы (далее – ВБР) теплопроводов зоны ЦТП-1 до потребителя «ул. Ефимова, д. 34» (расчетный путь 1-1) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ТК-2	01-БКВ-01	0,5	0,15	1989	1	39	2,06E-05	6,7	0,002055	0,168544	0,844894
16	01-БКВ-01	02-ЦТП-ОТ-№1	0,5	0,0001	1989	1	39	1,37E-08	6,7	0,000001	0,168546	0,844893
17	02-ЦТП-ОТ-1	02-КВР-ТК-1_1	0,5	0,06	1959	1	69	2,91E-02	6,7	2,896186	3,064731	0,046666
18	02-КВР-ТК-1_1	02-ИП-1_ОТ_1	0,5	0,04	1959	1	69	1,94E-02	6,7	1,930790	4,995522	0,006768
19	02-ИП-1_ОТ_1	02-КВР-ТК-1a	0,5	0,65	1959	2	69	3,15E-01	9,2	137,153894	142,149416	0,000000
20	02-КВР-ТК-1a	02-КВР-ТК-2_1	0,4	0,18	1980	2	48	1,24E-03	8,0	0,313281	142,462697	0,000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	02-КВП-ТК-2_1	02-КВП-ТК-3_1	0,4	0,085	2012	2	16	5,05E-07	8,0	0,000127	142,462824	0,000000
22	02-КВП-ТК-3_1	02-КВП-ТК-4_1	0,3	0,045	2012	2	16	3,53E-07	6,8	0,000040	142,462863	0,000000
23	02-КВП-ТК-4_1	02-КВП-ТК-5_1	0,3	0,082	1978	2	50	1,71E-03	6,8	0,192352	142,655215	0,000000
24	02-КВП-ТК-5_1	02-КВП-ТК-5a	0,3	0,067	2011	2	17	5,26E-07	6,8	0,000059	142,655274	0,000000
25	02-КВП-ТК-5a	02-КВП-ТК-7_2	0,3	0,166	1980	2	48	1,52E-03	6,8	0,170225	142,825499	0,000000
26	02-КВП-ТК-8_2	02-КВП-ТК-7_2	0,2	0,025	1985	2	43	3,20E-05	5,7	0,000953	142,826453	0,000000
27	02-КВП-ТК-8_2	02-КВП-ТК-9_2	0,3	0,039	1984	2	44	5,89E-05	6,8	0,006617	142,833069	0,000000
28	02-КВП-ТК-9_2	02-КВП-ТК-10_3	0,3	0,022	1986	2	42	1,44E-05	6,8	0,001619	142,834689	0,000000
29	02-КВП-ТК-10_3	02-КВП-ТК-11_2	0,3	0,114	1986	2	42	7,47E-05	6,8	0,008390	142,843079	0,000000
30	02-КВП-ТК-11_2	02-КВП-ТК-12_3	0,3	0,024	1986	2	42	1,57E-05	6,8	0,001766	142,844845	0,000000
31	02-КВП-ТК-12_3	02-КВП-ТК-13_2	0,25	0,07	1986	2	42	5,28E-05	6,3	0,003264	142,848108	0,000000
32	02-КВП-ТК-13_2	02-КВП-ТК-14_2	0,25	0,028	2010	2	18	2,90E-07	6,3	0,000018	142,848126	0,000000
33	02-КВП-ТК-14_2	02-КВП-ТК-16_2	0,2	0,038	1995	2	33	2,68E-06	5,7	0,000080	142,848206	0,000000
34	02-КВП-ТК-16_2	02-КВП-ТК-17	0,2	0,028	1995	2	33	1,97E-06	5,7	0,000059	142,848265	0,000000
35	02-КВП-ТК-17	02-КВП-ТК-20_2	0,2	0,095	2009	2	19	1,19E-06	5,7	0,000035	142,848300	0,000000
36	02-КВП-ТК-20_2	02-КВП-ТК-26_2	0,2	0,152	1992	2	36	2,11E-05	5,7	0,000630	142,848930	0,000000
37	02-КВП-ТК-26_2	02-КВП-ТК-27_3	0,2	0,095	1992	2	36	1,32E-05	5,7	0,000393	142,849323	0,000000
38	02-КВП-ТК-27_3	02-КВП-ТК-28_1	0,125	0,015	1992	2	36	2,57E-06	5,0	0,000015	142,849339	0,000000
39	02-КВП-ТК-28_1	02-КВП-ТК-29_2	0,125	0,022	1992	2	36	3,77E-06	5,0	0,000022	142,849361	0,000000
40	02-КВП-ТК-29_2	02-КВП-ТК-30_2	0,125	0,054	1992	2	36	9,26E-06	5,0	0,000055	142,849416	0,000000
41	02-КВП-ТК-30_2	02-КВП-ТК-30a	0,1	0,055	2008	2	20	9,70E-07	4,8	0,000003	142,849419	0,000000
42	02-КВП-ТК-30a	02-ТП-ОТ-ул. Ефимова, 34	0,08	0,005	2008	2	20	9,33E-08	4,6	0,000000	142,849419	0,000000

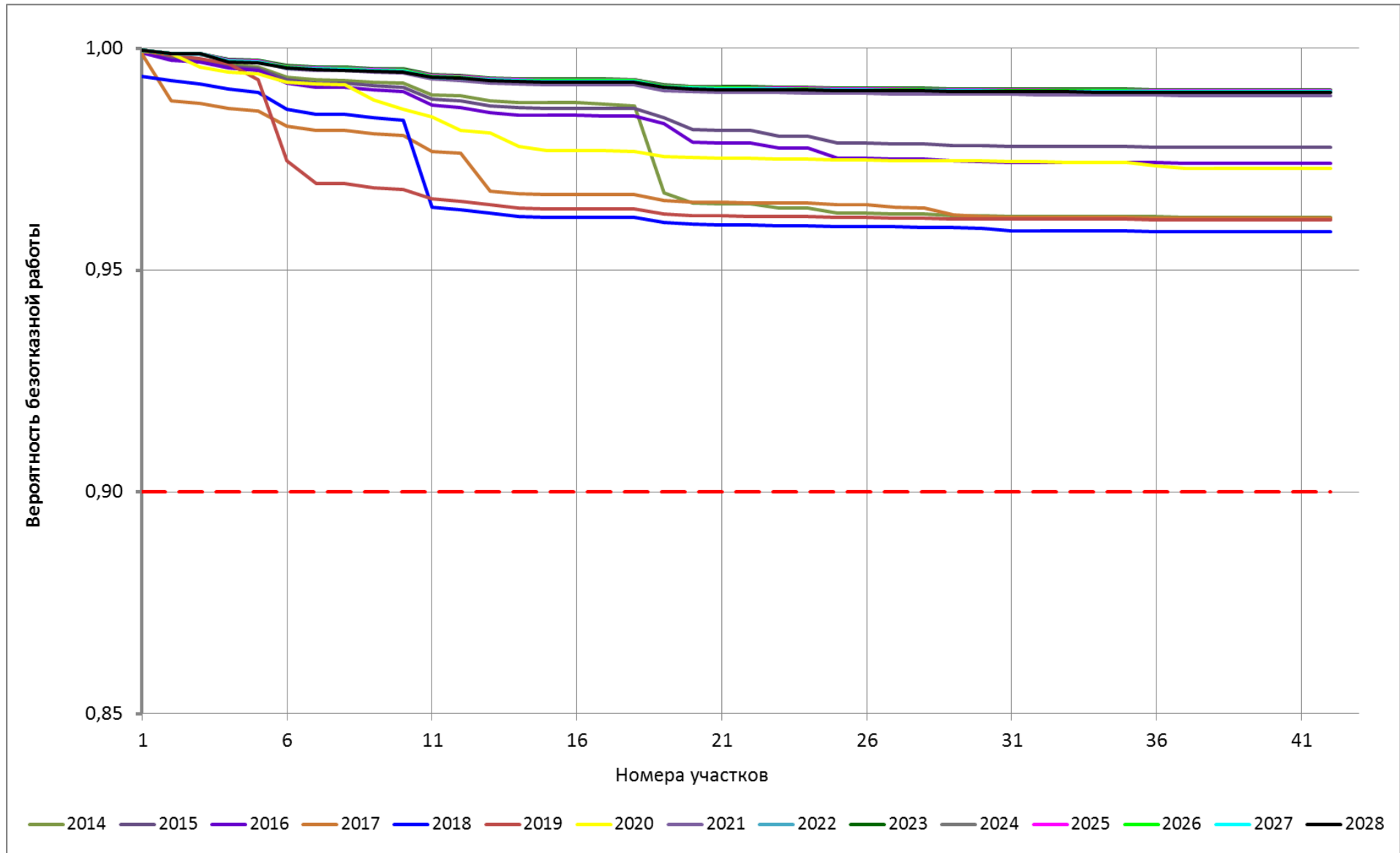


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..2 – Вероятность безотказной работы (далее – ВБР) относительно ТК потребителя (ул. Ефимова, д. 34) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
26	02-КВР-ТК-8_2	02-КВР-ТК-7_2	0,2	0,025	1985	2020	2	0,000000	0,962774	0,978629	0,975236	0,964804	0,959777	0,961829	0,974784	0,989819	0,990672	0,991049	0,990874	0,990784	0,990686	0,990567	0,990422
27	02-КВР-ТК-8_2	02-КВР-ТК-9_2	0,3	0,039	1984	2017	2	0,000000	0,962645	0,978473	0,975050	0,964278	0,959725	0,961783	0,974750	0,989785	0,990638	0,991015	0,990840	0,990750	0,990652	0,990533	0,990388
28	02-КВР-ТК-9_2	02-КВР-ТК-10_3	0,3	0,022	1986	2017	2	0,000000	0,962591	0,978410	0,974976	0,963982	0,959695	0,961757	0,974731	0,989765	0,990618	0,990996	0,990821	0,990731	0,990632	0,990513	0,990369
29	02-КВР-ТК-10_3	02-КВР-ТК-11_2	0,3	0,114	1986	2017	2	0,000000	0,962312	0,978082	0,974593	0,962447	0,959542	0,961624	0,974633	0,989666	0,990519	0,990896	0,990721	0,990631	0,990533	0,990414	0,990270
30	02-КВР-ТК-11_2	02-КВР-ТК-12_3	0,3	0,024	1986	2017	2	0,000000	0,962254	0,978013	0,974512	0,962125	0,959510	0,961596	0,974613	0,989645	0,990498	0,990875	0,990700	0,990610	0,990512	0,990393	0,990249
31	02-КВР-ТК-12_3	02-КВР-ТК-13_2	0,25	0,07	1986	2018	2	0,000000	0,962145	0,977885	0,974363	0,961950	0,958916	0,961536	0,974560	0,989606	0,990459	0,990837	0,990662	0,990572	0,990473	0,990354	0,990210
32	02-КВР-ТК-13_2	02-КВР-ТК-14_2	0,25	0,028	2010	2010	2	0,000000	0,962130	0,977870	0,974348	0,961935	0,958901	0,961521	0,974545	0,989591	0,990444	0,990821	0,990646	0,990556	0,990458	0,990339	0,990192
33	02-КВР-ТК-14_2	02-КВР-ТК-16_2	0,2	0,038	1995	2020	2	0,000000	0,962117	0,977855	0,974332	0,961918	0,958882	0,961501	0,974363	0,989572	0,990428	0,990810	0,990634	0,990544	0,990446	0,990327	0,990181
34	02-КВР-ТК-16_2	02-КВР-ТК-17_2	0,2	0,028	1995	2020	2	0,000000	0,962107	0,977844	0,974321	0,961906	0,958869	0,961486	0,974229	0,989559	0,990416	0,990801	0,990626	0,990536	0,990437	0,990318	0,990172
35	02-КВР-ТК-17_2	02-КВР-ТК-20_2	0,2	0,095	2009	2009	2	0,000000	0,962078	0,977816	0,974292	0,961878	0,958841	0,961458	0,974201	0,989530	0,990387	0,990772	0,990597	0,990507	0,990408	0,990285	0,990137
36	02-КВР-ТК-20_2	02-КВР-ТК-26_2	0,2	0,152	1992	2020	2	0,000000	0,962011	0,977741	0,974210	0,961788	0,958741	0,961344	0,973474	0,989456	0,990322	0,990725	0,990550	0,990460	0,990362	0,990238	0,990090
37	02-КВР-ТК-26_2	02-КВР-ТК-27_3	0,2	0,095	1992	2020	2	0,000000	0,961969	0,977695	0,974159	0,961732	0,958678	0,961273	0,973021	0,989410	0,990282	0,990696	0,990521	0,990431	0,990333	0,990209	0,990061
38	02-КВР-ТК-27_3	02-КВР-ТК-28_1	0,125	0,015	1992	2020	2	0,000000	0,961967	0,977693	0,974157	0,961730	0,958676	0,961270	0,973003	0,989408	0,990281	0,990695	0,990520	0,990430	0,990332	0,990208	0,990060
39	02-КВР-ТК-28_1	02-КВР-ТК-29_2	0,125	0,022	1992	2020	2	0,000000	0,961965	0,977690	0,974154	0,961727	0,958672	0,961266	0,972977	0,989405	0,990278	0,990693	0,990518	0,990428	0,990330	0,990206	0,990058
40	02-КВР-ТК-29_2	02-КВР-ТК-30_2	0,125	0,054	1992	2020	2	0,000000	0,961959	0,977684	0,974147	0,961719	0,958663	0,961256	0,972914	0,989399	0,990273	0,990689	0,990514	0,990424	0,990326	0,990202	0,990054
41	02-КВР-ТК-30_2	02-КВР-ТК-30а	0,1	0,055	2008	2008	2	0,000000	0,961957	0,977681	0,974145	0,961717	0,958661	0,961254	0,972912	0,989397	0,990270	0,990687	0,990512	0,990422	0,990323	0,990200	0,990051
42	02-КВР-ТК-30а	02-ТП-ОТ-ул. Ефимова, 34	0,08	0,005	2008	2008	2	0,000000	0,961957	0,977681	0,974145	0,961717	0,958661	0,961254	0,972912	0,989397	0,990270	0,990687	0,990512	0,990422	0,990323	0,990200	0,990051

3.3 Теплопроводы зоны ЦТП-1 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Ефимова, д. 3» (расчетный путь 1-2)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 1-2 начинается от камеры «Вывод ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №1. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 1-2 начинается от ЦТП №1 до жилого здания по адресу ул. Ефимова, д. 3.

В таблице 3.4 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения», к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.3 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (в частности, участка от 02-ЦТП-ОТ-1 до 02-КВР-ТК-1_1).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.4 и в таблице 3.5.

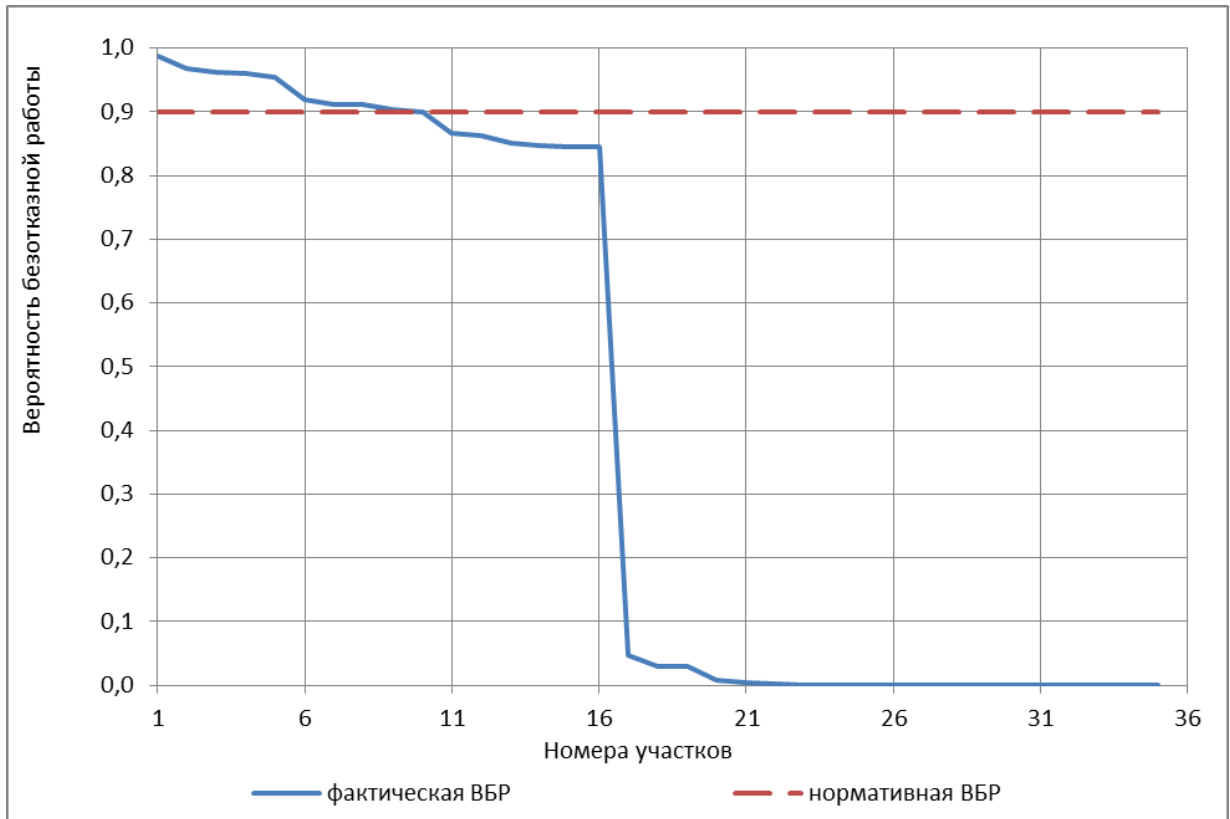


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..3 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Ефимова, д. 3) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-2) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..4 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-1 до потребителя «ул. Ефимова, д. 3» (расчетный путь 1-2) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ТК-2	01-БКВ-01	0,5	0,15	1989	1	39	2,06E-05	6,7	0,002055	0,168544	0,844894
16	01-БКВ-01	02-ЦТП-ОТ-№1	0,5	0,0001	1989	1	39	1,37E-08	6,7	0,000001	0,168546	0,844893
17	02-ЦТП-ОТ-1	02-КВР-ТК-1_1	0,5	0,06	1959	1	69	2,91E-02	6,7	2,896186	3,064731	0,046666
18	02-КВР-ТК-1_1	02-КВР-ТК-2_2	0,5	0,1	1975	1	53	4,32E-03	6,7	0,430624	3,495355	0,030338
19	02-КВР-ТК-2_2	02-КВР-ТК-3	0,5	0,063	1989	1	39	8,66E-06	6,7	0,000863	3,496218	0,030312
20	02-КВР-ТК-3	02-КВР-ТК-4	0,5	0,076	1975	2	53	3,28E-03	9,2	1,430642	4,926860	0,007249

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	02-КВР-ТК-4	02-КВР-ТК-5	0,5	0,056	1976	2	52	1,57E-03	9,2	0,682662	5,609523	0,003663
22	02-КВР-ТК-5	02-КВР-ТК-6	0,5	0,036	1975	2	53	1,56E-03	9,2	0,677673	6,287196	0,001860
23	02-КВР-ТК-6	02-КВР-ТК-7_1	0,5	0,25	1975	2	53	1,08E-02	9,2	4,706061	10,993256	0,000017
24	02-КВР-ТК-7_1	02-КВР-ТК-8_1	0,25	0,064	1975	2	53	5,57E-03	6,3	0,344155	11,337411	0,000012
25	02-КВР-ТК-8_1	02-КВР-ТК-9_1	0,25	0,074	1975	2	53	6,44E-03	6,3	0,397929	11,735341	0,000008
26	02-КВР-ТК-9_1	02-КВР-ТК-10а	0,2	0,2	1965	2	63	1,30E-01	5,7	3,871393	15,606734	0,000000
27	02-КВР-ТК-10а	02-КВР-ТК-10_1	0,2	0,038	1965	2	63	2,47E-02	5,7	0,735565	16,342299	0,000000
28	02-КВР-ТК-10_1	02-КВР-ТК-11_1	0,2	0,053	1965	1	63	3,44E-02	5,3	0,491406	16,833705	0,000000
29	02-КВР-ТК-11_1	02-КВР-ТК-12_1	0,2	0,06	1965	2	63	3,90E-02	5,7	1,161418	17,995123	0,000000
30	02-КВР-ТК-12_1	02-КВР-ТК-13_1	0,2	0,058	1965	2	63	3,77E-02	5,7	1,122704	19,117827	0,000000
31	02-КВР-ТК-13_1	02-КВР-ТК-14_1	0,2	0,111	1965	2	63	7,21E-02	5,7	2,148623	21,266450	0,000000
32	02-КВР-ТК-14_1	02-КВР-ТК-15_1	0,15	0,058	1965	2	63	4,34E-02	5,2	0,528505	21,794955	0,000000
33	02-КВР-ТК-15_1	02-КВР-ТК-16_1	0,15	0,04	1965	2	63	2,99E-02	5,2	0,364486	22,159441	0,000000
34	02-КВР-ТК-16_1	02-КВР-ТК-17_1	0,15	0,055	1965	2	63	4,11E-02	5,2	0,501168	22,660610	0,000000
35	02-КВР-ТК-17_1	02-ТП-ОТ-ул. Ефимова, 3	0,08	0,044	1965	2	63	4,00E-02	4,6	0,028354	22,688964	0,000000

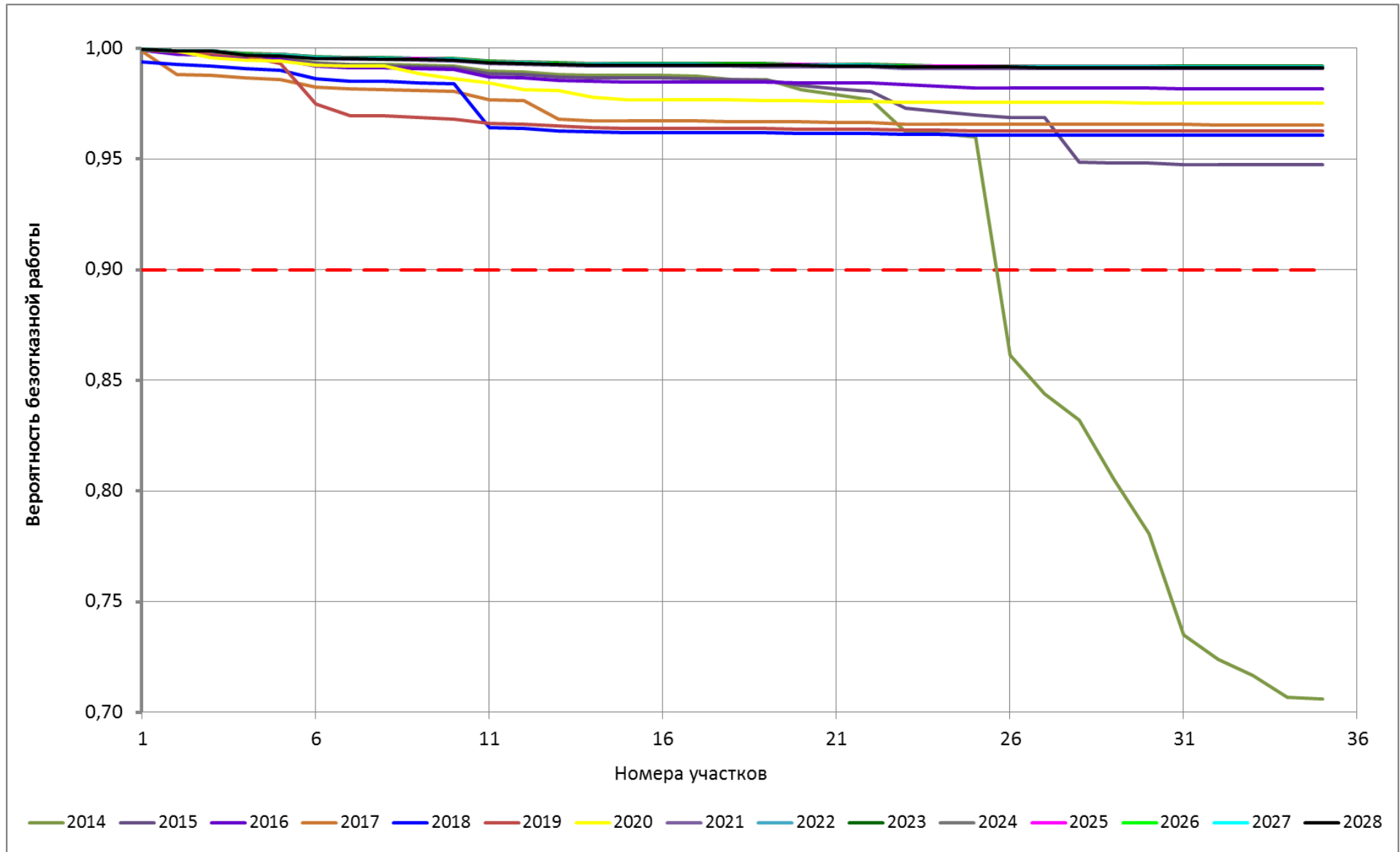


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..4 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Ефимова, д. 3) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..5 – **Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-1 до потребителя «ул. Ефимова, д. 3» (расчетный путь 1-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя																			
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028				
1	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	2018	1	0,999295	0,999217	0,999121	0,999004	0,998860	0,993744	0,999373	0,999454	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	2017	1	0,998086	0,997875	0,997617	0,997300	0,988172	0,992676	0,998437	0,998776	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	2020	1	0,997758	0,997511	0,997209	0,996838	0,987647	0,992065	0,997718	0,995861	0,998634	0,998672	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	2006	1	0,996541	0,996293	0,995991	0,995621	0,986442	0,990854	0,996500	0,994645	0,997415	0,997453	0,997523	0,997346	0,997271	0,997178	0,997066	0,996931				
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	2019	1	0,996146	0,995855	0,995501	0,995065	0,985811	0,990121	0,992999	0,994295	0,997109	0,997231	0,997301	0,997125	0,997049	0,996957	0,996845	0,996710				
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	2019	1	0,994069	0,993549	0,992915	0,992137	0,982490	0,986259	0,974734	0,992451	0,995499	0,996064	0,996134	0,995958	0,995882	0,995790	0,995678	0,995543				
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	2019	1	0,993479	0,992894	0,992181	0,991306	0,981548	0,985164	0,969602	0,991927	0,995042	0,995732	0,995802	0,995626	0,995550	0,995458	0,995346	0,995211				
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	2007	1	0,993377	0,992792	0,992079	0,991205	0,981447	0,985062	0,969502	0,991825	0,994940	0,995630	0,995700	0,995524	0,995433	0,995335	0,995215	0,995071				
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	2020	1	0,992985	0,992357	0,991592	0,990652	0,980821	0,984335	0,968663	0,988350	0,994590	0,995326	0,995479	0,995303	0,995213	0,995114	0,994995	0,994850				
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	2020	1	0,992743	0,992089	0,991291	0,990312	0,980435	0,983886	0,968146	0,986213	0,994375	0,995138	0,995343	0,995167	0,995077	0,994978	0,994859	0,994715				
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	2018	1	0,990487	0,989585	0,988485	0,987137	0,976835	0,964176	0,966189	0,984477	0,993106	0,993868	0,994073	0,993897	0,993807	0,993709	0,993589	0,993445				
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	2020	1	0,990178	0,989246	0,988109	0,986716	0,976363	0,963642	0,965570	0,981484	0,992804	0,993605	0,993882	0,993707	0,993616	0,993518	0,993399	0,993254				
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	2017	1	0,989288	0,988268	0,987024	0,985500	0,967810	0,962795	0,964831	0,980940	0,992253	0,993053	0,993330	0,993155	0,993065	0,992967	0,992847	0,992703				
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	2020	1	0,988946	0,987888	0,986598	0,985019	0,967269	0,962171	0,964098	0,977923	0,991948	0,992787	0,993137	0,992962	0,992872	0,992774	0,992654	0,992510				
15	01-ТК-2	01-БКВ-01	0,5	0,15	1989	2020	1	0,988828	0,987756	0,986451	0,984853	0,967082	0,961956	0,963845	0,976884	0,991842	0,992695	0,993071	0,992895	0,992805	0,992707	0,992588	0,992444				
16	01-БКВ-01	02-ЦТП-ОТ-№1	0,5	0,0001	1989	1989	1	0,988828	0,987756	0,986451	0,984853	0,967082	0,961956	0,963845	0,976884	0,991842	0,992695	0,993070	0,992895	0,992805	0,992706	0,992587	0,992442				
17	02-ЦТП-ОТ-1	02-КВП-ТК-1_1	0,5	0,06	1959	2014	1	0,662027	0,987336	0,986409	0,984816	0,967056	0,961930	0,963819	0,976858	0,991815	0,992668	0,993044	0,992868	0,992778	0,992680	0,992560	0,992416				
18	02-КВП-ТК-1_1	02-КВП-ТК-2_2	0,5	0,1	1975	2015	1	0,661351	0,985985	0,985710	0,984746	0,966996	0,961887	0,963776	0,976814	0,991771	0,992624	0,992999	0,992824	0,992734	0,992635	0,992516	0,992371				
19	02-КВП-ТК-2_2	02-КВП-ТК-3_2	0,5	0,063	1989	2020	1	0,661318	0,985930	0,985649	0,984676	0,966918	0,961796	0,963670	0,976378	0,991727	0,992585	0,992971	0,992796	0,992706	0,992607	0,992488	0,992343				
20	02-КВП-ТК-3_2	02-КВП-ТК-4	0,5	0,076	1975	2015	2	0,659079	0,981452	0,983330	0,984445	0,966719	0,961653	0,963527	0,976233	0,991579	0,992438	0,992824	0,992648	0,992558	0,992460	0,992340	0,992196				
21	02-КВП-ТК-4	02-КВП-ТК-5_2	0,5	0,056	1976	2015	2	0,657830	0,979003	0,981625	0,984274	0,966573	0,961548	0,963421	0,976126	0,991471	0,992329	0,992715	0,992540	0,992450	0,992351	0,992232	0,992087				
22	02-КВП-ТК-5_2	02-КВП-ТК-6	0,5	0,036	1975	2015	2	0,656774	0,976894	0,980531	0,984164	0,966480	0,961480	0,963354	0,976057	0,991401	0,992259	0,992645	0,992470	0,992380	0,992281	0,992162	0,992018				
23	02-КВП-ТК-6	02-КВП-ТК-7_1	0,5	0,25	1975	2015	2	0,649487	0,962377	0,972964	0,983402	0,965828	0,961011	0,962883	0,975580	0,990916	0,991775	0,992160	0,991985	0,991895	0,991796	0,991677	0,991533				
24	02-КВП-ТК-7_1	02-КВП-ТК-8_1	0,25	0,064	1975	2016	2	0,648957	0,961324	0,971507	0,982845	0,965773	0,960963	0,962848	0,975545	0,990881	0,991739	0,992125	0,991949	0,991859	0,991761	0,991642	0,991497				
25	02-КВП-ТК-8_1	02-КВП-ТК-9_1	0,25	0,074	1975	2016	2	0,648345	0,960108	0,969826	0,982201	0,965710	0,960908	0,962809	0,975505	0,990840	0,991698	0,992084	0,991908	0,991818	0,991720	0,991601	0,991456				

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
26	02-КВР-ТК-9_1	02-КВР-ТК-10а	0,2	0,2	1965	2015	2	0,603298	0,861320	0,968875	0,982105	0,965627	0,960849	0,962749	0,975445	0,990779	0,991637	0,992022	0,991847	0,991757	0,991658	0,991539	0,991395
27	02-КВР-ТК-10а	02-КВР-ТК-10_1	0,2	0,038	1965	2015	2	0,595099	0,843733	0,968694	0,982086	0,965612	0,960838	0,962738	0,975433	0,990767	0,991625	0,992011	0,991835	0,991745	0,991647	0,991527	0,991383
28	02-КВР-ТК-10_1	02-КВР-ТК-11_1	0,2	0,053	1965	2016	1	0,589684	0,832185	0,948649	0,981964	0,965600	0,960827	0,962730	0,975425	0,990759	0,991617	0,992003	0,991828	0,991737	0,991639	0,991520	0,991375
29	02-КВР-ТК-11_1	02-КВР-ТК-12_1	0,2	0,06	1965	2015	2	0,577082	0,805514	0,948370	0,981935	0,965575	0,960809	0,962712	0,975407	0,990741	0,991599	0,991984	0,991809	0,991719	0,991621	0,991501	0,991357
30	02-КВР-ТК-12_1	02-КВР-ТК-13_1	0,2	0,058	1965	2015	2	0,565155	0,780545	0,948100	0,981907	0,965551	0,960792	0,962695	0,975390	0,990723	0,991581	0,991967	0,991791	0,991701	0,991603	0,991483	0,991339
31	02-КВР-ТК-13_1	02-КВР-ТК-14_1	0,2	0,111	1965	2015	2	0,543013	0,734898	0,947584	0,981854	0,965505	0,960759	0,962662	0,975356	0,990689	0,991547	0,991933	0,991757	0,991667	0,991569	0,991449	0,991305
32	02-КВР-ТК-14_1	02-КВР-ТК-15	0,15	0,058	1965	2015	2	0,537701	0,724085	0,947457	0,981841	0,965494	0,960751	0,962654	0,975348	0,990681	0,991539	0,991924	0,991749	0,991659	0,991560	0,991441	0,991297
33	02-КВР-ТК-15	02-КВР-ТК-16_1	0,15	0,04	1965	2015	2	0,534067	0,716721	0,947369	0,981832	0,965486	0,960745	0,962648	0,975342	0,990675	0,991533	0,991918	0,991743	0,991653	0,991555	0,991435	0,991291
34	02-КВР-ТК-16_1	02-КВР-ТК-17_1	0,15	0,055	1965	2015	2	0,529112	0,706717	0,947249	0,981819	0,965476	0,960738	0,962640	0,975335	0,990667	0,991525	0,991910	0,991735	0,991645	0,991547	0,991427	0,991283
35	02-КВР-ТК-17_1	02-ТП-ОТ-ул. Ефимова, 3	0,08	0,044	1965	2015	2	0,528833	0,706155	0,947242	0,981818	0,965475	0,960737	0,962640	0,975334	0,990666	0,991524	0,991910	0,991735	0,991644	0,991546	0,991427	0,991283

3.4 Теплопроводы зоны ЦТП-1 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Советская, д. 1А (Храм)» (расчетный путь 1-3)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 1-3 начинается от камеры «Выход ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №1. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 1-3 начинается от ЦТП №1 до общественного здания по адресу ул. Советская, д. 1А (Храм).

В таблице 3.6 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.5 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (в частности, участка от 02-ЦТП-ОТ-1 до 02-КВР-ТК-1_1).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.6 и в таблице 3.7.

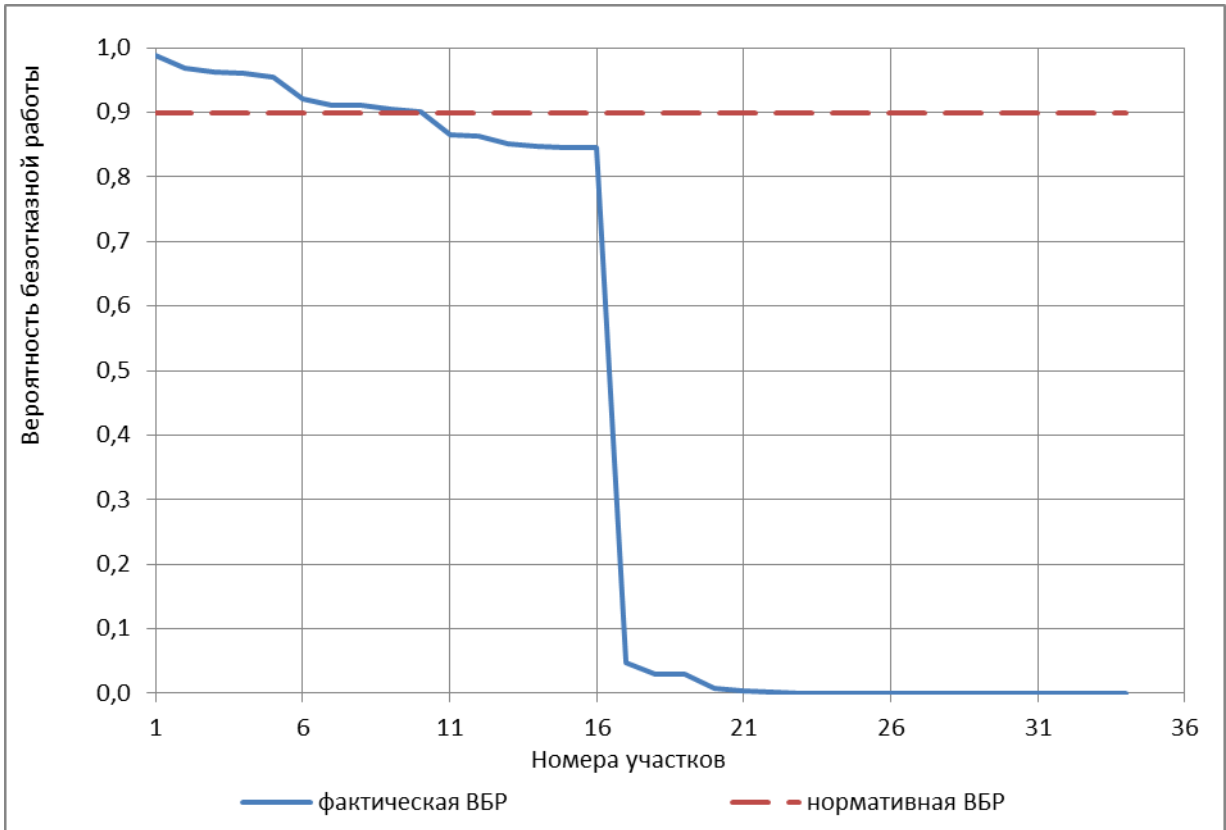


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..5 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Советская, д. 1А) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-3) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..6 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-1 до потребителя «ул. Советская, д. 1А (Храм)» (расчетный путь 1-3) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ТК-2	01-БКВ-01	0,5	0,15	1989	1	39	2,06E-05	6,7	0,002055	0,168544	0,844894
16	01-БКВ-01	02-ЦТП-ОТ-№1	0,5	0,0001	1989	1	39	1,37E-08	6,7	0,000001	0,168546	0,844893
17	02-ЦТП-ОТ-1	02-КВР-ТК-1_1	0,5	0,06	1959	1	69	2,91E-02	6,7	2,896186	3,064731	0,046666
18	02-КВР-ТК-1_1	02-КВР-ТК-2_2	0,5	0,1	1975	1	53	4,32E-03	6,7	0,430624	3,495355	0,030338
19	02-КВР-ТК-2_2	02-КВР-ТК-3	0,5	0,063	1989	1	39	8,66E-06	6,7	0,000863	3,496218	0,030312
20	02-КВР-ТК-3	02-КВР-ТК-4	0,5	0,076	1975	2	53	3,28E-03	9,2	1,430642	4,926860	0,007249

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	02-КВР-ТК-4	02-КВР-ТК-5	0,5	0,056	1976	2	52	1,57E-03	9,2	0,682662	5,609523	0,003663
22	02-КВР-ТК-5	02-КВР-ТК-6	0,5	0,036	1975	2	53	1,56E-03	9,2	0,677673	6,287196	0,001860
23	02-КВР-ТК-6	02-КВР-ТК-7_1	0,5	0,25	1975	2	53	1,08E-02	9,2	4,706061	10,993256	0,000017
24	02-КВР-ТК-7_1	02-КВР-ТК-10_2	0,2	0,088	1975	1	53	8,81E-03	5,3	0,125638	11,118894	0,000015
25	02-КВР-ТК-10_2	02-КВР-ТК-УТ-1_1	0,2	0,02	1975	2	53	2,00E-03	5,7	0,059613	11,178508	0,000014
26	02-КВР-ТК-УТ-1_1	02-КВР-ТК-52a	0,2	0,056	1975	2	53	5,60E-03	5,7	0,166917	11,345424	0,000012
27	02-КВР-ТК-52a	02-БКВ-36_ОТ_36	0,3	0,0065	1975	2	53	4,92E-04	6,8	0,055177	11,400601	0,000011
28	02-БКВ-36_ОТ_36	02-КВР-ТК-52	0,2	0,0065	1975	2	53	6,50E-04	5,7	0,019374	11,419976	0,000011
29	02-КВР-ТК-52	02-КВР-ТК-53	0,2	0,06	1975	2	53	6,00E-03	5,7	0,178839	11,598815	0,000009
30	02-КВР-ТК-53	02-КВР-ТК-54	0,2	0,024	1975	2	53	2,40E-03	5,7	0,071536	11,670350	0,000009
31	02-КВР-ТК-54	02-КВР-ТК-55	0,2	0,095	1965	2	63	6,17E-02	5,7	1,838912	13,509262	0,000001
32	02-КВР-ТК-55	02-БКВ-40_ОТ_3	0,2	0,126	2008	2	20	1,68E-06	5,7	0,000050	13,509312	0,000001
33	02-БКВ-40_ОТ_3	02-КВР-ТК-56	0,2	0,031	2008	2	20	4,13E-07	5,7	0,000012	13,509325	0,000001
34	02-КВР-ТК-56	02-ТП-ОТ-ул. Советская, 1а_Храм	0,1	0,089	1965	2	63	7,65E-02	4,8	0,235313	13,744637	0,000001

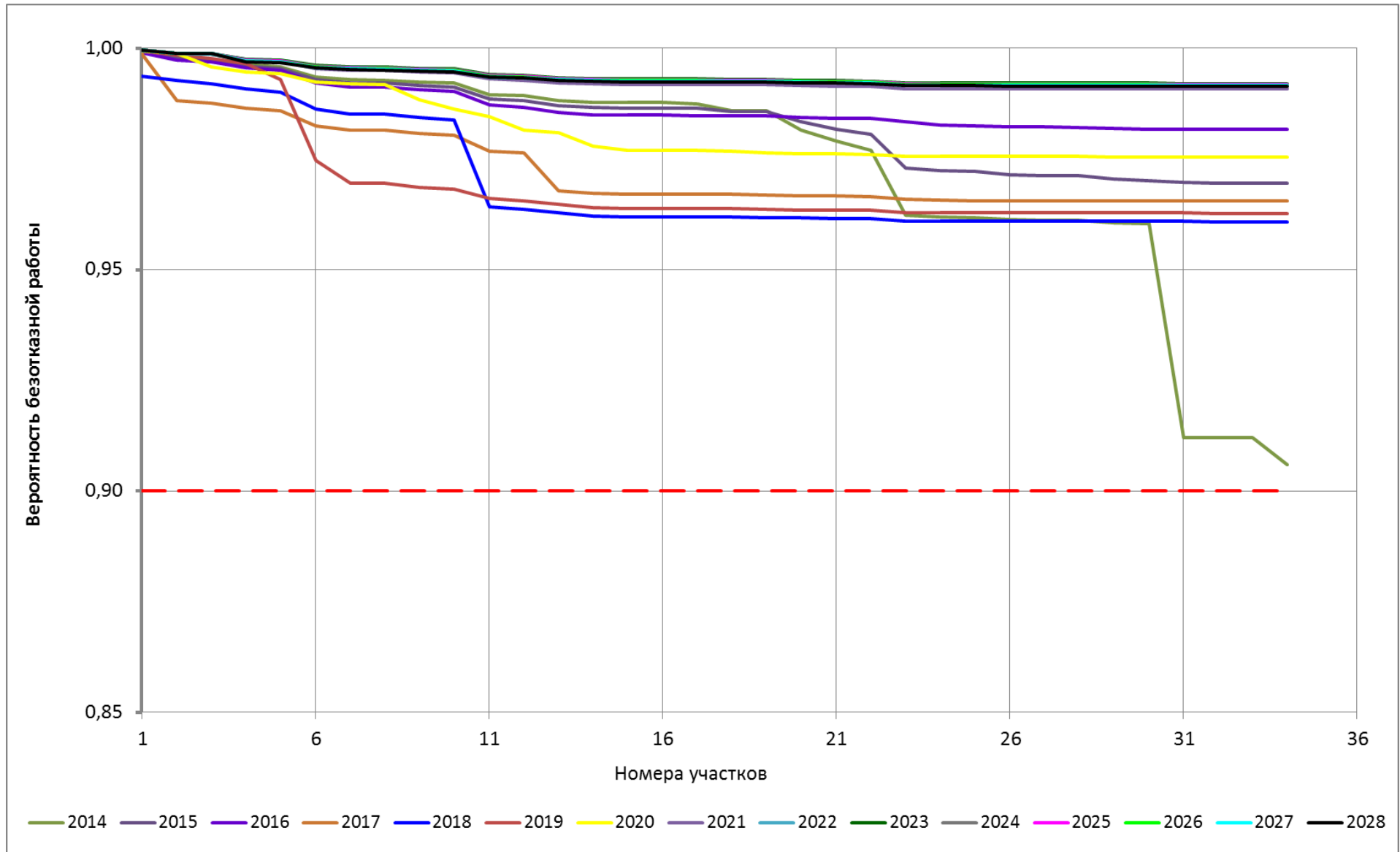


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..6 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Советская, д. 1А) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..7 – **Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-1 до потребителя «ул. Советская, д. 1А (Храм)» (расчетный путь 1-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная, 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя																	
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028		
1	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	2018	1	0,999295	0,999217	0,999121	0,999004	0,998860	0,993744	0,999373	0,999454	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	2017	1	0,998086	0,997875	0,997617	0,997300	0,988172	0,992676	0,998437	0,998776	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	2020	1	0,997758	0,997511	0,997209	0,996838	0,987647	0,992065	0,997718	0,995861	0,998634	0,998672	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	2006	1	0,996541	0,996293	0,995991	0,995621	0,986442	0,990854	0,996500	0,994645	0,997415	0,997453	0,997523	0,997346	0,997271	0,997178	0,997066	0,996931	0,996931	
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	2019	1	0,996146	0,995855	0,995501	0,995065	0,985811	0,990121	0,992999	0,994295	0,997109	0,997231	0,997301	0,997125	0,997049	0,996957	0,996845	0,996710	0,996710	
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	2019	1	0,994069	0,993549	0,992915	0,992137	0,982490	0,986259	0,974734	0,992451	0,995499	0,996064	0,996134	0,995958	0,995882	0,995790	0,995678	0,995543	0,995543	
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	2019	1	0,993479	0,992894	0,992181	0,991306	0,981548	0,985164	0,969602	0,991927	0,995042	0,995732	0,995802	0,995626	0,995550	0,995458	0,995346	0,995211	0,995211	
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	2007	1	0,993377	0,992792	0,992079	0,991205	0,981447	0,985062	0,969502	0,991825	0,994940	0,995630	0,995700	0,995524	0,995433	0,995335	0,995215	0,995071	0,995071	
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	2020	1	0,992985	0,992357	0,991592	0,990652	0,980821	0,984335	0,968663	0,988350	0,994590	0,995326	0,995479	0,995303	0,995213	0,995114	0,994995	0,994850	0,994850	
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	2020	1	0,992743	0,992089	0,991291	0,990312	0,980435	0,983886	0,968146	0,986213	0,994375	0,995138	0,995343	0,995167	0,995077	0,994978	0,994859	0,994715	0,994715	
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	2018	1	0,990487	0,989585	0,988485	0,987137	0,976835	0,964176	0,966189	0,984477	0,993106	0,993868	0,994073	0,993897	0,993807	0,993709	0,993589	0,993445	0,993445	
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	2020	1	0,990178	0,989246	0,988109	0,986716	0,976363	0,963642	0,965570	0,981484	0,992804	0,993605	0,993882	0,993707	0,993616	0,993518	0,993399	0,993254	0,993254	
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	2017	1	0,989288	0,988268	0,987024	0,985500	0,967810	0,962795	0,964831	0,980940	0,992253	0,993053	0,993330	0,993155	0,993065	0,992967	0,992847	0,992703	0,992703	
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	2020	1	0,988946	0,987888	0,986598	0,985019	0,967269	0,962171	0,964098	0,977923	0,991948	0,992787	0,993137	0,992962	0,992872	0,992774	0,992654	0,992510	0,992510	
15	01-ТК-2	01-БКВ-01	0,5	0,15	1989	2020	1	0,988828	0,987756	0,986451	0,984853	0,967082	0,961956	0,963845	0,976884	0,991842	0,992695	0,993071	0,992895	0,992805	0,992707	0,992588	0,992444	0,992444	
16	01-БКВ-01	02-ЦТП-ОТ-№1	0,5	0,0001	1989	1989	1	0,988828	0,987756	0,986451	0,984853	0,967082	0,961956	0,963845	0,976884	0,991842	0,992695	0,993070	0,992895	0,992805	0,992706	0,992587	0,992442	0,992442	
17	02-ЦТП-ОТ-1	02-КВР-ТК-1_1	0,5	0,06	1959	2014	1	0,662027	0,987336	0,986409	0,984816	0,967056	0,961930	0,963819	0,976858	0,991815	0,992668	0,993044	0,992868	0,992778	0,992680	0,992560	0,992416	0,992416	
18	02-КВР-ТК-1_1	02-КВР-ТК-2_2	0,5	0,1	1975	2015	1	0,661351	0,985985	0,985710	0,984746	0,966996	0,961887	0,963776	0,976814	0,991771	0,992624	0,992999	0,992824	0,992734	0,992635	0,992516	0,992371	0,992371	
19	02-КВР-ТК-2_2	02-КВР-ТК-3_2	0,5	0,063	1989	2020	1	0,661318	0,985930	0,985649	0,984676	0,966918	0,961796	0,963670	0,976378	0,991727	0,992585	0,992971	0,992796	0,992706	0,992607	0,992488	0,992343	0,992343	
20	02-КВР-ТК-3_2	02-КВР-ТК-4	0,5	0,076	1975	2015	2	0,659079	0,981452	0,983330	0,984445	0,966719	0,961653	0,963527	0,976233	0,991579	0,992438	0,992824	0,992648	0,992558	0,992460	0,992340	0,992196	0,992196	
21	02-КВР-ТК-4	02-КВР-ТК-5_2	0,5	0,056	1976	2015	2	0,657830	0,979003	0,981625	0,984274	0,966573	0,961548	0,963421	0,976126	0,991471	0,992329	0,992715	0,992540	0,992450	0,992351	0,992232	0,992087	0,992087	
22	02-КВР-ТК-5_2	02-КВР-ТК-6	0,5	0,036	1975	2015	2	0,656774	0,976894	0,980531	0,984164	0,966480	0,961480	0,963354	0,976057	0,991401	0,992259	0,992645	0,992470	0,992380	0,992281	0,992162	0,992018	0,992018	
23	02-КВР-ТК-6	02-КВР-ТК-7_1	0,5	0,25	1975	2015	2	0,649487	0,962377	0,972964	0,983402	0,965828	0,961011	0,962883	0,975580	0,990916	0,991775	0,992160	0,991985	0,991895	0,991796	0,991677	0,991533	0,991533	
24	02-КВР-ТК-7_1	02-КВР-ТК-10_2	0,2	0,088	1975	2017	1	0,649293	0,961992	0,972432	0,982651	0,965628	0,960991	0,962866	0,975567	0,990903	0,991762	0,992147	0,991972	0,991882	0,991783	0,991664	0,991520	0,991520	
25	02-КВР-ТК-10_2	02-КВР-ТК-УТ-1_1	0,2	0,02	1975	2016	2	0,649202	0,961810	0,972179	0,982555	0,965619	0,960983	0,962860	0,975561	0,990897	0,991755	0,992141	0,991966	0,991876	0,991777	0,991658	0,991514	0,991514	

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
26	02-КВР-ТК-УТ-1_1	02-КВР-ТК-52а	0,2	0,056	1975	2016	2	0,648945	0,961299	0,971473	0,982285	0,965592	0,960960	0,962843	0,975545	0,990880	0,991738	0,992124	0,991949	0,991858	0,991760	0,991641	0,991496
27	02-КВР-ТК-52а	02-БКВ-36_ОТ_36	0,3	0,0065	1975	2016	2	0,648860	0,961131	0,971240	0,982196	0,965583	0,960952	0,962837	0,975539	0,990874	0,991733	0,992118	0,991943	0,991853	0,991754	0,991635	0,991491
28	02-БКВ-36_ОТ_36	02-КВР-ТК-52	0,2	0,0065	1975	2016	2	0,648830	0,961071	0,971158	0,982164	0,965580	0,960949	0,962835	0,975537	0,990872	0,991731	0,992116	0,991941	0,991851	0,991752	0,991633	0,991489
29	02-КВР-ТК-52	02-КВР-ТК-53	0,2	0,06	1975	2016	2	0,648555	0,960525	0,970403	0,981875	0,965552	0,960925	0,962818	0,975519	0,990854	0,991712	0,992098	0,991922	0,991832	0,991734	0,991615	0,991470
30	02-КВР-ТК-53	02-КВР-ТК-54	0,2	0,024	1975	2016	2	0,648445	0,960306	0,970100	0,981760	0,965541	0,960915	0,962810	0,975512	0,990847	0,991705	0,992090	0,991915	0,991825	0,991727	0,991607	0,991463
31	02-КВР-ТК-54	02-КВР-ТК-55	0,2	0,095	1965	2015	2	0,626639	0,912034	0,969648	0,981714	0,965501	0,960887	0,962782	0,975483	0,990817	0,991676	0,992061	0,991886	0,991796	0,991697	0,991578	0,991434
32	02-КВР-ТК-55	02-БКВ-40_ОТ_3	0,2	0,126	2008	2008	2	0,626615	0,911998	0,969611	0,981675	0,965464	0,960849	0,962745	0,975445	0,990779	0,991637	0,992023	0,991847	0,991757	0,991653	0,991531	0,991384
33	02-БКВ-40_ОТ_3	02-КВР-ТК-56	0,2	0,031	2008	2008	2	0,626609	0,911990	0,969601	0,981666	0,965454	0,960840	0,962735	0,975435	0,990769	0,991627	0,992013	0,991838	0,991748	0,991642	0,991520	0,991372
34	02-КВР-ТК-56	02-ТП-ОТ-ул. Советская, 1а_Храм	0,1	0,089	1965	2015	2	0,623872	0,905991	0,969543	0,981660	0,965449	0,960836	0,962732	0,975432	0,990766	0,991624	0,992009	0,991834	0,991744	0,991638	0,991516	0,991368

3.5 Теплопроводы зоны ЦТП-1 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Победы, д. 23» (расчетный путь 1-4)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 1-4 начинается от камеры «Вывод ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №1. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 1-4 начинается от ЦТП №1 до жилого здания по адресу ул. Победы, д. 23.

В таблице 3.8 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.7 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (в частности, участка от 02-ЦТП-ОТ-1 до 02-КВР-ТК-1_1).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.8 и в таблице 3.9.

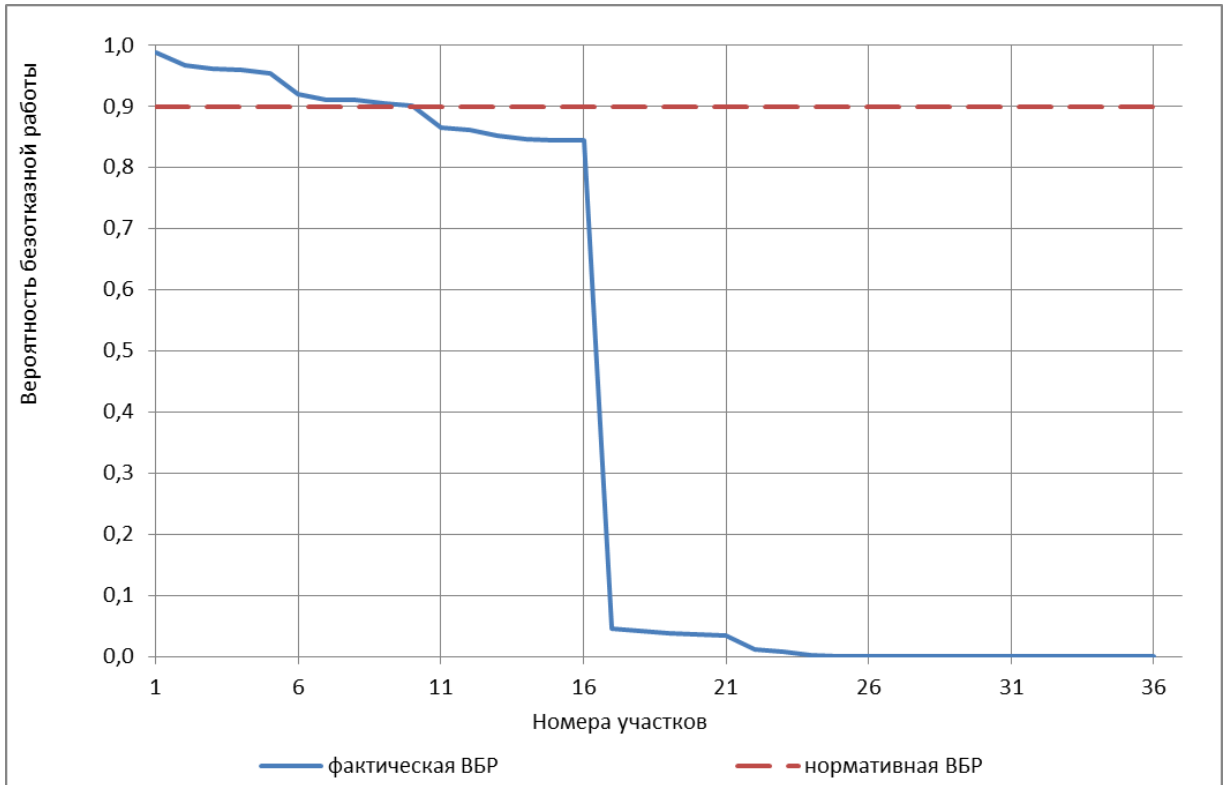


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..7 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Победы, д. 23) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-4) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..8 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-1 до потребителя «ул. Победы, д. 23» (расчетный путь 1-4) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ТК-2	01-БКВ-01	0,5	0,15	1989	1	39	2,06E-05	6,7	0,002055	0,168544	0,844894
16	01-БКВ-01	02-ЦТП-ОТ-№1	0,5	0,0001	1989	1	39	1,37E-08	6,7	0,000001	0,168546	0,844893
17	02-ЦТП-ОТ-1	02-КВР-ТК-1_1	0,5	0,06	1959	1	69	2,91E-02	6,7	2,896186	3,064731	0,046666
18	02-КВР-ТК-1_1	02-БКВ-1_ОТ_3	0,2	0,079	1975	1	53	7,90E-03	5,3	0,112789	3,177520	0,041689
19	02-БКВ-1_ОТ_3	02-БКВ-2_ОТ_3	0,2	0,06	1975	1	53	6,00E-03	5,3	0,085662	3,263182	0,038266
20	02-БКВ-2_ОТ_3	02-БКВ-3_ОТ_3	0,2	0,02	1975	1	53	2,00E-03	5,3	0,028554	3,291736	0,037189

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	02-БКВ-3_ОТ_3	19-КВР-ТК-5а	0,2	0,036	1975	1	53	3,60E-03	5,3	0,051397	3,343134	0,035326
22	19-КВР-ТК-5а	19-ИП-20	0,25	0,018	1959	2	69	1,76E-02	6,3	1,084985	4,428119	0,011937
23	19-ИП-20	19-КВР-ТК-УТ-31	0,25	0,02	1959	1	69	1,95E-02	5,5	0,398919	4,827038	0,008010
24	19-КВР-ТК-УТ-31	19-КВР-ТК-УТ-30	0,25	0,075	1959	1	69	7,31E-02	5,5	1,495945	6,322983	0,001795
25	19-КВР-ТК-УТ-30	19-КВР-ТК-УТ-29	0,25	0,075	1959	1	69	7,31E-02	5,5	1,495945	7,818928	0,000402
26	19-КВР-ТК-УТ-29	19-КВР-ТК-УТ-28	0,25	0,04	1959	1	69	3,90E-02	5,5	0,797837	8,616765	0,000181
27	19-КВР-ТК-УТ-28	19-КВР-ТК-УТ-27	0,25	0,04	1959	1	69	3,90E-02	5,5	0,797837	9,414602	0,000082
28	19-КВР-ТК-УТ-27	19-КВР-ТК-УТ-24	0,25	0,109	1959	1	69	1,06E-01	5,5	2,174107	11,588709	0,000009
29	19-КВР-ТК-УТ-24	19-КВР-ТК-УТ-23	0,25	0,045	1959	1	69	4,39E-02	5,5	0,897567	12,486276	0,000004
30	19-КВР-ТК-УТ-23	19-КВР-ТК-УТ-22	0,25	0,02	1959	1	69	1,95E-02	5,5	0,398919	12,885194	0,000003
31	19-КВР-ТК-УТ-22	19-КВР-ТК-УТ-16	0,25	0,03	1959	1	69	2,93E-02	5,5	0,598378	13,483572	0,000001
32	19-КВР-ТК-УТ-16	19-КВР-ТК-УТ-17	0,2	0,18	1959	1	69	2,02E-01	5,3	2,880637	16,364209	0,000000
33	19-КВР-ТК-УТ-17	19-КВР-ТК-УТ-18	0,2	0,065	1959	1	69	7,29E-02	5,3	1,040230	17,404439	0,000000
34	19-КВР-ТК-УТ-18	19-КВР-ТК-УТ-19	0,15	0,035	1959	1	69	4,52E-02	5,1	0,356797	17,761236	0,000000
35	19-КВР-ТК-УТ-19	19-КВР-ТК-16	0,15	0,05	1959	1	69	6,45E-02	5,1	0,509709	18,270945	0,000000
36	19-КВР-ТК-16	19-ТП-ОТ-ул. Победы, 23	0,1	0,0895	1959	2	69	1,33E-01	4,8	0,408441	18,679386	0,000000

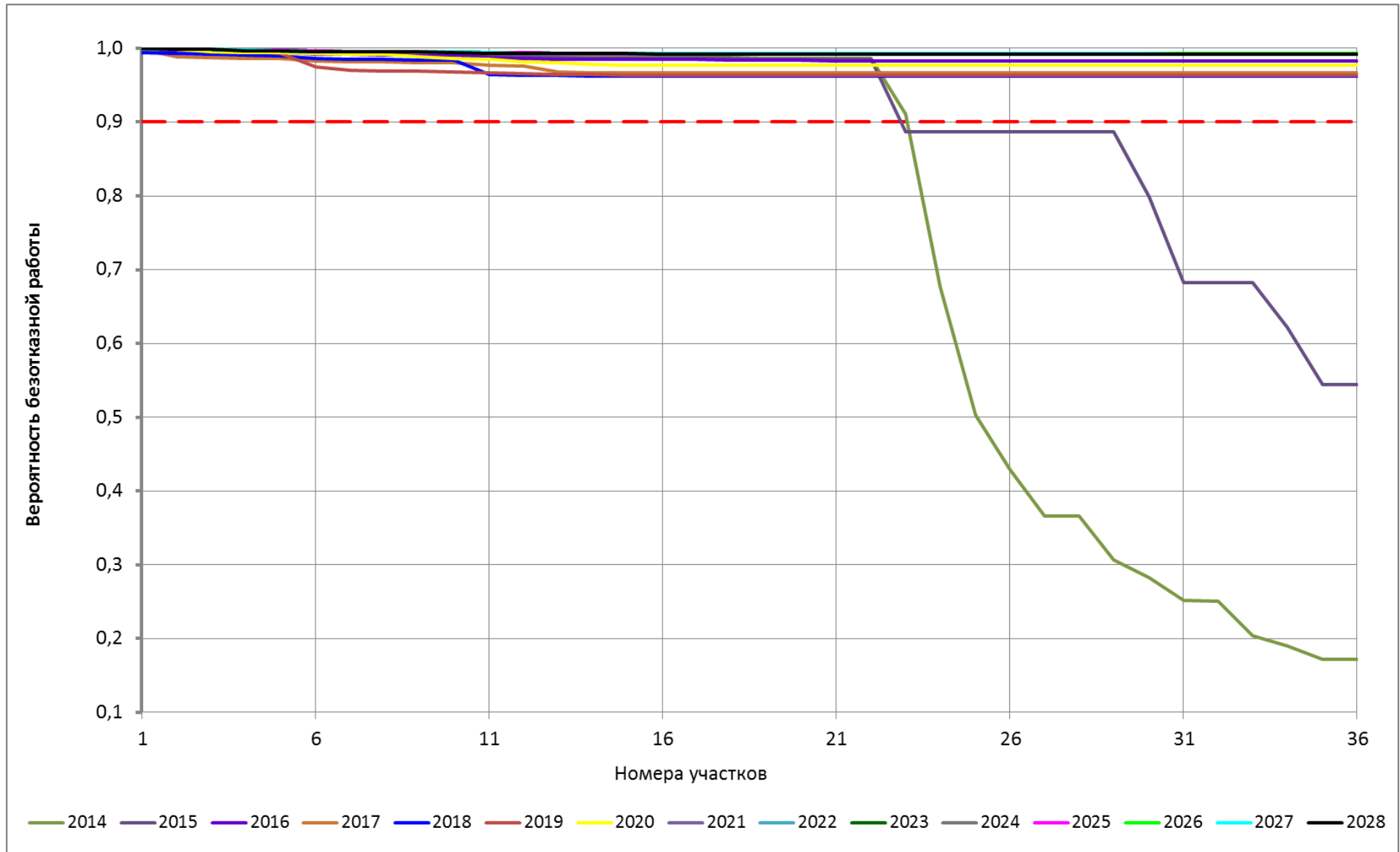


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..8 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Победы, д. 23) теплопроводов зоны ЦТП-1 (расчетный путь 1-4) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИНИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА
НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..9 – **Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-1 до потребителя «ул. Победы, д. 23» (расчетный путь 1-4) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная, 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя																
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
1	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	2018	1	0,999295	0,999217	0,999121	0,999004	0,998860	0,993744	0,999373	0,999454	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	2017	1	0,998086	0,997875	0,997617	0,997300	0,988172	0,992676	0,998437	0,998776	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	2020	1	0,997758	0,997511	0,997209	0,996838	0,987647	0,992065	0,997718	0,995861	0,998634	0,998672	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	2006	1	0,996541	0,996293	0,995991	0,995621	0,986442	0,990854	0,996500	0,994645	0,997415	0,997453	0,997523	0,997346	0,997271	0,997178	0,997066	0,996931	0,996931
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	2019	1	0,996146	0,995855	0,995501	0,995065	0,985811	0,990121	0,992999	0,994295	0,997109	0,997231	0,997301	0,997125	0,997049	0,996957	0,996845	0,996710	0,996710
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	2019	1	0,994069	0,993549	0,992915	0,992137	0,982490	0,986259	0,974734	0,992451	0,995499	0,996064	0,996134	0,995958	0,995882	0,995790	0,995678	0,995543	0,995543
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	2019	1	0,993479	0,992894	0,992181	0,991306	0,981548	0,985164	0,969602	0,991927	0,995042	0,995732	0,995802	0,995626	0,995550	0,995458	0,995346	0,995211	0,995211
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	2007	1	0,993377	0,992792	0,992079	0,991205	0,981447	0,985062	0,969502	0,991825	0,994940	0,995630	0,995700	0,995524	0,995433	0,995335	0,995215	0,995071	0,995071
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	2020	1	0,992985	0,992357	0,991592	0,990652	0,980821	0,984335	0,968663	0,988350	0,994590	0,995326	0,995479	0,995303	0,995213	0,995114	0,994995	0,994850	0,994850
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	2020	1	0,992743	0,992089	0,991291	0,990312	0,980435	0,983886	0,968146	0,986213	0,994375	0,995138	0,995343	0,995167	0,995077	0,994978	0,994859	0,994715	0,994715
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	2018	1	0,990487	0,989585	0,988485	0,987137	0,976835	0,964176	0,966189	0,984477	0,993106	0,993868	0,994073	0,993897	0,993807	0,993709	0,993589	0,993445	0,993445
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	2020	1	0,990178	0,989246	0,988109	0,986716	0,976363	0,963642	0,965570	0,981484	0,992804	0,993605	0,993882	0,993707	0,993616	0,993518	0,993399	0,993254	0,993254
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	2017	1	0,989288	0,988268	0,987024	0,985500	0,967810	0,962795	0,964831	0,980940	0,992253	0,993053	0,993330	0,993155	0,993065	0,992967	0,992847	0,992703	0,992703
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	2020	1	0,988946	0,987888	0,986598	0,985019	0,967269	0,962171	0,964098	0,977923	0,991948	0,992787	0,993137	0,992962	0,992872	0,992774	0,992654	0,992510	0,992510
15	01-ТК-2	01-БКВ-01	0,5	0,15	1989	2020	1	0,988828	0,987756	0,986451	0,984853	0,967082	0,961956	0,963845	0,976884	0,991842	0,992695	0,993071	0,992895	0,992805	0,992707	0,992588	0,992444	0,992444
16	01-БКВ-01	02-ЦТП-ОТ-№1	0,5	0,0001	1989	1989	1	0,988828	0,987756	0,986451	0,984853	0,967082	0,961956	0,963845	0,976884	0,991842	0,992695	0,993070	0,992895	0,992805	0,992706	0,992587	0,992442	0,992442
17	02-ЦТП-ОТ-1	02-КВП-ТК-1_1	0,5	0,06	1959	2014	1	0,662027	0,987336	0,986409	0,984816	0,967056	0,961930	0,963819	0,976858	0,991815	0,992668	0,993044	0,992868	0,992778	0,992680	0,992560	0,992416	0,992416
18	02-КВП-ТК-1_1	02-БКВ-1_ОТ_3	0,2	0,079	1975	2017	1	0,661850	0,986982	0,985925	0,984141	0,966876	0,961912	0,963804	0,976846	0,991804	0,992657	0,993032	0,992857	0,992766	0,992668	0,992549	0,992404	0,992404
19	02-БКВ-1_ОТ_3	02-БКВ-2_ОТ_3	0,2	0,06	1975	2017	1	0,661715	0,986713	0,985558	0,983629	0,966740	0,961898	0,963792	0,976838	0,991795	0,992648	0,993023	0,992848	0,992758	0,992659	0,992540	0,992395	0,992395
20	02-БКВ-2_ОТ_3	02-БКВ-3_ОТ_3	0,2	0,02	1975	2017	1	0,661670	0,986623	0,985435	0,983458	0,966695	0,961894	0,963788	0,976835	0,991792	0,992645	0,993020	0,992845	0,992755	0,992656	0,992537	0,992392	0,992392
21	02-БКВ-3_ОТ_3	19-КВП-ТК-5а	0,2	0,036	1975	2017	1	0,661590	0,986462	0,985215	0,983151	0,966613	0,961886	0,963781	0,976829	0,991786	0,992640	0,993015	0,992840	0,992749	0,992651	0,992531	0,992387	0,992387
22	19-КВП-ТК-5а	19-ИП-20	0,25	0,018	1959	2014	2	0,569262	0,986305	0,985199	0,983138	0,966603	0,961876	0,963771	0,976820	0,991777	0,992630	0,993005	0,992830	0,992739	0,992641	0,992521	0,992377	0,992377
23	19-ИП-20	19-КВП-ТК-УТ-31	0,25	0,02	1959	2016	1	0,538656	0,911172	0,887359	0,983080	0,966597	0,961871	0,963768	0,976816	0,991773	0,992626	0,993001	0,992826	0,992736	0,992637	0,992518	0,992373	0,992373
24	19-КВП-ТК-УТ-31	19-КВП-ТК-УТ-30	0,25	0,075	1959	2015	1	0,437835	0,676955	0,887164	0,983058	0,966579	0,961858	0,963754	0,976802	0,991759	0,992612	0,992988	0,992812	0,992722	0,992623	0,992504	0,992360	0,992360
25	19-КВП-ТК-УТ-30	19-КВП-ТК-УТ-29	0,25	0,075	1959	2015	1	0,355884	0,502943	0,886969	0,983037	0,966560	0,961844	0,963741	0,976789	0,991745	0,992599	0,992974	0,992798	0,992708	0,992610	0,992490	0,992346	0,992346

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
26	19-КВР-ТК-УТ-29	19-КВР-ТК-УТ-28	0,25	0,04	1959	2015	1	0,318646	0,429237	0,886865	0,983025	0,966551	0,961837	0,963734	0,976782	0,991738	0,992591	0,992967	0,992791	0,992701	0,992602	0,992483	0,992339
27	19-КВР-ТК-УТ-28	19-КВР-ТК-УТ-27	0,25	0,04	1959	2015	1	0,285303	0,366332	0,886761	0,983014	0,966541	0,961830	0,963727	0,976775	0,991731	0,992584	0,992959	0,992784	0,992694	0,992595	0,992476	0,992331
28	19-КВР-ТК-УТ-27	19-КВР-ТК-УТ-24	0,25	0,109	1959	2014	1	0,211108	0,366215	0,886733	0,982986	0,966521	0,961811	0,963707	0,976755	0,991711	0,992564	0,992939	0,992764	0,992674	0,992575	0,992456	0,992311
29	19-КВР-ТК-УТ-24	19-КВР-ТК-УТ-23	0,25	0,045	1959	2015	1	0,186425	0,306416	0,886616	0,982973	0,966510	0,961803	0,963699	0,976747	0,991702	0,992556	0,992931	0,992756	0,992665	0,992567	0,992447	0,992303
30	19-КВР-ТК-УТ-23	19-КВР-ТК-УТ-22	0,25	0,02	1959	2016	1	0,176402	0,283075	0,798566	0,982916	0,966504	0,961798	0,963696	0,976743	0,991699	0,992552	0,992927	0,992752	0,992662	0,992563	0,992444	0,992299
31	19-КВР-ТК-УТ-22	19-КВР-ТК-УТ-16	0,25	0,03	1959	2016	1	0,162369	0,251353	0,682611	0,982829	0,966496	0,961791	0,963690	0,976738	0,991693	0,992546	0,992922	0,992746	0,992656	0,992558	0,992438	0,992294
32	19-КВР-ТК-УТ-16	19-КВР-ТК-УТ-17	0,2	0,18	1959	2014	1	0,108942	0,251247	0,682583	0,982793	0,966470	0,961765	0,963665	0,976712	0,991667	0,992520	0,992895	0,992720	0,992630	0,992531	0,992412	0,992267
33	19-КВР-ТК-УТ-17	19-КВР-ТК-УТ-18	0,2	0,065	1959	2015	1	0,094321	0,204348	0,682478	0,982778	0,966457	0,961756	0,963655	0,976702	0,991657	0,992510	0,992886	0,992710	0,992620	0,992522	0,992402	0,992258
34	19-КВР-ТК-УТ-18	19-КВР-ТК-УТ-19	0,15	0,035	1959	2016	1	0,089772	0,190368	0,621528	0,982727	0,966452	0,961751	0,963652	0,976699	0,991654	0,992507	0,992882	0,992707	0,992617	0,992518	0,992399	0,992254
35	19-КВР-ТК-УТ-19	19-КВР-ТК-16	0,15	0,05	1959	2016	1	0,083652	0,172038	0,543776	0,982653	0,966445	0,961745	0,963648	0,976694	0,991649	0,992502	0,992878	0,992702	0,992612	0,992514	0,992394	0,992250
36	19-КВР-ТК-16	19-ТП-ОТ-ул. Победы, 23	0,1	0,0895	1959	2014	2	0,079050	0,172028	0,543773	0,982648	0,966441	0,961741	0,963644	0,976691	0,991646	0,992499	0,992874	0,992699	0,992608	0,992510	0,992390	0,992246

3.6 Теплопроводы зоны ЦТП-4 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Революции, д. 2» (расчетный путь 2-1)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 2-1 начинается от камеры «Вывод ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №4. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 2-1 начинается от ЦТП №4 до жилого здания по адресу ул. Революции, д. 2.

В таблице 3.10 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.9 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети.

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.10 и в таблице 3.11.

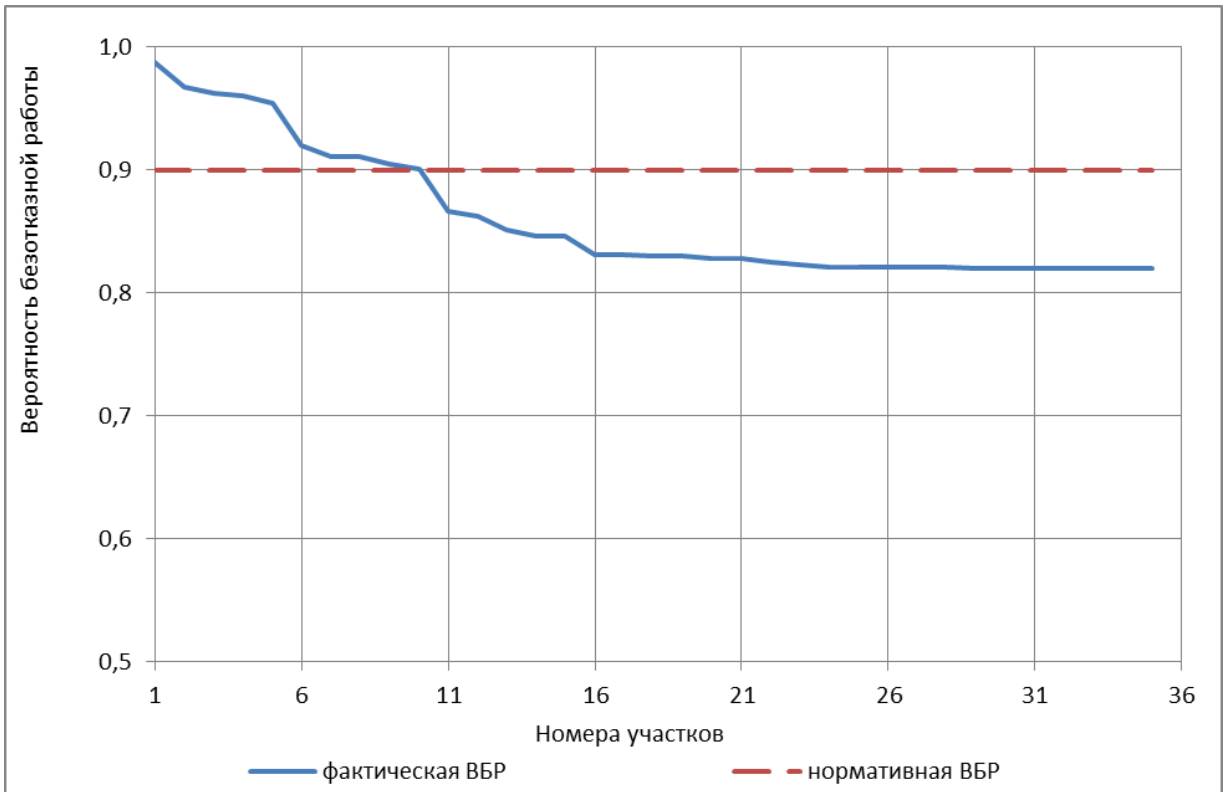


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..9 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Революции, д. 2) теплопроводов зоны ЦТП-4 (расчетный путь 2-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..10 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-4 до потребителя «ул. Революции, д. 2» (расчетный путь 2-1) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ИП-01	01-ТК-2	0,7	0,015	1989	1	39	1,18E-06	7,7	0,000255	0,166744	0,846416
16	01-УЗВ-10	01-ИП-01	0,5	1,3	1989	1	39	1,79E-04	6,7	0,017810	0,184554	0,831475
17	01-УЗВ-11	01-УЗВ-10	0,5	0,03	1989	1	39	4,12E-06	6,7	0,000411	0,184965	0,831133
18	01-УЗВ-12	01-УЗВ-11	0,5	0,075	1989	1	39	1,03E-05	6,7	0,001027	0,185993	0,830280
19	01-УЗВ-13	01-УЗВ-12	0,5	0,035	1989	1	39	4,81E-06	6,7	0,000479	0,186472	0,829882
20	01-ТК-УТ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,135	1989	1	39	1,86E-05	6,7	0,001849	0,188322	0,828348
21	01-ТК-УТ-13	01-ТК-УТ-12	0,5	0,05	1989	1	39	6,87E-06	6,7	0,000685	0,189007	0,827781

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	01-УЗВ-14	01-ТК-УТ-13	0,5	0,23	1989	1	39	3,16E-05	6,7	0,003151	0,192158	0,825177
23	01-ТК-5	01-УЗВ-14	0,5	0,16	1989	1	39	2,20E-05	6,7	0,002192	0,194350	0,823370
24	01-ТК-БН_1	01-ТК-5	0,4	0,255	1989	1	39	4,64E-05	6,2	0,002699	0,197049	0,821151
25	01-ТК-БН_1	01-БКВ-05	0,2	0,16	1989	1	39	5,09E-05	5,3	0,000727	0,197776	0,820554
26	01-БКВ-05	03-ЦТП-ОТ-№4_3	0,2	0,0001	1989	1	39	3,18E-08	5,3	0,000000	0,197776	0,820554
27	03-ЦТП-ОТ-4_1	03-ИП-2_ОТ	0,25	0,0053	2008	2	20	6,14E-08	6,3	0,000004	0,197780	0,820551
28	03-ИП-2_ОТ	03-КВР-ТК-16	0,25	0,107	2010	1	18	1,11E-06	5,5	0,000023	0,197802	0,820532
29	03-КВР-ТК-16	03-КВР-ТК-15	0,2	0,0322	1989	2	39	1,03E-05	5,7	0,000305	0,198108	0,820281
30	03-КВР-ТК-15	03-ИП-4_ОТ	0,15	0,0145	1989	2	39	5,31E-06	5,2	0,000065	0,198172	0,820228
31	03-ИП-4_ОТ	03-КВР-ТК-УТ-7	0,15	0,0413	2007	1	21	6,79E-07	5,1	0,000005	0,198178	0,820224
32	03-КВР-ТК-УТ-7	03-БКВ-5_ОТ	0,08	0,0624	2007	1	21	1,25E-06	4,8	0,000005	0,198183	0,820220
33	03-БКВ-5_ОТ	03-КВР-ТК-14	0,1	0,0626	2007	1	21	1,18E-06	4,9	0,000006	0,198189	0,820215
34	03-КВР-ТК-14	03-БКВ-7_ОТ	0,1	0,1176	2009	2	19	1,95E-06	4,8	0,000006	0,198195	0,820210
35	03-БКВ-7_ОТ	03-ТП-ОТ-ул. Революции, 2	0,1	0,001	2009	2	19	1,66E-08	4,8	0,000000	0,198195	0,820210

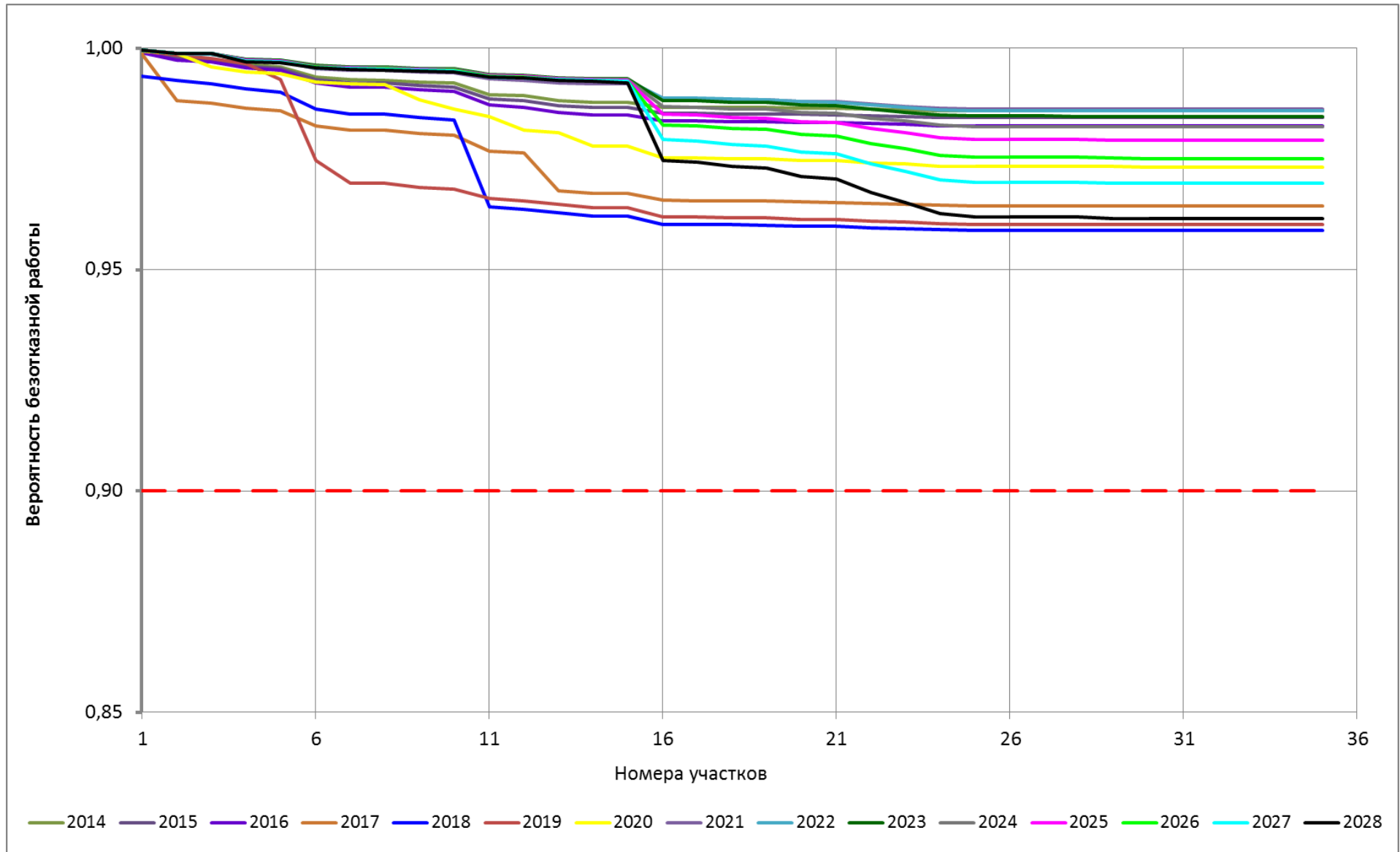


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..10 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Революции, д. 2) теплопроводов зоны ЦТП-4 (расчетный путь 2-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица 2. Таблица ошибки! Текст указанного стиля в документе отсутствует..11 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-4 до потребителя «ул. Революции, д. 2» (расчетный путь 2-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя																	
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028		
1	01-ЮК ГРЭС	01-У3В-01	0,8	0,7	1989	2018	1	0,999295	0,999217	0,999121	0,999004	0,998860	0,993744	0,999373	0,999454	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604
2	01-У3В-01	01-У3В-02	0,8	1,2	1989	2017	1	0,998086	0,997875	0,997617	0,997300	0,988172	0,992676	0,998437	0,998776	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926
3	01-У3В-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	2020	1	0,997758	0,997511	0,997209	0,996838	0,987647	0,992065	0,997718	0,995861	0,998634	0,998672	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	2006	1	0,996541	0,996293	0,995991	0,995621	0,986442	0,990854	0,996500	0,994645	0,997415	0,997453	0,997523	0,997346	0,997271	0,997178	0,997066	0,996931	0,996806	0,996681
5	01-ТК-КС3-2	01-У3В-03	0,7	0,4	1989	2019	1	0,996146	0,995855	0,995501	0,995065	0,985811	0,990121	0,992999	0,994295	0,997109	0,997231	0,997301	0,997125	0,997049	0,996957	0,996845	0,996710	0,996585	0,996460
6	01-У3В-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	2019	1	0,994069	0,993549	0,992915	0,992137	0,982490	0,986259	0,974734	0,992451	0,995499	0,996064	0,996134	0,995958	0,995882	0,995790	0,995678	0,995543	0,995418	0,995293
7	01-ТК-КС3-3	01-У3В-04	0,7	0,6	1989	2019	1	0,993479	0,992894	0,992181	0,991306	0,981548	0,985164	0,969602	0,991927	0,995042	0,995732	0,995802	0,995626	0,995550	0,995458	0,995346	0,995211	0,995086	0,994961
8	01-У3В-04	01-У3В-05	0,7	0,185	2007	2007	1	0,993377	0,992792	0,992079	0,991205	0,981447	0,985062	0,969502	0,991825	0,994940	0,995630	0,995700	0,995524	0,995433	0,995335	0,995215	0,995071	0,994946	0,994821
9	01-У3В-05	01-У3В-06	0,7	0,399	1989	2020	1	0,992985	0,992357	0,991592	0,990652	0,980821	0,984335	0,968663	0,988350	0,994590	0,995326	0,995479	0,995303	0,995213	0,995114	0,994995	0,994850	0,994725	0,994600
10	01-У3В-06	01-У3В-07	0,7	0,246	1989	2020	1	0,992743	0,992089	0,991291	0,990312	0,980435	0,983886	0,968146	0,986213	0,994375	0,995138	0,995343	0,995167	0,995077	0,994978	0,994859	0,994715	0,994590	0,994465
11	01-У3В-07	01-У3В-08	0,7	2,3	1989	2018	1	0,990487	0,989585	0,988485	0,987137	0,976835	0,964176	0,966189	0,984477	0,993106	0,993868	0,994073	0,993897	0,993807	0,993709	0,993589	0,993445	0,993320	0,993195
12	01-У3В-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	2020	1	0,990178	0,989246	0,988109	0,986716	0,976363	0,963642	0,965570	0,981484	0,992804	0,993605	0,993882	0,993707	0,993616	0,993518	0,993399	0,993254	0,993129	0,993004
13	01-ТК-КС3-4	01-У3В-09	0,7	1	1990	2017	1	0,989288	0,988268	0,987024	0,985500	0,967810	0,962795	0,964831	0,980940	0,992253	0,993053	0,993330	0,993155	0,993065	0,992967	0,992847	0,992703	0,992578	0,992453
14	01-У3В-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	2020	1	0,988946	0,987888	0,986598	0,985019	0,967269	0,962171	0,964098	0,977923	0,991948	0,992787	0,993137	0,992962	0,992872	0,992774	0,992654	0,992510	0,992385	0,992260
15	01-ИП-01	01-ТК-2	0,7	0,015	1989	1989	1	0,988931	0,987871	0,986580	0,984998	0,967246	0,962144	0,964067	0,977886	0,991901	0,992731	0,993068	0,992875	0,992761	0,992630	0,992466	0,992257	0,992132	0,991957
16	01-У3В-10	01-ИП-01	0,5	1,3	1989	1989	1	0,987907	0,986735	0,985307	0,983559	0,965627	0,960280	0,961878	0,975253	0,988694	0,988823	0,988242	0,986829	0,985068	0,982682	0,979381	0,974742	0,970103	0,965464
17	01-У3В-11	01-У3В-10	0,5	0,03	1989	1989	1	0,987883	0,986709	0,985278	0,983525	0,965590	0,960237	0,961828	0,975192	0,988620	0,988733	0,988131	0,986690	0,984891	0,982454	0,979081	0,974341	0,969601	0,964861
18	01-У3В-12	01-У3В-11	0,5	0,075	1989	1989	1	0,987824	0,986643	0,985205	0,983442	0,965496	0,960129	0,961702	0,975041	0,988436	0,988508	0,987853	0,986342	0,984450	0,981883	0,978332	0,973340	0,968348	0,963356
19	01-У3В-13	01-У3В-12	0,5	0,035	1989	1989	1	0,987797	0,986613	0,985170	0,983404	0,965453	0,960079	0,961643	0,974970	0,988349	0,988403	0,987724	0,986180	0,984243	0,981617	0,977982	0,972874	0,967766	0,962658
20	01-ТК-УТ-12	01-У3В-13	0,5	0,135	1989	1989	1	0,987690	0,986495	0,985038	0,983254	0,965285	0,959886	0,961416	0,974697	0,988017	0,987999	0,987224	0,985555	0,983449	0,980590	0,976635	0,971076	0,965517	0,960309
21	01-ТК-УТ-13	01-ТК-УТ-12	0,5	0,05	1989	1989	1	0,987651	0,986451	0,984989	0,983199	0,965223	0,959814	0,961332	0,974596	0,987894	0,987849	0,987039	0,985323	0,983154	0,980210	0,976137	0,970411	0,964685	0,959126
22	01-У3В-14	01-ТК-УТ-13	0,5	0,23	1989	1989	1	0,987470	0,986250	0,984764	0,982945	0,964937	0,959485	0,960945	0,974131	0,987328	0,987160	0,986189	0,984259	0,981802	0,978465	0,973848	0,967358	0,961868	0,956378
23	01-ТК-5	01-У3В-14	0,5	0,16	1989	1989	1	0,987344	0,986110	0,984608	0,982768	0,964738	0,959256	0,960677	0,973808	0,986934	0,986681	0,985597	0,983520	0,980863	0,977253	0,972258	0,965240	0,958222	0,951204
24	01-ТК-БН_1	01-ТК-5	0,4	0,255	1989	1989	1	0,987189	0,985939	0,984415	0,982550	0,964493	0,958974	0,960346	0,973410	0,986450	0,986091	0,984870	0,982610	0,979707	0,975762	0,970305	0,962638	0,955071	0,947504
25	01-ТК-БН_1	01-БКВ-05	0,2	0,16	1989	1989	1	0,987147	0,985892	0,984364	0,982491	0,964427	0,958898	0,960257	0,973303	0,986320	0,985932	0,984674	0,982365	0,979396	0,975361	0,969779	0,961939	0,954101	0,946263

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
26	01-БКВ-05	03-ЦТП-ОТ-№4_3	0,2	0,0001	1989	1989	1	0,987147	0,985892	0,984364	0,982491	0,964427	0,958898	0,960257	0,973303	0,986320	0,985932	0,984674	0,982364	0,979396	0,975361	0,969779	0,961939
27	03-ЦТП-ОТ-4_1	03-ИП-2_ОТ	0,25	0,0053	2008	2008	2	0,987144	0,985889	0,984361	0,982488	0,964424	0,958895	0,960254	0,973300	0,986317	0,985929	0,984671	0,982362	0,979393	0,975358	0,969775	0,961935
28	03-ИП-2_ОТ	03-КВР-ТК-16	0,25	0,107	2010	2010	1	0,987125	0,985870	0,984341	0,982469	0,964405	0,958876	0,960235	0,973281	0,986297	0,985910	0,984652	0,982342	0,979374	0,975338	0,969756	0,961913
29	03-КВР-ТК-16	03-КВР-ТК-15	0,2	0,0322	1989	1989	2	0,987107	0,985850	0,984319	0,982444	0,964377	0,958844	0,960197	0,973236	0,986243	0,985843	0,984570	0,982239	0,979243	0,975170	0,969536	0,961620
30	03-КВР-ТК-15	03-ИП-4_ОТ	0,15	0,0145	1989	1989	2	0,987103	0,985846	0,984315	0,982439	0,964371	0,958837	0,960189	0,973227	0,986231	0,985829	0,984552	0,982217	0,979215	0,975134	0,969489	0,961557
31	03-ИП-4_ОТ	03-КВР-ТК-УТ-7	0,15	0,0413	2007	2007	1	0,987100	0,985842	0,984311	0,982435	0,964368	0,958834	0,960186	0,973223	0,986227	0,985825	0,984548	0,982214	0,979211	0,975130	0,969484	0,961552
32	03-КВР-ТК-УТ-7	03-БКВ-5_ОТ	0,08	0,0624	2007	2007	1	0,987096	0,985839	0,984307	0,982432	0,964364	0,958830	0,960182	0,973219	0,986223	0,985822	0,984545	0,982210	0,979207	0,975125	0,969480	0,961547
33	03-БКВ-5_ОТ	03-КВР-ТК-14	0,1	0,0626	2007	2007	1	0,987092	0,985835	0,984303	0,982427	0,964360	0,958826	0,960178	0,973215	0,986219	0,985817	0,984541	0,982206	0,979202	0,975120	0,969474	0,961542
34	03-КВР-ТК-14	03-БКВ-7_ОТ	0,1	0,1176	2009	2009	2	0,987087	0,985830	0,984298	0,982423	0,964355	0,958821	0,960173	0,973210	0,986214	0,985813	0,984536	0,982201	0,979197	0,975116	0,969469	0,961536
35	03-БКВ-7_ОТ	03-ТП-ОТ-ул. Революции, 2	0,1	0,001	2009	2009	2	0,987087	0,985830	0,984298	0,982422	0,964355	0,958821	0,960173	0,973210	0,986214	0,985812	0,984536	0,982201	0,979197	0,975116	0,969469	0,961536

3.7 Теплопроводы зоны ЦТП-4 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Революции, д. 11» (расчетный путь 2-2)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 2-2 начинается от камеры «Вывод ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №4. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 2-2 начинается от ЦТП №4 до жилого здания по адресу ул. Революции, д. 11.

В таблице 3.12 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.11 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети.

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.12 и в таблице 3.13.

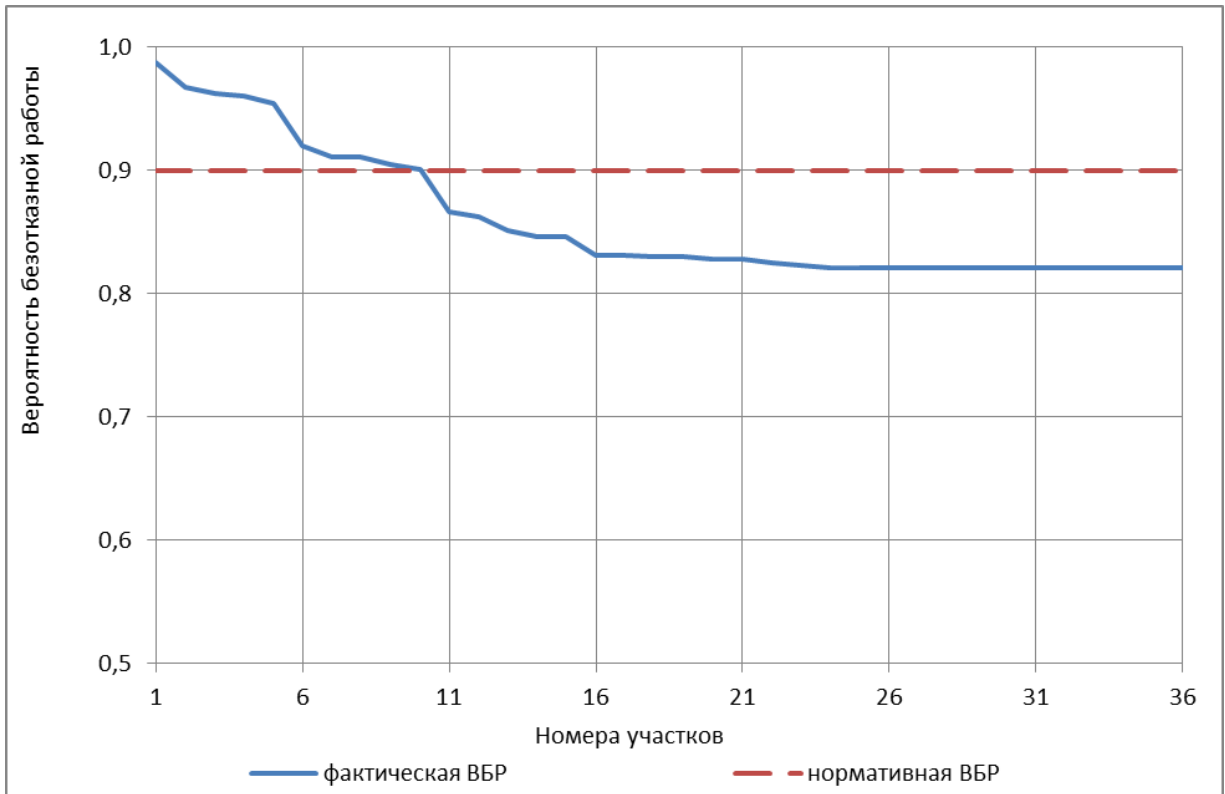


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..11 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Революции, д. 11) теплопроводов зоны ЦТП-4 (расчетный путь 2-2) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..12 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-4 до потребителя «ул. Революции, д. 11» (расчетный путь 2-2) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ИП-01	01-ТК-2	0,7	0,015	1989	1	39	1,18E-06	7,7	0,000255	0,166744	0,846416
16	01-УЗВ-10	01-ИП-01	0,5	1,3	1989	1	39	1,79E-04	6,7	0,017810	0,184554	0,831475
17	01-УЗВ-11	01-УЗВ-10	0,5	0,03	1989	1	39	4,12E-06	6,7	0,000411	0,184965	0,831133
18	01-УЗВ-12	01-УЗВ-11	0,5	0,075	1989	1	39	1,03E-05	6,7	0,001027	0,185993	0,830280
19	01-УЗВ-13	01-УЗВ-12	0,5	0,035	1989	1	39	4,81E-06	6,7	0,000479	0,186472	0,829882
20	01-ТК-УТ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,135	1989	1	39	1,86E-05	6,7	0,001849	0,188322	0,828348
21	01-ТК-УТ-13	01-ТК-УТ-12	0,5	0,05	1989	1	39	6,87E-06	6,7	0,000685	0,189007	0,827781

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	01-УЗВ-14	01-ТК-УТ-13	0,5	0,23	1989	1	39	3,16E-05	6,7	0,003151	0,192158	0,825177
23	01-ТК-5	01-УЗВ-14	0,5	0,16	1989	1	39	2,20E-05	6,7	0,002192	0,194350	0,823370
24	01-ТК-БН_1	01-ТК-5	0,4	0,255	1989	1	39	4,64E-05	6,2	0,002699	0,197049	0,821151
25	01-ТК-БН_1	01-БКВ-05	0,2	0,16	1989	1	39	5,09E-05	5,3	0,000727	0,197776	0,820554
26	01-БКВ-05	03-ЦТП-ОТ-№4_3	0,2	0,0001	1989	1	39	3,18E-08	5,3	0,000000	0,197776	0,820554
27	03-ЦТП-ОТ-4_2	03-КВР-ТК-УТ-2	0,2	0,0001	2006	1	22	1,54E-09	5,3	0,000000	0,197776	0,820554
28	03-КВР-ТК-УТ-2	03-КВР-ТК-УТ-8	0,2	0,0846	2006	1	22	1,31E-06	5,3	0,000019	0,197795	0,820538
29	03-КВР-ТК-УТ-8	03-БКВ-1_ОТ	0,15	0,0355	2009	1	19	5,12E-07	5,1	0,000004	0,197799	0,820535
30	03-БКВ-1_ОТ	03-ИП-9_ОТ	0,032	0,0788	2009	1	19	1,58E-06	4,7	0,000003	0,197802	0,820532
31	03-ИП-9_ОТ	03-ИП-10_ОТ	0,15	0,016	2009	2	19	2,31E-07	5,2	0,000003	0,197805	0,820530
32	03-ИП-10_ОТ	03-КВР-ТК-УТ-9	0,15	0,0074	2009	1	19	1,07E-07	5,1	0,000001	0,197806	0,820529
33	03-КВР-ТК-УТ-9	03-КВР-ТК-3	0,15	0,0236	2009	1	19	3,40E-07	5,1	0,000003	0,197808	0,820527
34	03-КВР-ТК-3	03-КВР-ТК-2	0,1	0,0525	2009	2	19	8,71E-07	4,8	0,000003	0,197811	0,820525
35	03-КВР-ТК-2	03-КВР-ТК-1	0,08	0,042	2009	2	19	7,37E-07	4,6	0,000001	0,197811	0,820525
36	03-КВР-ТК-1	03-ТП-ОТ-ул. Революции, 11	0,07	0,0075	2009	2	19	1,35E-07	4,5	0,000000	0,197812	0,820524

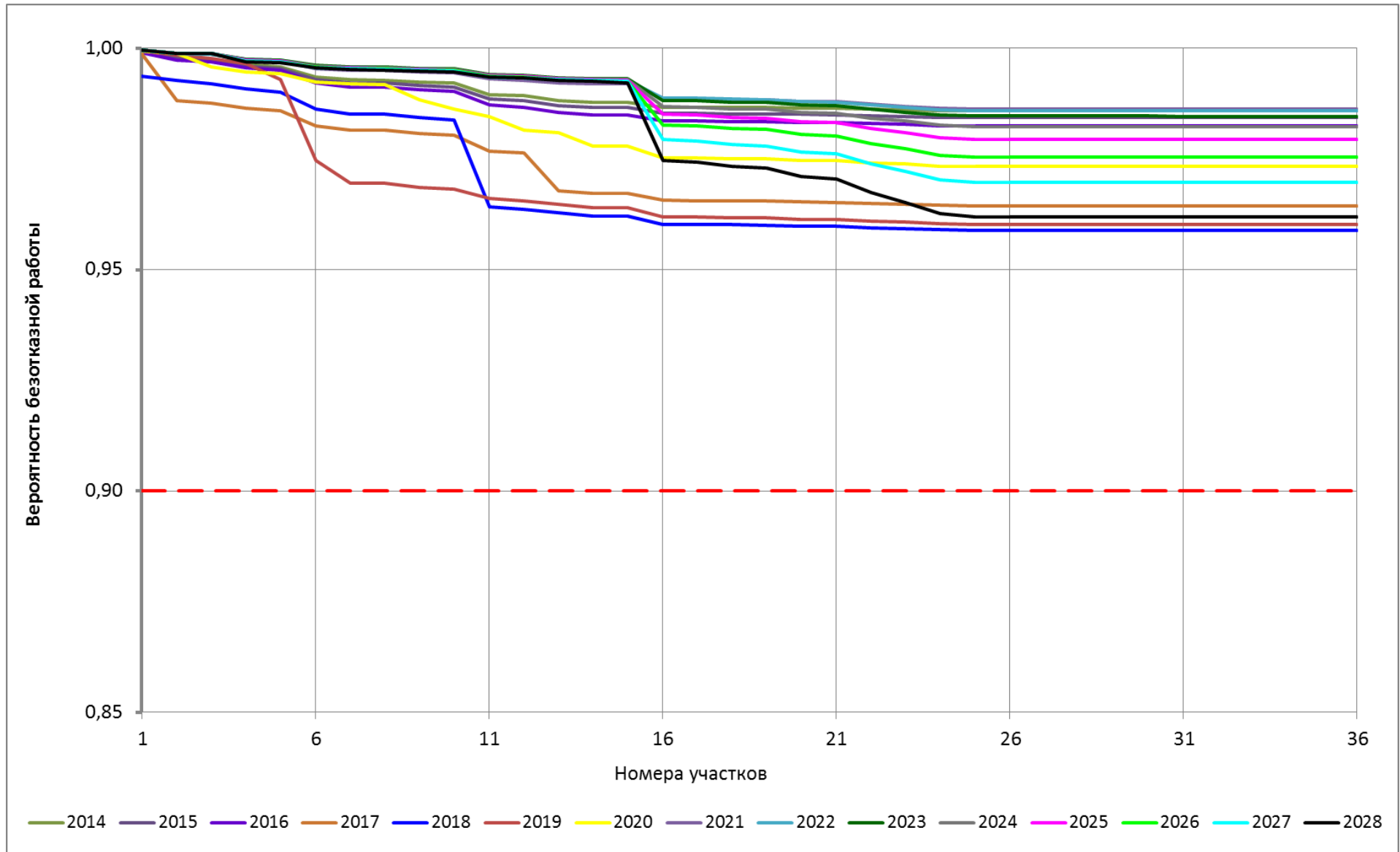


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..12 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Революции, д. 11) теплопроводов зоны ЦТП-4 (расчетный путь 2-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
26	01-БКВ-05	03-ЦТП-ОТ-№4_3	0,2	0,0001	1989	1989	1	0,987147	0,985892	0,984364	0,982491	0,964427	0,958898	0,960257	0,973303	0,986320	0,985932	0,984674	0,982364	0,979396	0,975361	0,969779	0,961939
27	03-ЦТП-ОТ-4_2	03-КВР-ТК-УТ-2	0,2	0,0001	2006	2006	1	0,987147	0,985892	0,984364	0,982491	0,964427	0,958898	0,960257	0,973303	0,986320	0,985932	0,984674	0,982364	0,979396	0,975361	0,969779	0,961939
28	03-КВР-ТК-УТ-2	03-КВР-ТК-УТ-8	0,2	0,0846	2006	2006	1	0,987135	0,985880	0,984351	0,982479	0,964415	0,958886	0,960245	0,973291	0,986307	0,985920	0,984662	0,982350	0,979381	0,975345	0,969762	0,961921
29	03-КВР-ТК-УТ-8	03-БКВ-1_ОТ	0,15	0,0355	2009	2009	1	0,987131	0,985876	0,984348	0,982476	0,964411	0,958883	0,960241	0,973288	0,986304	0,985917	0,984659	0,982347	0,979378	0,975342	0,969758	0,961917
30	03-БКВ-1_ОТ	03-ИП-9_ОТ	0,032	0,0788	2009	2009	1	0,987129	0,985874	0,984345	0,982473	0,964409	0,958880	0,960239	0,973285	0,986301	0,985914	0,984656	0,982344	0,979375	0,975339	0,969756	0,961914
31	03-ИП-9_ОТ	03-ИП-10_ОТ	0,15	0,016	2009	2009	2	0,987127	0,985872	0,984343	0,982471	0,964407	0,958878	0,960237	0,973283	0,986299	0,985912	0,984654	0,982342	0,979373	0,975337	0,969753	0,961911
32	03-ИП-10_ОТ	03-КВР-ТК-УТ-9	0,15	0,0074	2009	2009	1	0,987126	0,985871	0,984342	0,982470	0,964406	0,958877	0,960236	0,973282	0,986298	0,985911	0,984653	0,982341	0,979372	0,975336	0,969752	0,961910
33	03-КВР-ТК-УТ-9	03-КВР-ТК-3	0,15	0,0236	2009	2009	1	0,987124	0,985869	0,984340	0,982468	0,964404	0,958875	0,960234	0,973280	0,986296	0,985909	0,984651	0,982339	0,979370	0,975334	0,969750	0,961908
34	03-КВР-ТК-3	03-КВР-ТК-2	0,1	0,0525	2009	2009	2	0,987121	0,985866	0,984338	0,982466	0,964402	0,958873	0,960232	0,973278	0,986294	0,985907	0,984649	0,982337	0,979368	0,975332	0,969747	0,961905
35	03-КВР-ТК-2	03-КВР-ТК-1	0,08	0,042	2009	2009	2	0,987121	0,985866	0,984337	0,982465	0,964401	0,958873	0,960231	0,973278	0,986294	0,985906	0,984648	0,982337	0,979367	0,975332	0,969747	0,961904
36	03-КВР-ТК-1	03-ТП-ОТ-ул. Революции, 11	0,07	0,0075	2009	2009	2	0,987121	0,985866	0,984337	0,982465	0,964401	0,958872	0,960231	0,973277	0,986294	0,985906	0,984648	0,982337	0,979367	0,975332	0,969747	0,961904

3.8 Теплопроводы зоны ЦТП-4 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Победы, д. 12» (расчетный путь 2-3)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 2-3 начинается от камеры «Вывод ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №4. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 2-3 начинается от ЦТП №4 до жилого здания по адресу ул. Победы, д. 12.

В таблице 3.14 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.13 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети.

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.14 и в таблице 3.15.

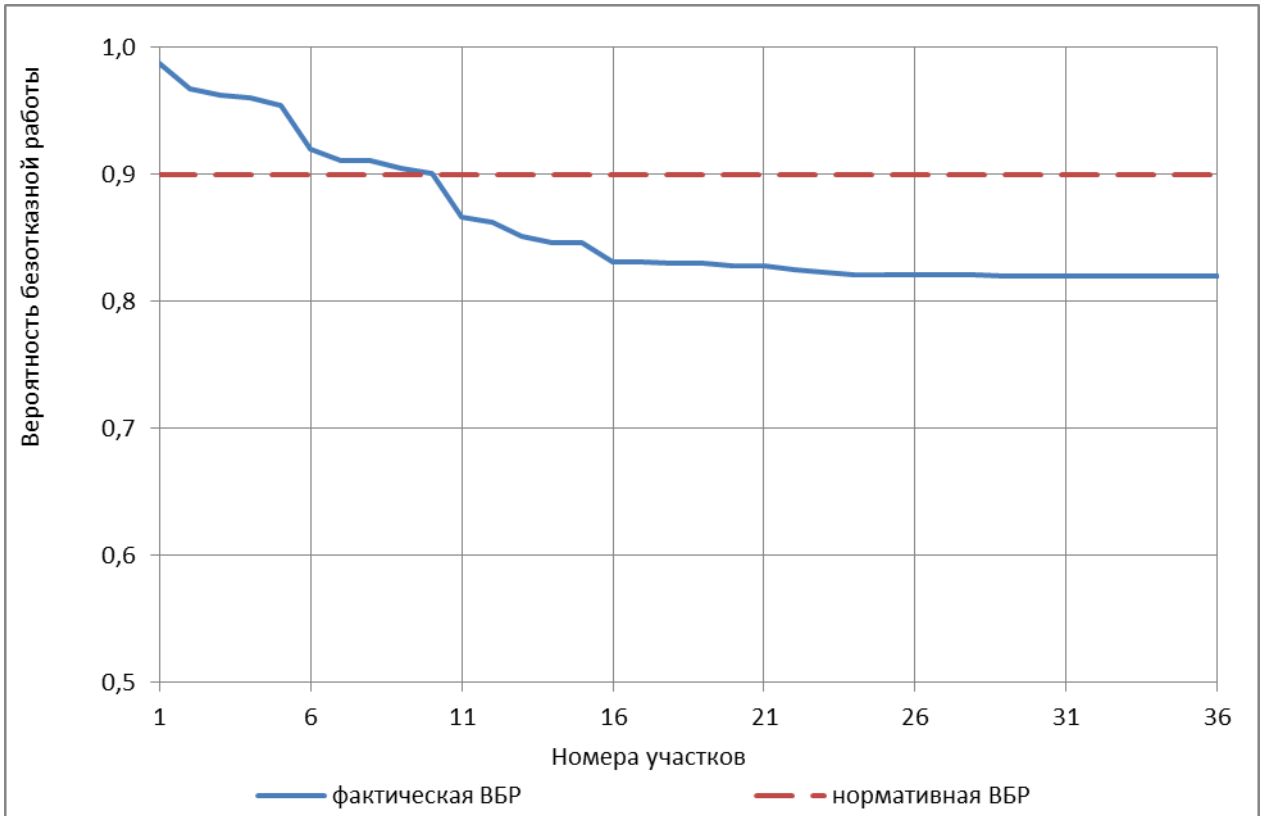


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..13 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Победы, д. 12) теплопроводов зоны ЦТП-4 (расчетный путь 2-3) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..14 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-4 до потребителя «ул. Победы, д. 12» (расчетный путь 2-3) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ИП-01	01-ТК-2	0,7	0,015	1989	1	39	1,18E-06	7,7	0,000255	0,166744	0,846416
16	01-УЗВ-10	01-ИП-01	0,5	1,3	1989	1	39	1,79E-04	6,7	0,017810	0,184554	0,831475
17	01-УЗВ-11	01-УЗВ-10	0,5	0,03	1989	1	39	4,12E-06	6,7	0,000411	0,184965	0,831133
18	01-УЗВ-12	01-УЗВ-11	0,5	0,075	1989	1	39	1,03E-05	6,7	0,001027	0,185993	0,830280
19	01-УЗВ-13	01-УЗВ-12	0,5	0,035	1989	1	39	4,81E-06	6,7	0,000479	0,186472	0,829882
20	01-ТК-УТ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,135	1989	1	39	1,86E-05	6,7	0,001849	0,188322	0,828348
21	01-ТК-УТ-13	01-ТК-УТ-12	0,5	0,05	1989	1	39	6,87E-06	6,7	0,000685	0,189007	0,827781

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	01-УЗВ-14	01-ТК-УТ-13	0,5	0,23	1989	1	39	3,16E-05	6,7	0,003151	0,192158	0,825177
23	01-ТК-5	01-УЗВ-14	0,5	0,16	1989	1	39	2,20E-05	6,7	0,002192	0,194350	0,823370
24	01-ТК-БН_1	01-ТК-5	0,4	0,255	1989	1	39	4,64E-05	6,2	0,002699	0,197049	0,821151
25	01-ТК-БН_1	01-БКВ-05	0,2	0,16	1989	1	39	5,09E-05	5,3	0,000727	0,197776	0,820554
26	01-БКВ-05	03-ЦТП-ОТ-№4_3	0,2	0,0001	1989	1	39	3,18E-08	5,3	0,000000	0,197776	0,820554
27	03-ЦТП-ОТ-4_3	03-КВР-ТК-УТ-1	0,25	0,0028	2008	1	20	3,25E-08	5,5	0,000001	0,197777	0,820553
28	03-КВР-ТК-УТ-1	03-КВР-ТК-8	0,2	0,0292	2008	1	20	3,89E-07	5,3	0,000006	0,197782	0,820549
29	03-КВР-ТК-8	03-КВР-ТК-9	0,2	0,0188	1989	2	39	5,98E-06	5,7	0,000178	0,197960	0,820402
30	03-КВР-ТК-9	03-КВР-ТК-10	0,15	0,0382	1989	2	39	1,40E-05	5,2	0,000171	0,198131	0,820262
31	03-КВР-ТК-10	03-ИП-8_ОТ	0,15	0,0441	1990	2	38	1,20E-05	5,2	0,000147	0,198278	0,820142
32	03-ИП-8_ОТ	03-КВР-ТК-11	0,1	0,0623	1990	2	38	1,96E-05	4,8	0,000060	0,198338	0,820093
33	03-КВР-ТК-11	03-КВР-ТК-12	0,1	0,0087	1989	2	39	3,66E-06	4,8	0,000011	0,198349	0,820084
34	03-КВР-ТК-12	03-БКВ-9_ОТ	0,1	0,0107	1989	2	39	4,51E-06	4,8	0,000014	0,198363	0,820072
35	03-БКВ-9_ОТ	03-ИП-6_ОТ	0,1	0,0781	1989	2	39	3,29E-05	4,8	0,000101	0,198464	0,819989
36	03-ИП-6_ОТ	03-ТП-ОТ-ул. Победы, 12	0,1	0,0723	1989	1	39	3,05E-05	4,9	0,000149	0,198614	0,819867

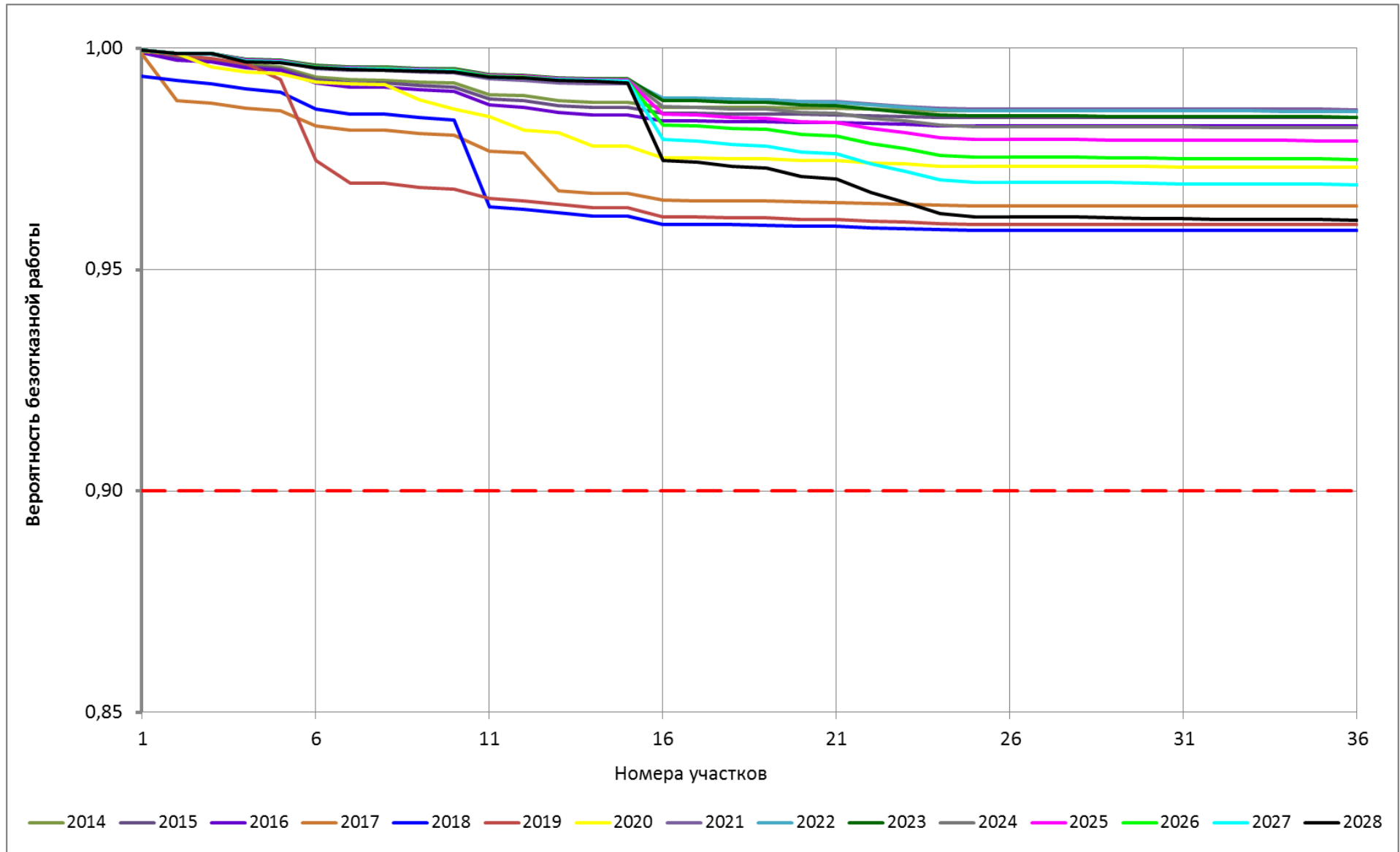


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..14 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Победы, д. 12) теплопроводов зоны ЦТП-4 (расчетный путь 2-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
26	01-БКВ-05	03-ЦТП-ОТ-№4_3	0,2	0,0001	1989	1989	1	0,987147	0,985892	0,984364	0,982491	0,964427	0,958898	0,960257	0,973303	0,986320	0,985932	0,984674	0,982364	0,979396	0,975361	0,969779	0,961939
27	03-ЦТП-ОТ-4_3	03-КВР-ТК-УТ-1	0,25	0,0028	2008	2008	1	0,987147	0,985892	0,984363	0,982491	0,964426	0,958897	0,960256	0,973303	0,986319	0,985932	0,984674	0,982364	0,979395	0,975360	0,969778	0,961938
28	03-КВР-ТК-УТ-1	03-КВР-ТК-8	0,2	0,0292	2008	2008	1	0,987142	0,985887	0,984359	0,982486	0,964422	0,958893	0,960252	0,973299	0,986315	0,985927	0,984669	0,982360	0,979391	0,975356	0,969773	0,961933
29	03-КВР-ТК-8	03-КВР-ТК-9	0,2	0,0188	1989	1989	2	0,987132	0,985876	0,984346	0,982472	0,964406	0,958875	0,960230	0,973272	0,986283	0,985889	0,984621	0,982300	0,979315	0,975257	0,969644	0,961761
30	03-КВР-ТК-9	03-КВР-ТК-10	0,15	0,0382	1989	1989	2	0,987122	0,985865	0,984334	0,982458	0,964390	0,958857	0,960209	0,973247	0,986252	0,985851	0,984575	0,982242	0,979242	0,975163	0,969521	0,961597
31	03-КВР-ТК-10	03-ИП-8_ОТ	0,15	0,0441	1990	1990	2	0,987112	0,985854	0,984321	0,982444	0,964375	0,958839	0,960189	0,973223	0,986223	0,985816	0,984533	0,982189	0,979176	0,975079	0,969413	0,961456
32	03-ИП-8_ОТ	03-КВР-ТК-11	0,1	0,0623	1990	1990	2	0,987108	0,985849	0,984316	0,982438	0,964369	0,958832	0,960180	0,973213	0,986211	0,985802	0,984515	0,982168	0,979149	0,975045	0,969369	0,961398
33	03-КВР-ТК-11	03-КВР-ТК-12	0,1	0,0087	1989	1989	2	0,987107	0,985849	0,984315	0,982438	0,964367	0,958831	0,960179	0,973211	0,986209	0,985799	0,984512	0,982164	0,979144	0,975039	0,969361	0,961387
34	03-КВР-ТК-12	03-БКВ-9_ОТ	0,1	0,0107	1989	1989	2	0,987106	0,985848	0,984314	0,982436	0,964366	0,958829	0,960177	0,973209	0,986206	0,985796	0,984508	0,982159	0,979138	0,975031	0,969351	0,961374
35	03-БКВ-9_ОТ	03-ИП-6_ОТ	0,1	0,0781	1989	1989	2	0,987101	0,985841	0,984307	0,982428	0,964357	0,958819	0,960165	0,973194	0,986188	0,985774	0,984481	0,982125	0,979095	0,974975	0,969278	0,961277
36	03-ИП-6_ОТ	03-ТП-ОТ-ул. Победы, 12	0,1	0,0723	1989	1989	1	0,987092	0,985832	0,984297	0,982416	0,964344	0,958803	0,960146	0,973172	0,986161	0,985741	0,984441	0,982075	0,979031	0,974893	0,969170	0,961133

3.9 Теплопроводы зоны ЦТП-5 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Мичурина, д. 2» (расчетный путь 3-1)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 3-1 начинается от камеры «Вывод ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №5. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 3-1 начинается от ЦТП №5 до жилого здания по адресу ул. Мичурина, д. 2.

В таблице 3.16 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.15 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети.

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.16 и в таблице 3.17.

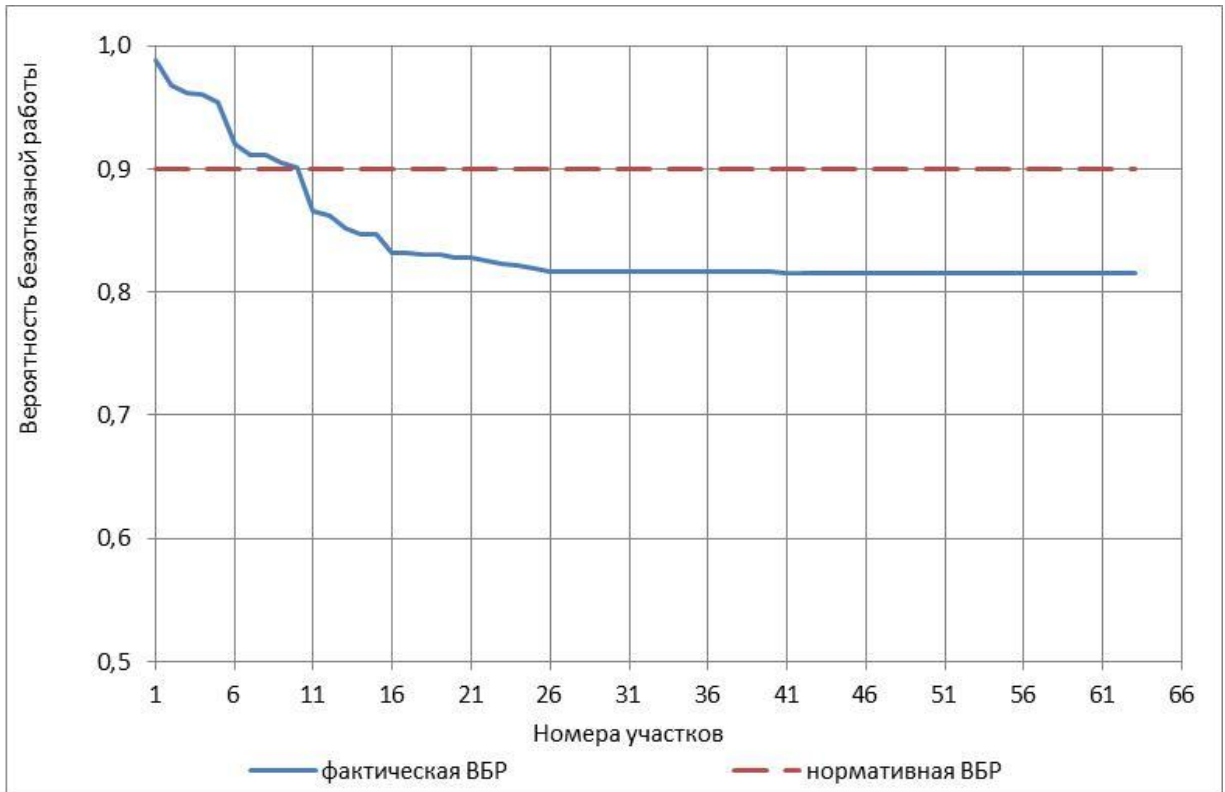


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..15 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Мичурина, д. 2) теплопроводов зоны ЦТП-5 (расчетный путь 3-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..16 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-5 до потребителя «ул. Мичурина, д. 2» (расчетный путь 3-1) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ИП-01	01-ТК-2	0,7	0,015	1989	1	39	1,18E-06	7,7	0,000255	0,166744	0,846416
16	01-УЗВ-10	01-ИП-01	0,5	1,3	1989	1	39	1,79E-04	6,7	0,017810	0,184554	0,831475
17	01-УЗВ-11	01-УЗВ-10	0,5	0,03	1989	1	39	4,12E-06	6,7	0,000411	0,184965	0,831133
18	01-УЗВ-12	01-УЗВ-11	0,5	0,075	1989	1	39	1,03E-05	6,7	0,001027	0,185993	0,830280
19	01-УЗВ-13	01-УЗВ-12	0,5	0,035	1989	1	39	4,81E-06	6,7	0,000479	0,186472	0,829882
20	01-ТК-УТ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,135	1989	1	39	1,86E-05	6,7	0,001849	0,188322	0,828348

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	01-ТК-УТ-13	01-ТК-УТ-12	0,5	0,05	1989	1	39	6,87E-06	6,7	0,000685	0,189007	0,827781
22	01-УЗВ-14	01-ТК-УТ-13	0,5	0,23	1989	1	39	3,16E-05	6,7	0,003151	0,192158	0,825177
23	01-ТК-5	01-УЗВ-14	0,5	0,16	1989	1	39	2,20E-05	6,7	0,002192	0,194350	0,823370
24	01-ТК-БН_1	01-ТК-5	0,4	0,255	1989	1	39	4,64E-05	6,2	0,002699	0,197049	0,821151
25	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_1	0,4	0,225	1989	1	39	4,09E-05	6,2	0,002382	0,199430	0,819197
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,4	0,308	1989	1	39	5,60E-05	6,2	0,003260	0,202690	0,816531
27	01-ТК-БН_2	01-БКВ-06	0,4	0,03	1989	1	39	5,46E-06	6,2	0,000318	0,203008	0,816272
28	04-ЦТП-ОТ-№5	01-БКВ-06	0,4	0,0001	1989	1	39	1,82E-08	6,2	0,000001	0,203009	0,816271
29	04-ЦТП-ОТ-5	04-КВР-ТК-УТ-1	0,25	0,0125	2010	1	18	1,29E-07	5,5	0,000003	0,203012	0,816269
30	04-КВР-ТК-УТ-1	04-КВР-ТК-УТ-15	0,2	0,0038	2011	1	17	3,95E-08	5,3	0,000001	0,203012	0,816268
31	04-КВР-ТК-УТ-15	04-ИП-01	0,2	0,014	2011	1	17	1,46E-07	5,3	0,000002	0,203014	0,816267
32	04-ИП-01	04-ИП-03	0,2	0,0071	2011	2	17	7,38E-08	5,7	0,000002	0,203016	0,816265
33	04-ИП-03	04-КВР-ТК-УТ-16	0,2	0,0202	2011	1	17	2,10E-07	5,3	0,000003	0,203019	0,816262
34	04-КВР-ТК-УТ-16	04-ИП-05	0,2	0,0146	2011	2	17	1,52E-07	5,7	0,000005	0,203024	0,816259
35	04-ИП-05	04-КВР-ТК-УТ-18	0,2	0,0895	2011	1	17	9,30E-07	5,3	0,000013	0,203037	0,816248
36	04-КВР-ТК-УТ-18	04-ИП-07	0,15	0,0061	1989	1	39	2,23E-06	5,1	0,000018	0,203055	0,816233
37	04-ИП-07	04-ИП-09	0,15	0,0246	1989	2	39	9,01E-06	5,2	0,000110	0,203165	0,816144
38	04-ИП-09	04-КВР-ТК-УТ-19	0,15	0,016	1989	1	39	5,86E-06	5,1	0,000046	0,203211	0,816106
39	04-КВР-ТК-УТ-19	04-КВР-ТК-УТ-20	0,2	0,0161	1989	1	39	5,13E-06	5,3	0,000073	0,203284	0,816046
40	04-КВР-ТК-УТ-20	04-КВР-ТК-УТ-21	0,15	0,074	1989	1	39	2,71E-05	5,1	0,000214	0,203498	0,815872
41	04-КВР-ТК-УТ-21	04-КВР-ТК-УТ-22	0,15	0,0072	1989	1	39	2,64E-06	5,1	0,000021	0,203519	0,815855
42	04-КВР-ТК-УТ-22	04-КВР-ТК-УТ-23	0,125	0,0143	1989	1	39	5,62E-06	5,0	0,000034	0,203553	0,815827

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
43	04-КВР-ТК-УТ-23	04-КВР-ТК-УТ-24	0,125	0,005	1989	1	39	1,96E-06	5,0	0,000012	0,203565	0,815817
44	04-КВР-ТК-УТ-24	04-КВР-ТК-УТ-25	0,125	0,0402	1989	1	39	1,58E-05	5,0	0,000095	0,203660	0,815740
45	04-КВР-ТК-УТ-25	04-ИП-11	0,125	0,0434	1989	1	39	1,70E-05	5,0	0,000103	0,203762	0,815656
46	04-ИП-11	04-КВР-ТК-21	0,125	0,014	1989	2	39	5,50E-06	5,0	0,000033	0,203795	0,815630
47	04-КВР-ТК-21	04-КВР-ТК-22	0,125	0,0399	1989	2	39	1,57E-05	5,0	0,000093	0,203887	0,815554
48	04-КВР-ТК-22	04-КВР-ТК-23	0,125	0,0105	2008	2	20	1,73E-07	5,0	0,000001	0,203888	0,815553
49	04-КВР-ТК-23	04-КВР-ТК-24	0,125	0,0303	2008	2	20	4,98E-07	5,0	0,000003	0,203891	0,815551
50	04-КВР-ТК-24	04-КВР-ТК-УТ-26	0,125	0,0059	2008	2	20	9,70E-08	5,0	0,000001	0,203892	0,815551
51	04-КВР-ТК-УТ-26	04-КВР-ТК-26	0,125	0,0059	2008	2	20	9,70E-08	5,0	0,000001	0,203892	0,815550
52	04-КВР-ТК-26	04-КВР-ТК-27	0,1	0,0202	2008	2	20	3,56E-07	4,8	0,000001	0,203894	0,815549
53	04-КВР-ТК-27	04-КВР-ТК-28	0,1	0,0274	2008	2	20	4,83E-07	4,8	0,000001	0,203895	0,815548
54	04-КВР-ТК-28	04-ИП-29	0,08	0,018	2008	1	20	3,36E-07	4,8	0,000001	0,203896	0,815547
55	04-ИП-29	04-ИП-31	0,08	0,0134	2008	2	20	2,50E-07	4,6	0,000000	0,203897	0,815547
56	04-ИП-31	04-ИП-33	0,07	0,071	2008	1	20	1,36E-06	4,8	0,000005	0,203901	0,815543
57	04-ИП-33	04-ИП-35	0,07	0,0381	2008	2	20	7,31E-07	4,5	0,000000	0,203902	0,815542
58	04-ИП-35	04-ИП-37	0,07	0,0321	2008	1	20	6,16E-07	4,8	0,000002	0,203904	0,815541
59	04-ИП-37	04-КВР-ТК-УТ-30	0,07	0,0074	2008	2	20	1,42E-07	4,5	0,000000	0,203904	0,815541
60	04-КВР-ТК-УТ-30	04-ИП-39	0,07	0,0455	2008	1	20	8,73E-07	4,8	0,000003	0,203907	0,815538
61	04-ИП-39	04-ИП-41	0,07	0,0085	2008	2	20	1,63E-07	4,5	0,000000	0,203907	0,815538
62	04-ИП-41	04-КВР-ТК-30	0,07	0,001	2008	1	20	1,92E-08	4,8	0,000000	0,203907	0,815538
63	04-КВР-ТК-30	04-ТП-ОТ-ул. Мичурина, 2	0,07	0,003	2008	1	20	5,76E-08	4,8	0,000000	0,203908	0,815538

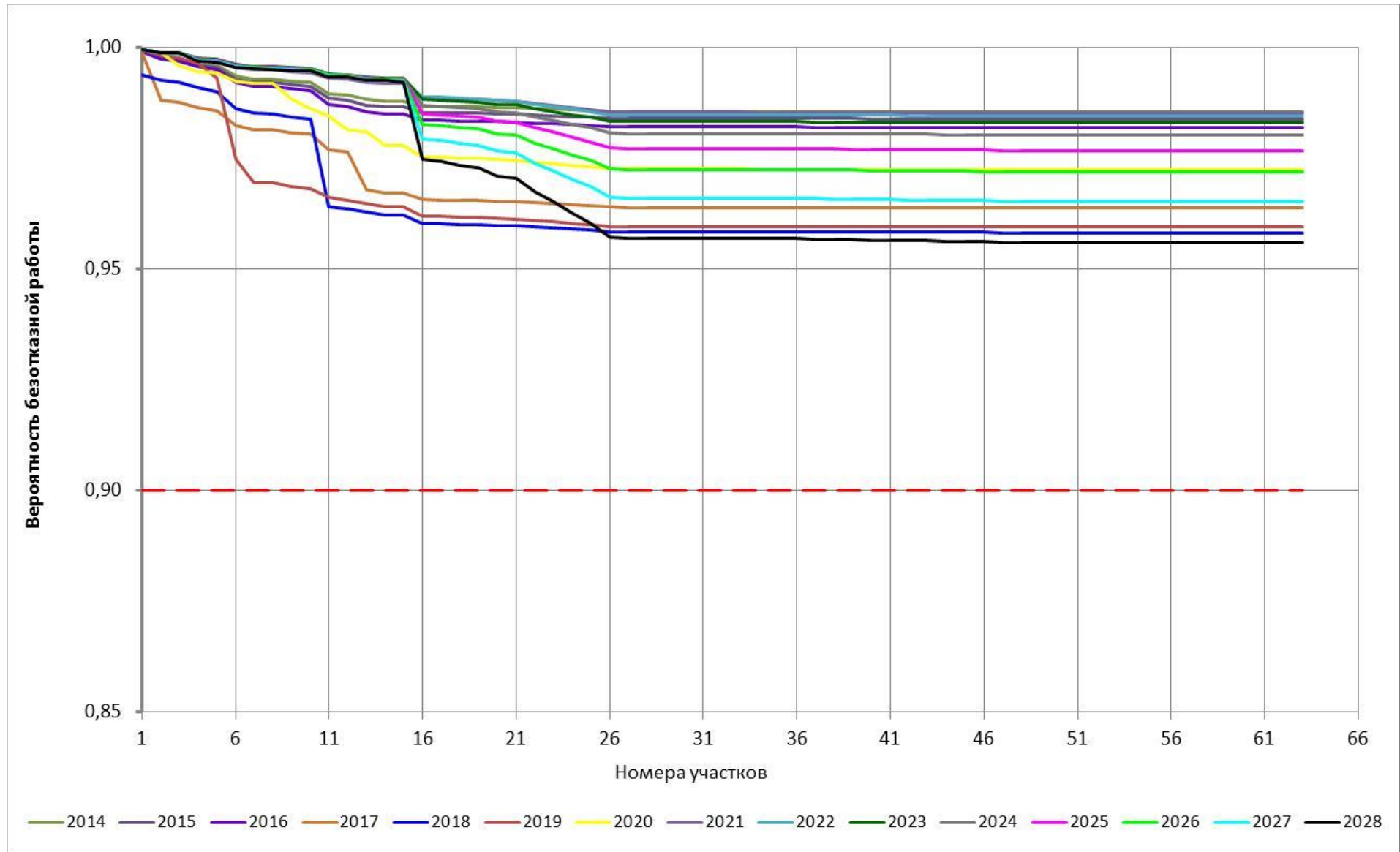


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..16 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Мичурина, д. 2) теплопроводов зоны ЦТП-5 (расчетный путь 3-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,4	0,308	1989	1989	1	0,986865	0,985579	0,984013	0,982095	0,963981	0,958385	0,959655	0,972580	0,985439	0,984860	0,983351	0,980710	0,977296	0,972654	0,966234	0,957223
27	01-ТК-БН_2	01-БКВ-06	0,4	0,03	1989	1989	1	0,986847	0,985559	0,983990	0,982069	0,963952	0,958352	0,959616	0,972533	0,985382	0,984791	0,983266	0,980603	0,977160	0,972479	0,966005	0,956919
28	04-ЦТП-ОТ-№5	01-БКВ-06	0,4	0,0001	1989	1989	1	0,986847	0,985559	0,983990	0,982069	0,963952	0,958352	0,959616	0,972533	0,985382	0,984790	0,983266	0,980603	0,977160	0,972479	0,966005	0,956918
29	04-ЦТП-ОТ-5	04-КВР-ТК-УТ-1	0,25	0,0125	2010	2010	1	0,986844	0,985557	0,983988	0,982067	0,963950	0,958349	0,959613	0,972530	0,985379	0,984788	0,983263	0,980601	0,977157	0,972476	0,966002	0,956915
30	04-КВР-ТК-УТ-15	04-КВР-ТК-УТ-15	0,2	0,0038	2011	2011	1	0,986844	0,985556	0,983987	0,982066	0,963950	0,958349	0,959613	0,972530	0,985379	0,984787	0,983263	0,980600	0,977157	0,972476	0,966002	0,956915
31	04-КВР-ТК-УТ-15	04-ИП-01	0,2	0,014	2011	2011	1	0,986841	0,985554	0,983985	0,982064	0,963947	0,958347	0,959611	0,972528	0,985377	0,984785	0,983261	0,980598	0,977155	0,972474	0,966000	0,956913
32	04-ИП-01	04-ИП-03	0,2	0,0071	2011	2011	2	0,986838	0,985552	0,983983	0,982062	0,963945	0,958345	0,959609	0,972526	0,985375	0,984783	0,983259	0,980596	0,977153	0,972472	0,965998	0,956911
33	04-ИП-03	04-КВР-ТК-УТ-16	0,2	0,0202	2011	2011	1	0,986834	0,985549	0,983980	0,982059	0,963942	0,958342	0,959606	0,972523	0,985372	0,984780	0,983256	0,980593	0,977150	0,972469	0,965995	0,956908
34	04-КВР-ТК-УТ-16	04-ИП-05	0,2	0,0146	2011	2011	2	0,986828	0,985544	0,983976	0,982055	0,963938	0,958338	0,959602	0,972518	0,985367	0,984776	0,983251	0,980589	0,977145	0,972464	0,965990	0,956904
35	04-ИП-05	04-КВР-ТК-УТ-18	0,2	0,0895	2011	2011	1	0,986809	0,985531	0,983963	0,982042	0,963925	0,958325	0,959589	0,972506	0,985354	0,984763	0,983238	0,980576	0,977132	0,972451	0,965978	0,956891
36	04-КВР-ТК-УТ-18	04-ИП-07	0,15	0,0061	1989	1989	1	0,986808	0,985530	0,983962	0,982040	0,963924	0,958323	0,959587	0,972503	0,985351	0,984759	0,983233	0,980570	0,977125	0,972442	0,965965	0,956874
37	04-ИП-07	04-ИП-09	0,15	0,0246	1989	1989	2	0,986802	0,985523	0,983954	0,982031	0,963914	0,958311	0,959573	0,972487	0,985331	0,984735	0,983204	0,980533	0,977078	0,972381	0,965886	0,956769
38	04-ИП-09	04-КВР-ТК-УТ-19	0,15	0,016	1989	1989	1	0,986799	0,985520	0,983950	0,982028	0,963910	0,958307	0,959568	0,972480	0,985323	0,984725	0,983191	0,980517	0,977058	0,972356	0,965853	0,956725
39	04-КВР-ТК-УТ-19	04-КВР-ТК-УТ-20	0,2	0,0161	1989	1989	1	0,986795	0,985516	0,983945	0,982022	0,963903	0,958299	0,959559	0,972469	0,985310	0,984709	0,983172	0,980493	0,977027	0,972316	0,965800	0,956655
40	04-КВР-ТК-УТ-20	04-КВР-ТК-УТ-21	0,15	0,074	1989	1989	1	0,986783	0,985502	0,983930	0,982004	0,963884	0,958277	0,959532	0,972438	0,985271	0,984662	0,983114	0,980421	0,976936	0,972198	0,965646	0,956450
41	04-КВР-ТК-УТ-21	04-КВР-ТК-УТ-22	0,15	0,0072	1989	1989	1	0,986782	0,985501	0,983928	0,982003	0,963882	0,958275	0,959530	0,972435	0,985268	0,984658	0,983109	0,980414	0,976927	0,972186	0,965631	0,956430
42	04-КВР-ТК-УТ-22	04-КВР-ТК-УТ-23	0,125	0,0143	1989	1989	1	0,986780	0,985498	0,983926	0,982000	0,963879	0,958271	0,959526	0,972430	0,985262	0,984650	0,983100	0,980402	0,976912	0,972168	0,965607	0,956398
43	04-КВР-ТК-УТ-23	04-КВР-ТК-УТ-24	0,125	0,005	1989	1989	1	0,986779	0,985498	0,983925	0,981999	0,963878	0,958270	0,959524	0,972428	0,985260	0,984648	0,983096	0,980398	0,976907	0,972161	0,965598	0,956386
44	04-КВР-ТК-УТ-24	04-КВР-ТК-УТ-25	0,125	0,0402	1989	1989	1	0,986774	0,985492	0,983918	0,981991	0,963869	0,958260	0,959513	0,972414	0,985243	0,984627	0,983071	0,980366	0,976867	0,972109	0,965530	0,956296
45	04-КВР-ТК-УТ-25	04-ИП-11	0,125	0,0434	1989	1989	1	0,986768	0,985485	0,983911	0,981983	0,963860	0,958249	0,959500	0,972399	0,985224	0,984605	0,983043	0,980332	0,976823	0,972053	0,965456	0,956197
46	04-ИП-11	04-КВР-ТК-21	0,125	0,014	1989	1989	2	0,986766	0,985483	0,983909	0,981981	0,963857	0,958246	0,959496	0,972394	0,985218	0,984598	0,983035	0,980321	0,976809	0,972035	0,965433	0,956166
47	04-КВР-ТК-21	04-КВР-ТК-22	0,125	0,0399	1989	1989	2	0,986761	0,985477	0,983902	0,981973	0,963848	0,958236	0,959485	0,972380	0,985202	0,984577	0,983010	0,980290	0,976770	0,971984	0,965366	0,956078
48	04-КВР-ТК-22	04-КВР-ТК-23	0,125	0,0105	2008	2008	2	0,986760	0,985476	0,983901	0,981972	0,963848	0,958235	0,959484	0,972380	0,985201	0,984577	0,983009	0,980289	0,976769	0,971983	0,965365	0,956077
49	04-КВР-ТК-23	04-КВР-ТК-24	0,125	0,0303	2008	2008	2	0,986758	0,985474	0,983899	0,981970	0,963845	0,958233	0,959482	0,972377	0,985199	0,984574	0,983007	0,980287	0,976767	0,971980	0,965362	0,956074
50	04-КВР-ТК-24	04-КВР-ТК-УТ-26	0,125	0,0059	2008	2008	2	0,986757	0,985474	0,983899	0,981970	0,963845	0,958233	0,959481	0,972377	0,985198	0,984574	0,983006	0,980286	0,976766	0,971980	0,965362	0,956073
51	04-КВР-ТК-УТ-26	04-КВР-ТК-26	0,125	0,0059	2008	2008	2	0,986757	0,985473	0,983898	0,981969	0,963844	0,958232	0,959481	0,972377	0,985198	0,984574	0,983006	0,980286	0,976766	0,971980	0,965361	0,956073
52	04-КВР-ТК-26	04-КВР-ТК-27	0,1	0,0202	2008	2008	2	0,986756	0,985472	0,983897	0,981968	0,963844	0,958231	0,959480	0,972376	0,985197	0,984573	0,983005	0,980285	0,976765	0,971979	0,965360	0,956072
53	04-КВР-ТК-27	04-КВР-ТК-28	0,1	0,0274	2008	2008	2	0,986755	0,985471	0,983896	0,981967	0,963842	0,958230	0,959479	0,972375	0,985196	0,984572	0,983004	0,980284	0,976764	0,971977	0,965359	0,956070
54	04-КВР-ТК-28	04-ИП-29	0,08	0,018	2008	2008	1	0,986754	0,985470	0,983895	0,981966	0,963841	0,958229	0,959478	0,972374	0,985195	0,984570	0,983003	0,980283	0,976763	0,971976	0,965358	0,956069
55	04-ИП-29	04-ИП-31	0,08	0,0134	2008	2008	2	0,986754	0,985470	0,983895	0,981966	0,963841	0,958229	0,959478	0,972373	0,985195	0,984570	0,983003	0,980283	0,976763	0,971976	0,965358	0,956069
56	04-ИП-31	04-ИП-33	0,07	0,071	2008	2008	1	0,986750	0,985466	0,983891	0,981962	0,963838	0,958226	0,959474	0,972370	0,985191	0,984567	0,982999	0,980279	0,976759	0,971972	0,965353	0,956064

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
57	04-ИП-33	04-ИП-35	0,07	0,0381	2008	2008	2	0,986749	0,985466	0,983891	0,981962	0,963837	0,958225	0,959474	0,972369	0,985191	0,984566	0,982998	0,980279	0,976759	0,971971	0,965353	0,956064
58	04-ИП-35	04-ИП-37	0,07	0,0321	2008	2008	1	0,986748	0,985464	0,983889	0,981960	0,963836	0,958224	0,959472	0,972368	0,985189	0,984565	0,982997	0,980277	0,976757	0,971969	0,965351	0,956062
59	04-ИП-37	04-КВР-ТК-УТ-30	0,07	0,0074	2008	2008	2	0,986748	0,985464	0,983889	0,981960	0,963836	0,958223	0,959472	0,972368	0,985189	0,984565	0,982997	0,980277	0,976757	0,971969	0,965351	0,956062
60	04-КВР-ТК-УТ-30	04-ИП-39	0,07	0,0455	2008	2008	1	0,986745	0,985462	0,983887	0,981958	0,963833	0,958221	0,959470	0,972365	0,985186	0,984562	0,982994	0,980275	0,976754	0,971967	0,965348	0,956059
61	04-ИП-39	04-ИП-41	0,07	0,0085	2008	2008	2	0,986745	0,985462	0,983887	0,981958	0,963833	0,958221	0,959470	0,972365	0,985186	0,984562	0,982994	0,980274	0,976754	0,971967	0,965348	0,956059
62	04-ИП-41	04-КВР-ТК-30	0,07	0,001	2008	2008	1	0,986745	0,985462	0,983887	0,981958	0,963833	0,958221	0,959470	0,972365	0,985186	0,984562	0,982994	0,980274	0,976754	0,971966	0,965348	0,956059
63	04-КВР-ТК-30	04-ТП-ОТ-ул. Мичурина, 2	0,07	0,003	2008	2008	1	0,986745	0,985462	0,983887	0,981957	0,963833	0,958221	0,959469	0,972365	0,985186	0,984562	0,982994	0,980274	0,976754	0,971966	0,965347	0,956058

3.10 Теплопроводы зоны ЦТП-5 от ЮК ГРЭС до потребителя «пер. 2-й Кирова, д. 6» (расчетный путь 3-2)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 3-2 начинается от камеры «Вывод ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №5. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 3-2 начинается от ЦТП №5 до жилого здания по адресу пер. 2-й Кирова, д. 6.

В таблице 3.18 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.17 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети.

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.18 и в таблице 3.19.

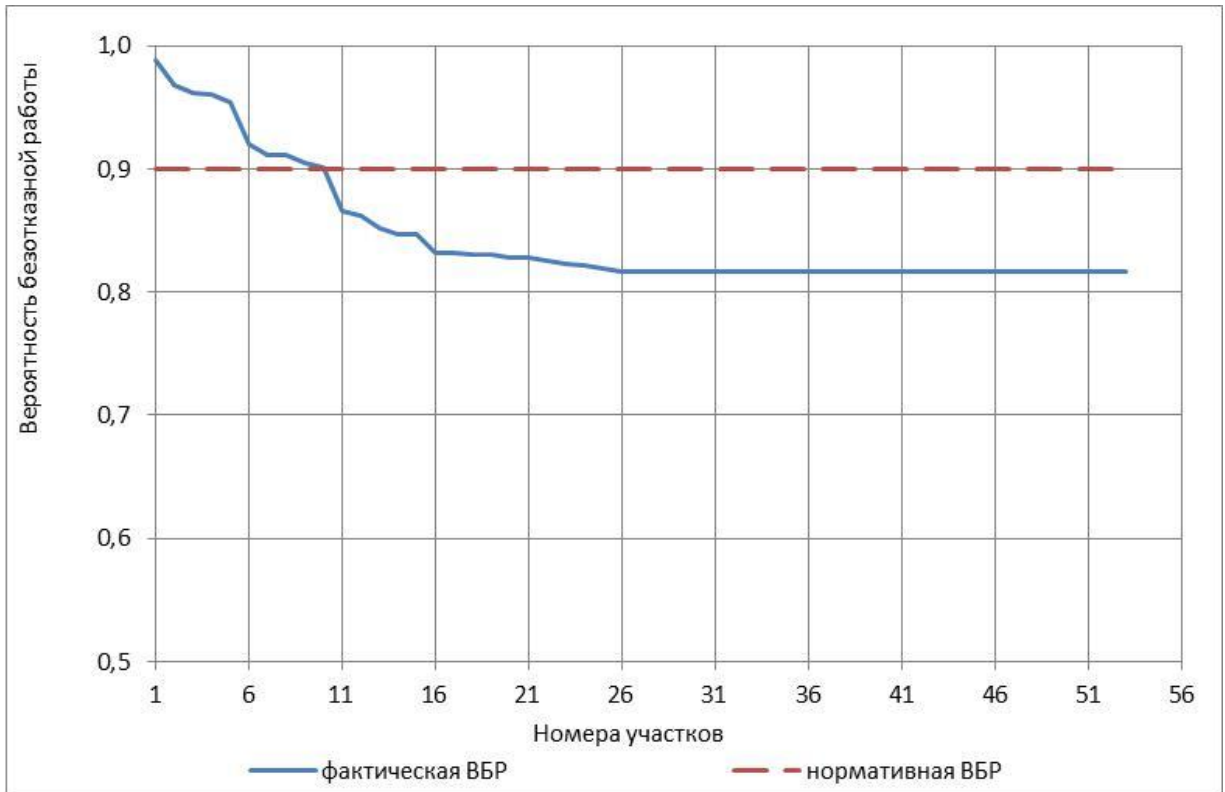


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..17 – ВБР относительно ТК потребителя (пер. 2-й Кирова, д. 6) теплопроводов зоны ЦТП-5 (расчетный путь 3-2) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..18 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-5 до потребителя «пер. 2-й Кирова, д. 6» (расчетный путь 3-2) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ИП-01	01-ТК-2	0,7	0,015	1989	1	39	1,18E-06	7,7	0,000255	0,166744	0,846416
16	01-УЗВ-10	01-ИП-01	0,5	1,3	1989	1	39	1,79E-04	6,7	0,017810	0,184554	0,831475
17	01-УЗВ-11	01-УЗВ-10	0,5	0,03	1989	1	39	4,12E-06	6,7	0,000411	0,184965	0,831133
18	01-УЗВ-12	01-УЗВ-11	0,5	0,075	1989	1	39	1,03E-05	6,7	0,001027	0,185993	0,830280
19	01-УЗВ-13	01-УЗВ-12	0,5	0,035	1989	1	39	4,81E-06	6,7	0,000479	0,186472	0,829882
20	01-ТК-УТ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,135	1989	1	39	1,86E-05	6,7	0,001849	0,188322	0,828348

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	01-ТК-УТ-13	01-ТК-УТ-12	0,5	0,05	1989	1	39	6,87E-06	6,7	0,000685	0,189007	0,827781
22	01-УЗВ-14	01-ТК-УТ-13	0,5	0,23	1989	1	39	3,16E-05	6,7	0,003151	0,192158	0,825177
23	01-ТК-5	01-УЗВ-14	0,5	0,16	1989	1	39	2,20E-05	6,7	0,002192	0,194350	0,823370
24	01-ТК-БН_1	01-ТК-5	0,4	0,255	1989	1	39	4,64E-05	6,2	0,002699	0,197049	0,821151
25	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_1	0,4	0,225	1989	1	39	4,09E-05	6,2	0,002382	0,199430	0,819197
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,4	0,308	1989	1	39	5,60E-05	6,2	0,003260	0,202690	0,816531
27	01-ТК-БН_2	01-БКВ-06	0,4	0,03	1989	1	39	5,46E-06	6,2	0,000318	0,203008	0,816272
28	04-ЦТП-ОТ-№5	01-БКВ-06	0,4	0,0001	1989	1	39	1,82E-08	6,2	0,000001	0,203009	0,816271
29	04-ЦТП-ОТ-5	04-КВР-ТК-УТ-1	0,25	0,0125	2010	1	18	1,29E-07	5,5	0,000003	0,203012	0,816269
30	04-КВР-ТК-УТ-1	04-КВР-ТК-УТ-2	0,25	0,0101	2010	1	18	1,04E-07	5,5	0,000002	0,203014	0,816267
31	04-КВР-ТК-УТ-2	04-ИП-58	0,2	0,0125	2010	1	18	1,49E-07	5,3	0,000002	0,203016	0,816265
32	04-ИП-58	04-ИП-69	0,25	0,014	2010	2	18	1,45E-07	6,3	0,000009	0,203025	0,816258
33	04-ИП-69	04-ИП-70	0,15	0,03	2010	2	18	4,11E-07	5,2	0,000005	0,203030	0,816254
34	04-ИП-70	04-КВР-ТК-УТ-3	0,2	0,0083	2010	2	18	9,87E-08	5,7	0,000003	0,203033	0,816251
35	04-КВР-ТК-УТ-3	04-КВР-ТК-УТ-4	0,15	0,0552	1990	1	38	1,51E-05	5,1	0,000119	0,203152	0,816154
36	04-КВР-ТК-УТ-4	04-КВР-ТК-УТ-5	0,15	0,018	1990	1	38	4,91E-06	5,1	0,000039	0,203191	0,816123
37	04-КВР-ТК-УТ-5а	04-КВР-ТК-УТ-5	0,15	0,006	1990	1	38	1,64E-06	5,1	0,000013	0,203204	0,816112
38	04-КВР-ТК-1	04-КВР-ТК-УТ-5а	0,15	0,0113	1990	2	38	3,08E-06	5,2	0,000038	0,203241	0,816081
39	04-КВР-ТК-1	04-КВР-ТК-2	0,125	0,038	1990	2	38	1,11E-05	5,0	0,000066	0,203307	0,816028
40	04-КВР-ТК-2	04-КВР-ТК-3	0,125	0,0213	2008	2	20	3,50E-07	5,0	0,000002	0,203309	0,816026
41	04-КВР-ТК-3	04-КВР-ТК-4	0,125	0,0284	2008	2	20	4,67E-07	5,0	0,000003	0,203312	0,816024
42	04-КВР-ТК-4	04-БКВ-40	0,125	0,0067	2008	2	20	1,10E-07	5,0	0,000001	0,203312	0,816023

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
43	04-БКВ-40	04-ИП-73	0,125	0,01	2008	2	20	1,64E-07	5,0	0,000001	0,203313	0,816022
44	04-ИП-73	04-КВР-ТК-5	0,1	0,0139	2009	2	19	2,31E-07	4,8	0,000001	0,203314	0,816022
45	04-КВР-ТК-5	04-КВР-ТК-6	0,1	0,01	2009	2	19	1,66E-07	4,8	0,000001	0,203315	0,816021
46	04-КВР-ТК-6	04-КВР-ТК-7	0,1	0,04	2009	2	19	6,64E-07	4,8	0,000002	0,203317	0,816020
47	04-КВР-ТК-7	04-КВР-ТК-8	0,1	0,0202	2009	2	19	3,35E-07	4,8	0,000001	0,203318	0,816019
48	04-КВР-ТК-8	04-КВР-ТК-УТ-6	0,08	0,0418	2009	1	19	7,34E-07	4,8	0,000003	0,203321	0,816017
49	04-КВР-ТК-УТ-6	04-ИП-75	0,08	0,0543	2009	1	19	9,53E-07	4,8	0,000004	0,203324	0,816013
50	04-ИП-75	04-КВР-ТК-УТ-8	0,07	0,0164	2009	1	19	2,96E-07	4,8	0,000001	0,203326	0,816013
51	04-КВР-ТК-УТ-8	04-КВР-ТК-11	0,07	0,0257	2009	2	19	4,64E-07	4,5	0,000000	0,203326	0,816012
52	04-КВР-ТК-11	04-КВР-ТК-12	0,07	0,0337	2009	2	19	6,08E-07	4,5	0,000000	0,203326	0,816012
53	04-КВР-ТК-12	04-ТП-ОТ-пер. 2-й Кирова, 6	0,07	0,0035	2009	2	19	6,32E-08	4,5	0,000000	0,203326	0,816012

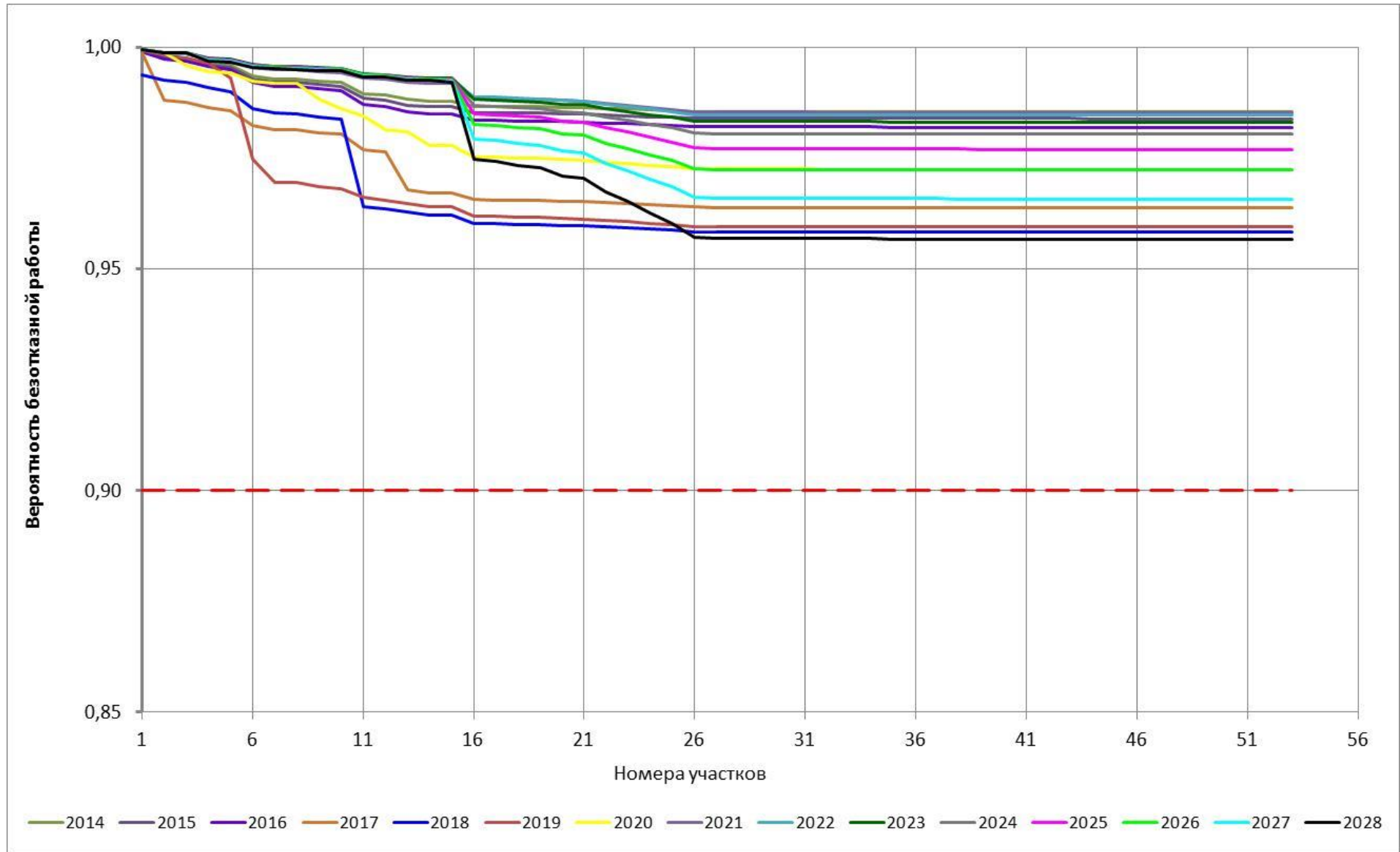


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..18 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (пер. 2-й Кирова, д. 6) теплопроводов зоны ЦТП-5 (расчетный путь 3-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..19 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-5 до потребителя «пер. 2-й Кирова, д. 6» (расчетный путь 3-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная, 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя																	
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028		
1	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	2018	1	0,999295	0,999217	0,999121	0,999004	0,998860	0,993744	0,999373	0,999454	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	2017	1	0,998086	0,997875	0,997617	0,997300	0,988172	0,992676	0,998437	0,998776	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	2020	1	0,997758	0,997511	0,997209	0,996838	0,987647	0,992065	0,997718	0,995861	0,998634	0,998672	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	2006	1	0,996541	0,996293	0,995991	0,995621	0,986442	0,990854	0,996500	0,994645	0,997415	0,997453	0,997523	0,997346	0,997271	0,997178	0,997066	0,996931	0,996931	
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	2019	1	0,996146	0,995855	0,995501	0,995065	0,985811	0,990121	0,992999	0,994295	0,997109	0,997231	0,997301	0,997125	0,997049	0,996957	0,996845	0,996710	0,996710	
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	2019	1	0,994069	0,993549	0,992915	0,992137	0,982490	0,986259	0,974734	0,992451	0,995499	0,996064	0,996134	0,995958	0,995882	0,995790	0,995678	0,995543	0,995543	
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	2019	1	0,993479	0,992894	0,992181	0,991306	0,981548	0,985164	0,969602	0,991927	0,995042	0,995732	0,995802	0,995626	0,995550	0,995458	0,995346	0,995211	0,995211	
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	2007	1	0,993377	0,992792	0,992079	0,991205	0,981447	0,985062	0,969502	0,991825	0,994940	0,995630	0,995700	0,995524	0,995433	0,995335	0,995215	0,995071	0,995071	
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	2020	1	0,992985	0,992357	0,991592	0,990652	0,980821	0,984335	0,968663	0,988350	0,994590	0,995326	0,995479	0,995303	0,995213	0,995114	0,994995	0,994850	0,994850	
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	2020	1	0,992743	0,992089	0,991291	0,990312	0,980435	0,983886	0,968146	0,986213	0,994375	0,995138	0,995343	0,995167	0,995077	0,994978	0,994859	0,994715	0,994715	
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	2018	1	0,990487	0,989585	0,988485	0,987137	0,976835	0,964176	0,966189	0,984477	0,993106	0,993868	0,994073	0,993897	0,993807	0,993709	0,993589	0,993445	0,993445	
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	2020	1	0,990178	0,989246	0,988109	0,986716	0,976363	0,963642	0,965570	0,981484	0,992804	0,993605	0,993882	0,993707	0,993616	0,993518	0,993399	0,993254	0,993254	
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	2017	1	0,989288	0,988268	0,987024	0,985500	0,967810	0,962795	0,964831	0,980940	0,992253	0,993053	0,993330	0,993155	0,993065	0,992967	0,992847	0,992703	0,992703	
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	2020	1	0,988946	0,987888	0,986598	0,985019	0,967269	0,962171	0,964098	0,977923	0,991948	0,992787	0,993137	0,992962	0,992872	0,992774	0,992654	0,992510	0,992510	
15	01-ИП-01	01-ТК-2	0,7	0,015	1989	1989	1	0,988931	0,987871	0,986580	0,984998	0,967246	0,962144	0,964067	0,977886	0,991901	0,992731	0,993068	0,992875	0,992761	0,992630	0,992466	0,992257	0,992257	
16	01-УЗВ-10	01-ИП-01	0,5	1,3	1989	1989	1	0,987907	0,986735	0,985307	0,983559	0,965627	0,960280	0,961878	0,975253	0,988694	0,988823	0,988242	0,986829	0,985068	0,982682	0,979381	0,974742	0,974742	
17	01-УЗВ-11	01-УЗВ-10	0,5	0,03	1989	1989	1	0,987883	0,986709	0,985278	0,983525	0,965590	0,960237	0,961828	0,975192	0,988620	0,988733	0,988131	0,986690	0,984891	0,982454	0,979081	0,974341	0,974341	
18	01-УЗВ-12	01-УЗВ-11	0,5	0,075	1989	1989	1	0,987824	0,986643	0,985205	0,983442	0,965496	0,960129	0,961702	0,975041	0,988436	0,988508	0,987853	0,986342	0,984450	0,981883	0,978332	0,973340	0,973340	
19	01-УЗВ-13	01-УЗВ-12	0,5	0,035	1989	1989	1	0,987797	0,986613	0,985170	0,983404	0,965453	0,960079	0,961643	0,974970	0,988349	0,988403	0,987724	0,986180	0,984243	0,981617	0,977982	0,972874	0,972874	
20	01-ТК-УТ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,135	1989	1989	1	0,987690	0,986495	0,985038	0,983254	0,965285	0,959886	0,961416	0,974697	0,988017	0,987999	0,987224	0,985555	0,983449	0,980590	0,976635	0,971076	0,971076	
21	01-ТК-УТ-13	01-ТК-УТ-12	0,5	0,05	1989	1989	1	0,987651	0,986451	0,984989	0,983199	0,965223	0,959814	0,961332	0,974596	0,987894	0,987849	0,987039	0,985323	0,983154	0,980210	0,976137	0,970411	0,970411	
22	01-УЗВ-14	01-ТК-УТ-13	0,5	0,23	1989	1989	1	0,987470	0,986250	0,984764	0,982945	0,964937	0,959485	0,960945	0,974131	0,987328	0,987160	0,986189	0,984259	0,981802	0,978465	0,973848	0,967358	0,967358	
23	01-ТК-5	01-УЗВ-14	0,5	0,16	1989	1989	1	0,987344	0,986110	0,984608	0,982768	0,964738	0,959256	0,960677	0,973808	0,986934	0,986681	0,985597	0,983520	0,980863	0,977253	0,972258	0,965240	0,965240	
24	01-ТК-БН_1	01-ТК-5	0,4	0,255	1989	1989	1	0,987189	0,985939	0,984415	0,982550	0,964493	0,958974	0,960346	0,973410	0,986450	0,986091	0,984870	0,982610	0,979707	0,975762	0,970305	0,962638	0,962638	
25	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_1	0,4	0,225	1989	1989	1	0,987052	0,985787	0,984246	0,982358	0,964277	0,958725	0,960054	0,973060	0,986023	0,985571	0,984229	0,981807	0,978688	0,974449	0,968584	0,960349	0,960349	

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,4	0,308	1989	1989	1	0,986865	0,985579	0,984013	0,982095	0,963981	0,958385	0,959655	0,972580	0,985439	0,984860	0,983351	0,980710	0,977296	0,972654	0,966234	0,957223
27	01-ТК-БН_2	01-БКВ-06	0,4	0,03	1989	1989	1	0,986847	0,985559	0,983990	0,982069	0,963952	0,958352	0,959616	0,972533	0,985382	0,984791	0,983266	0,980603	0,977160	0,972479	0,966005	0,956919
28	04-ЦТП-ОТ-№5	01-БКВ-06	0,4	0,0001	1989	1989	1	0,986847	0,985559	0,983990	0,982069	0,963952	0,958352	0,959616	0,972533	0,985382	0,984790	0,983266	0,980603	0,977160	0,972479	0,966005	0,956918
29	04-ЦТП-ОТ-5	04-КВР-ТК-УТ-1	0,25	0,0125	2010	2010	1	0,986844	0,985557	0,983988	0,982067	0,963950	0,958349	0,959613	0,972530	0,985379	0,984788	0,983263	0,980601	0,977157	0,972476	0,966002	0,956915
30	04-КВР-ТК-УТ-1	04-КВР-ТК-УТ-2	0,25	0,0101	2010	2010	1	0,986843	0,985555	0,983986	0,982065	0,963948	0,958348	0,959612	0,972529	0,985377	0,984786	0,983262	0,980599	0,977156	0,972474	0,966001	0,956913
31	04-КВР-ТК-УТ-2	04-ИП-58	0,2	0,0125	2010	2010	1	0,986841	0,985553	0,983984	0,982063	0,963946	0,958346	0,959610	0,972527	0,985376	0,984784	0,983260	0,980597	0,977154	0,972473	0,965999	0,956911
32	04-ИП-58	04-ИП-69	0,25	0,014	2010	2010	2	0,986833	0,985545	0,983977	0,982055	0,963939	0,958338	0,959602	0,972519	0,985368	0,984777	0,983252	0,980589	0,977146	0,972465	0,965991	0,956903
33	04-ИП-69	04-ИП-70	0,15	0,03	2010	2010	2	0,986829	0,985541	0,983972	0,982051	0,963935	0,958334	0,959598	0,972515	0,985364	0,984772	0,983248	0,980585	0,977142	0,972461	0,965987	0,956898
34	04-ИП-70	04-КВР-ТК-УТ-3	0,2	0,0083	2010	2010	2	0,986826	0,985538	0,983970	0,982049	0,963932	0,958332	0,959596	0,972512	0,985361	0,984770	0,983245	0,980583	0,977139	0,972458	0,965985	0,956895
35	04-КВР-ТК-УТ-3	04-КВР-ТК-УТ-4	0,15	0,0552	1990	1990	1	0,986818	0,985529	0,983960	0,982037	0,963920	0,958317	0,959579	0,972493	0,985337	0,984741	0,983210	0,980540	0,977086	0,972390	0,965897	0,956781
36	04-КВР-ТК-УТ-4	04-КВР-ТК-УТ-5	0,15	0,018	1990	1990	1	0,986815	0,985526	0,983956	0,982034	0,963915	0,958313	0,959574	0,972486	0,985329	0,984732	0,983199	0,980526	0,977068	0,972368	0,965869	0,956744
37	04-КВР-ТК-УТ-5а	04-КВР-ТК-УТ-5	0,15	0,006	1990	1990	1	0,986814	0,985525	0,983955	0,982032	0,963914	0,958311	0,959572	0,972484	0,985327	0,984729	0,983195	0,980521	0,977063	0,972361	0,965859	0,956732
38	04-КВР-ТК-1	04-КВР-ТК-УТ-5а	0,15	0,0113	1990	1990	2	0,986812	0,985522	0,983952	0,982029	0,963910	0,958306	0,959566	0,972478	0,985319	0,984720	0,983184	0,980508	0,977046	0,972340	0,965832	0,956696
39	04-КВР-ТК-1	04-КВР-ТК-2	0,125	0,038	1990	1990	2	0,986807	0,985517	0,983946	0,982022	0,963903	0,958298	0,959557	0,972467	0,985306	0,984704	0,983165	0,980484	0,977016	0,972302	0,965784	0,956633
40	04-КВР-ТК-2	04-КВР-ТК-3	0,125	0,0213	2008	2008	2	0,986805	0,985516	0,983945	0,982021	0,963902	0,958297	0,959556	0,972465	0,985305	0,984702	0,983164	0,980482	0,977015	0,972300	0,965782	0,956631
41	04-КВР-ТК-3	04-КВР-ТК-4	0,125	0,0284	2008	2008	2	0,986803	0,985514	0,983943	0,982019	0,963899	0,958295	0,959554	0,972463	0,985302	0,984700	0,983161	0,980480	0,977012	0,972298	0,965779	0,956628
42	04-КВР-ТК-4	04-БКВ-40	0,125	0,0067	2008	2008	2	0,986803	0,985513	0,983942	0,982018	0,963899	0,958294	0,959553	0,972463	0,985302	0,984700	0,983161	0,980480	0,977012	0,972297	0,965779	0,956628
43	04-БКВ-40	04-ИП-73	0,125	0,01	2008	2008	2	0,986802	0,985512	0,983941	0,982017	0,963898	0,958294	0,959552	0,972462	0,985301	0,984699	0,983160	0,980479	0,977011	0,972296	0,965778	0,956627
44	04-ИП-73	04-КВР-ТК-5	0,1	0,0139	2009	2009	2	0,986801	0,985512	0,983941	0,982017	0,963898	0,958293	0,959552	0,972461	0,985301	0,984698	0,983160	0,980478	0,977011	0,972296	0,965777	0,956626
45	04-КВР-ТК-5	04-КВР-ТК-6	0,1	0,01	2009	2009	2	0,986801	0,985511	0,983940	0,982016	0,963897	0,958293	0,959551	0,972461	0,985300	0,984698	0,983159	0,980478	0,977010	0,972295	0,965777	0,956626
46	04-КВР-ТК-6	04-КВР-ТК-7	0,1	0,04	2009	2009	2	0,986799	0,985510	0,983939	0,982015	0,963896	0,958291	0,959550	0,972459	0,985299	0,984696	0,983158	0,980476	0,977009	0,972294	0,965775	0,956624
47	04-КВР-ТК-7	04-КВР-ТК-8	0,1	0,0202	2009	2009	2	0,986798	0,985509	0,983938	0,982014	0,963895	0,958290	0,959549	0,972458	0,985298	0,984696	0,983157	0,980476	0,977008	0,972293	0,965774	0,956623
48	04-КВР-ТК-8	04-КВР-ТК-УТ-6	0,08	0,0418	2009	2009	1	0,986796	0,985506	0,983936	0,982012	0,963892	0,958288	0,959547	0,972456	0,985295	0,984693	0,983154	0,980473	0,977005	0,972291	0,965771	0,956620
49	04-КВР-ТК-УТ-6	04-ИП-75	0,08	0,0543	2009	2009	1	0,986793	0,985503	0,983932	0,982008	0,963889	0,958285	0,959544	0,972453	0,985292	0,984690	0,983151	0,980470	0,977002	0,972288	0,965768	0,956616
50	04-ИП-75	04-КВР-ТК-УТ-8	0,07	0,0164	2009	2009	1	0,986792	0,985502	0,983932	0,982008	0,963889	0,958284	0,959543	0,972452	0,985291	0,984689	0,983150	0,980469	0,977001	0,972287	0,965767	0,956615
51	04-КВР-ТК-УТ-8	04-КВР-ТК-11	0,07	0,0257	2009	2009	2	0,986792	0,985502	0,983931	0,982007	0,963888	0,958284	0,959543	0,972452	0,985291	0,984689	0,983150	0,980469	0,977001	0,972286	0,965766	0,956615
52	04-КВР-ТК-11	04-КВР-ТК-12	0,07	0,0337	2009	2009	2	0,986791	0,985502	0,983931	0,982007	0,963888	0,958284	0,959542	0,972452	0,985291	0,984689	0,983150	0,980469	0,977001	0,972286	0,965766	0,956614
53	04-КВР-ТК-12	04-ТП-ОТ-пер. 2-й Кирова, 6	0,07	0,0035	2009	2009	2	0,986791	0,985502	0,983931	0,982007	0,963888	0,958283	0,959542	0,972452	0,985291	0,984689	0,983150	0,980469	0,977001	0,972286	0,965766	0,956614

3.11 Теплопроводы зоны ЦТП-5 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Королёва, д. 14» (расчетный путь 3-3)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 3-3 начинается от камеры «Вывод ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №5. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 3-3 начинается от ЦТП №5 до жилого здания по адресу ул. Королёва, д. 14.

В таблице 3.20 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.19 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети.

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.20 и в таблице 3.21.

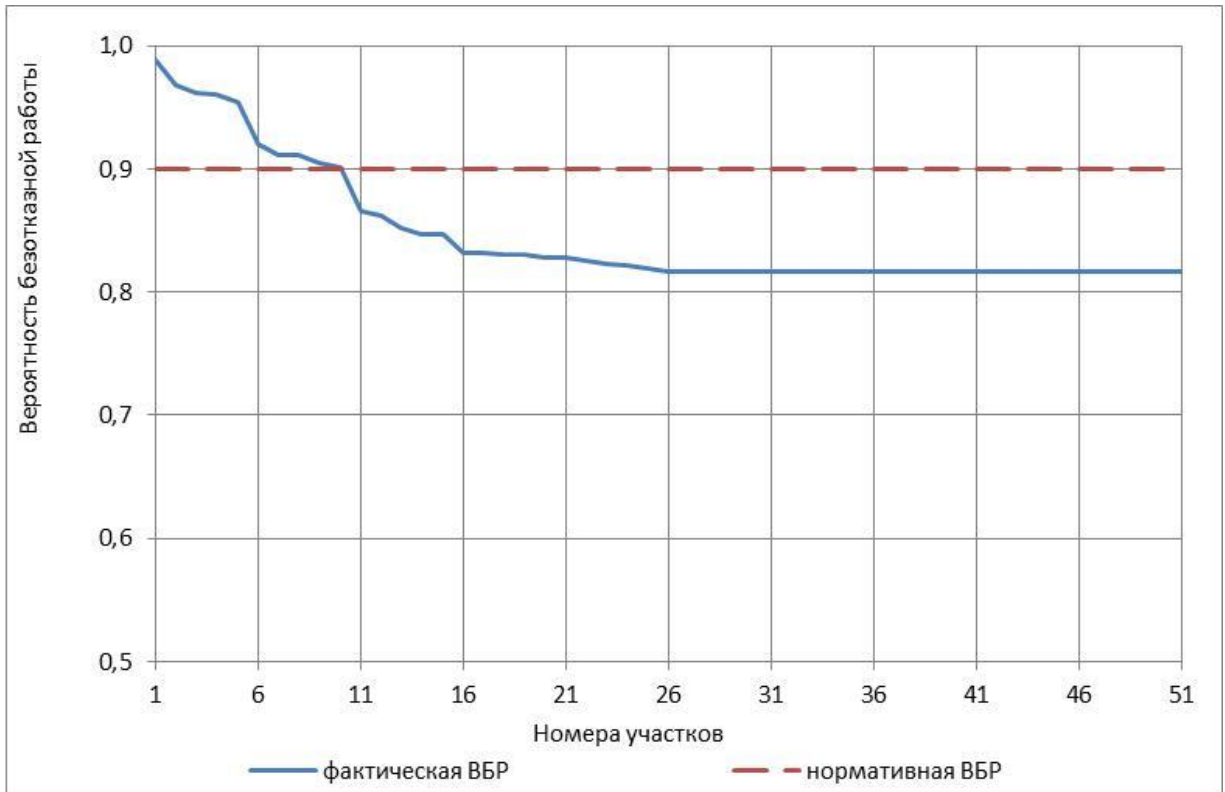


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..19 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Королёва, д. 14) теплопроводов зоны ЦТП-5 (расчетный путь 3-3) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..20 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-5 до потребителя «ул. Королёва, д. 14» (расчетный путь 3-3) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ИП-01	01-ТК-2	0,7	0,015	1989	1	39	1,18E-06	7,7	0,000255	0,166744	0,846416
16	01-УЗВ-10	01-ИП-01	0,5	1,3	1989	1	39	1,79E-04	6,7	0,017810	0,184554	0,831475
17	01-УЗВ-11	01-УЗВ-10	0,5	0,03	1989	1	39	4,12E-06	6,7	0,000411	0,184965	0,831133
18	01-УЗВ-12	01-УЗВ-11	0,5	0,075	1989	1	39	1,03E-05	6,7	0,001027	0,185993	0,830280
19	01-УЗВ-13	01-УЗВ-12	0,5	0,035	1989	1	39	4,81E-06	6,7	0,000479	0,186472	0,829882
20	01-ТК-УТ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,135	1989	1	39	1,86E-05	6,7	0,001849	0,188322	0,828348

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	01-ТК-УТ-13	01-ТК-УТ-12	0,5	0,05	1989	1	39	6,87E-06	6,7	0,000685	0,189007	0,827781
22	01-УЗВ-14	01-ТК-УТ-13	0,5	0,23	1989	1	39	3,16E-05	6,7	0,003151	0,192158	0,825177
23	01-ТК-5	01-УЗВ-14	0,5	0,16	1989	1	39	2,20E-05	6,7	0,002192	0,194350	0,823370
24	01-ТК-БН_1	01-ТК-5	0,4	0,255	1989	1	39	4,64E-05	6,2	0,002699	0,197049	0,821151
25	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_1	0,4	0,225	1989	1	39	4,09E-05	6,2	0,002382	0,199430	0,819197
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,4	0,308	1989	1	39	5,60E-05	6,2	0,003260	0,202690	0,816531
27	01-ТК-БН_2	01-БКВ-06	0,4	0,03	1989	1	39	5,46E-06	6,2	0,000318	0,203008	0,816272
28	04-ЦТП-ОТ-№5	01-БКВ-06	0,4	0,0001	1989	1	39	1,82E-08	6,2	0,000001	0,203009	0,816271
29	04-ЦТП-ОТ-5	04-КВР-ТК-УТ-1	0,25	0,0125	2010	1	18	1,29E-07	5,5	0,000003	0,203012	0,816269
30	04-КВР-ТК-УТ-1	04-КВР-ТК-УТ-15	0,2	0,0038	2011	1	17	3,95E-08	5,3	0,000001	0,203012	0,816268
31	04-КВР-ТК-УТ-15	04-ИП-01	0,2	0,014	2011	1	17	1,46E-07	5,3	0,000002	0,203014	0,816267
32	04-ИП-01	04-ИП-03	0,2	0,0071	2011	2	17	7,38E-08	5,7	0,000002	0,203016	0,816265
33	04-ИП-03	04-КВР-ТК-УТ-16	0,2	0,0202	2011	1	17	2,10E-07	5,3	0,000003	0,203019	0,816262
34	04-КВР-ТК-УТ-16	04-ИП-05	0,2	0,0146	2011	2	17	1,52E-07	5,7	0,000005	0,203024	0,816259
35	04-ИП-05	04-КВР-ТК-УТ-18	0,2	0,0895	2011	1	17	9,30E-07	5,3	0,000013	0,203037	0,816248
36	04-КВР-ТК-УТ-18	04-КВР-ТК-УТ-31	0,15	0,085	2011	1	17	1,02E-06	5,1	0,000008	0,203045	0,816241
37	04-КВР-ТК-УТ-31	04-КВР-ТК-УТ-32	0,15	0,0333	2011	1	17	3,98E-07	5,1	0,000003	0,203048	0,816239
38	04-КВР-ТК-УТ-32	04-КВР-ТК-УТ-17	0,15	0,0173	2011	1	17	2,07E-07	5,1	0,000002	0,203050	0,816237
39	04-КВР-ТК-УТ-17	04-ИП-56	0,125	0,0124	2011	1	17	1,59E-07	5,0	0,000001	0,203051	0,816237
40	04-ИП-56	04-КВР-ТК-31	0,125	0,01	2011	2	17	1,28E-07	5,0	0,000001	0,203052	0,816236
41	04-КВР-ТК-31	04-КВР-ТК-32	0,08	0,0549	2011	2	17	7,98E-07	4,6	0,000001	0,203052	0,816236
42	04-КВР-ТК-32	04-КВР-ТК-33	0,08	0,0203	2011	2	17	2,95E-07	4,6	0,000000	0,203053	0,816235

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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	04-КВР-ТК-33	04-КВР-ТК-34	0,08	0,0075	2011	2	17	1,09E-07	4,6	0,000000	0,203053	0,816235
44	04-КВР-ТК-34	04-КВР-ТК-35	0,08	0,026	2011	2	17	3,78E-07	4,6	0,000000	0,203053	0,816235
45	04-КВР-ТК-35	04-КВР-ТК-36	0,08	0,015	2011	2	17	2,18E-07	4,6	0,000000	0,203053	0,816235
46	04-КВР-ТК-36	04-КВР-ТК-37	0,05	0,0108	2011	2	17	1,71E-07	4,3	0,000000	0,203053	0,816235
47	04-КВР-ТК-37	04-КВР-ТК-38	0,05	0,0148	2011	2	17	2,34E-07	4,3	0,000000	0,203053	0,816235
48	04-КВР-ТК-38	04-КВР-ТК-39	0,05	0,0242	2011	2	17	3,83E-07	4,3	0,000000	0,203053	0,816235
49	04-КВР-ТК-39	04-КВР-ТК-40	0,05	0,0083	2011	2	17	1,31E-07	4,3	0,000000	0,203053	0,816235
50	04-КВР-ТК-40	04-КВР-ТК-41	0,05	0,0272	2011	2	17	4,30E-07	4,3	0,000000	0,203054	0,816235
51	04-КВР-ТК-41	04-ТП-ОТ-ул. Королева, 14	0,032	0,0251	1999	2	29	1,39E-06	4,2	0,000000	0,203054	0,816234

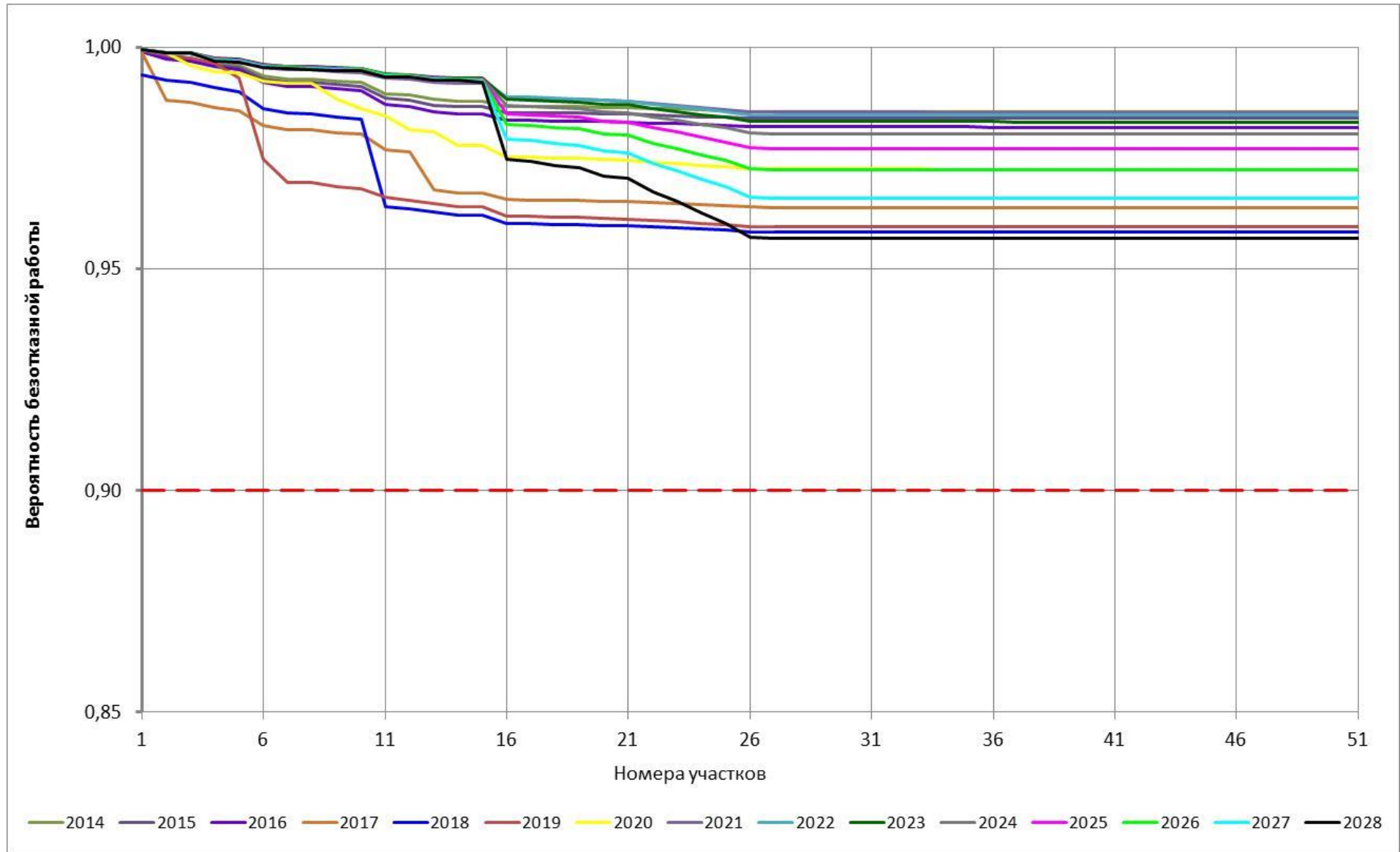


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..20 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Королёва, д. 14) теплопроводов зоны ЦТП-5 (расчетный путь 3-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..21 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-5 до потребителя «ул. Королёва, д. 14» (расчетный путь 3-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя																		
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028			
1	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	2018	1	0,999295	0,999217	0,999121	0,999004	0,998860	0,993744	0,999373	0,999454	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	2017	1	0,998086	0,997875	0,997617	0,997300	0,988172	0,992676	0,998437	0,998776	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	2020	1	0,997758	0,997511	0,997209	0,996838	0,987647	0,992065	0,997718	0,995861	0,998634	0,998672	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	2006	1	0,996541	0,996293	0,995991	0,995621	0,986442	0,990854	0,996500	0,994645	0,997415	0,997453	0,997523	0,997346	0,997271	0,997178	0,997066	0,996931	0,996806	0,996671	
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	2019	1	0,996146	0,995855	0,995501	0,995065	0,985811	0,990121	0,992999	0,994295	0,997109	0,997231	0,997301	0,997125	0,997049	0,996957	0,996845	0,996710	0,996575	0,996440	
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	2019	1	0,994069	0,993549	0,992915	0,992137	0,982490	0,986259	0,974734	0,992451	0,995499	0,996064	0,996134	0,995958	0,995882	0,995790	0,995678	0,995543	0,995408	0,995273	
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	2019	1	0,993479	0,992894	0,992181	0,991306	0,981548	0,985164	0,969602	0,991927	0,995042	0,995732	0,995802	0,995626	0,995550	0,995458	0,995346	0,995211	0,995076	0,994941	
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	2007	1	0,993377	0,992792	0,992079	0,991205	0,981447	0,985062	0,969502	0,991825	0,994940	0,995630	0,995700	0,995524	0,995433	0,995335	0,995215	0,995071	0,994927	0,994782	
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	2020	1	0,992985	0,992357	0,991592	0,990652	0,980821	0,984335	0,968663	0,988350	0,994590	0,995326	0,995479	0,995303	0,995213	0,995114	0,994995	0,994850	0,994705	0,994560	
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	2020	1	0,992743	0,992089	0,991291	0,990312	0,980435	0,983886	0,968146	0,986213	0,994375	0,995138	0,995343	0,995167	0,995077	0,994978	0,994859	0,994715	0,994570	0,994425	
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	2018	1	0,990487	0,989585	0,988485	0,987137	0,976835	0,964176	0,966189	0,984477	0,993106	0,993868	0,994073	0,993897	0,993807	0,993709	0,993589	0,993445	0,993300	0,993155	
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	2020	1	0,990178	0,989246	0,988109	0,986716	0,976363	0,963642	0,965570	0,981484	0,992804	0,993605	0,993882	0,993707	0,993616	0,993518	0,993399	0,993254	0,993109	0,992964	
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	2017	1	0,989288	0,988268	0,987024	0,985500	0,967810	0,962795	0,964831	0,980940	0,992253	0,993053	0,993330	0,993155	0,993065	0,992967	0,992847	0,992703	0,992558	0,992413	
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	2020	1	0,988946	0,987888	0,986598	0,985019	0,967269	0,962171	0,964098	0,977923	0,991948	0,992787	0,993137	0,992962	0,992872	0,992774	0,992654	0,992510	0,992365	0,992220	
15	01-ИП-01	01-ТК-2	0,7	0,015	1989	1989	1	0,988931	0,987871	0,986580	0,984998	0,967246	0,962144	0,964067	0,977886	0,991901	0,992731	0,993068	0,992875	0,992761	0,992630	0,992466	0,992257	0,992048	0,991839	
16	01-УЗВ-10	01-ИП-01	0,5	1,3	1989	1989	1	0,987907	0,986735	0,985307	0,983559	0,965627	0,960280	0,961878	0,975253	0,988694	0,988823	0,988242	0,986829	0,985068	0,982682	0,979381	0,974742	0,969103	0,963464	
17	01-УЗВ-11	01-УЗВ-10	0,5	0,03	1989	1989	1	0,987883	0,986709	0,985278	0,983525	0,965590	0,960237	0,961828	0,975192	0,988620	0,988733	0,988131	0,986690	0,984891	0,982454	0,979081	0,974341	0,969601	0,963962	
18	01-УЗВ-12	01-УЗВ-11	0,5	0,075	1989	1989	1	0,987824	0,986643	0,985205	0,983442	0,965496	0,960129	0,961702	0,975041	0,988436	0,988508	0,987853	0,986342	0,984450	0,981883	0,978332	0,973340	0,968348	0,963356	
19	01-УЗВ-13	01-УЗВ-12	0,5	0,035	1989	1989	1	0,987797	0,986613	0,985170	0,983404	0,965453	0,960079	0,961643	0,974970	0,988349	0,988403	0,987724	0,986180	0,984243	0,981617	0,977982	0,972874	0,967766	0,962658	
20	01-ТК-УТ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,135	1989	1989	1	0,987690	0,986495	0,985038	0,983254	0,965285	0,959886	0,961416	0,974697	0,988017	0,987999	0,987224	0,985555	0,983449	0,980590	0,976635	0,971076	0,965517	0,960409	
21	01-ТК-УТ-13	01-ТК-УТ-12	0,5	0,05	1989	1989	1	0,987651	0,986451	0,984989	0,983199	0,965223	0,959814	0,961332	0,974596	0,987894	0,987849	0,987039	0,985323	0,983154	0,980210	0,976137	0,970411	0,964685	0,958959	
22	01-УЗВ-14	01-ТК-УТ-13	0,5	0,23	1989	1989	1	0,987470	0,986250	0,984764	0,982945	0,964937	0,959485	0,960945	0,974131	0,987328	0,987160	0,986189	0,984259	0,981802	0,978465	0,973848	0,967358	0,961868	0,956378	
23	01-ТК-5	01-УЗВ-14	0,5	0,16	1989	1989	1	0,987344	0,986110	0,984608	0,982768	0,964738	0,959256	0,960677	0,973808	0,986934	0,986681	0,985597	0,983520	0,980863	0,977253	0,972258	0,965240	0,958222	0,951204	
24	01-ТК-БН_1	01-ТК-5	0,4	0,255	1989	1989	1	0,987189	0,985939	0,984415	0,982550	0,964493	0,958974	0,960346	0,973410	0,986450	0,986091	0,984870	0,982610	0,979707	0,975762	0,970305	0,962638	0,954971	0,947304	
25	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_1	0,4	0,225	1989	1989	1	0,987052	0,985787	0,984246	0,982358	0,964277	0,958725	0,960054	0,973060	0,986023	0,985571	0,984229	0,981807	0,978688	0,974449	0,968584	0,960349	0,952114	0,943879	

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,4	0,308	1989	1989	1	0,986865	0,985579	0,984013	0,982095	0,963981	0,958385	0,959655	0,972580	0,985439	0,984860	0,983351	0,980710	0,977296	0,972654	0,966234	0,957223
27	01-ТК-БН_2	01-БКВ-06	0,4	0,03	1989	1989	1	0,986847	0,985559	0,983990	0,982069	0,963952	0,958352	0,959616	0,972533	0,985382	0,984791	0,983266	0,980603	0,977160	0,972479	0,966005	0,956919
28	04-ЦТП-ОТ-№5	01-БКВ-06	0,4	0,0001	1989	1989	1	0,986847	0,985559	0,983990	0,982069	0,963952	0,958352	0,959616	0,972533	0,985382	0,984790	0,983266	0,980603	0,977160	0,972479	0,966005	0,956918
29	04-ЦТП-ОТ-5	04-КВР-ТК-УТ-1	0,25	0,0125	2010	2010	1	0,986844	0,985557	0,983988	0,982067	0,963950	0,958349	0,959613	0,972530	0,985379	0,984788	0,983263	0,980601	0,977157	0,972476	0,966002	0,956915
30	04-КВР-ТК-УТ-1	04-КВР-ТК-УТ-15	0,2	0,0038	2011	2011	1	0,986844	0,985556	0,983987	0,982066	0,963950	0,958349	0,959613	0,972530	0,985379	0,984787	0,983263	0,980600	0,977157	0,972476	0,966002	0,956915
31	04-КВР-ТК-УТ-15	04-ИП-01	0,2	0,014	2011	2011	1	0,986841	0,985554	0,983985	0,982064	0,963947	0,958347	0,959611	0,972528	0,985377	0,984785	0,983261	0,980598	0,977155	0,972474	0,966000	0,956913
32	04-ИП-01	04-ИП-03	0,2	0,0071	2011	2011	2	0,986838	0,985552	0,983983	0,982062	0,963945	0,958345	0,959609	0,972526	0,985375	0,984783	0,983259	0,980596	0,977153	0,972472	0,965998	0,956911
33	04-ИП-03	04-КВР-ТК-УТ-16	0,2	0,0202	2011	2011	1	0,986834	0,985549	0,983980	0,982059	0,963942	0,958342	0,959606	0,972523	0,985372	0,984780	0,983256	0,980593	0,977150	0,972469	0,965995	0,956908
34	04-КВР-ТК-УТ-16	04-ИП-05	0,2	0,0146	2011	2011	2	0,986828	0,985544	0,983976	0,982055	0,963938	0,958338	0,959602	0,972518	0,985367	0,984776	0,983251	0,980589	0,977145	0,972464	0,965990	0,956904
35	04-ИП-05	04-КВР-ТК-УТ-18	0,2	0,0895	2011	2011	1	0,986809	0,985531	0,983963	0,982042	0,963925	0,958325	0,959589	0,972506	0,985354	0,984763	0,983238	0,980576	0,977132	0,972451	0,965978	0,956891
36	04-КВР-ТК-УТ-18	04-КВР-ТК-УТ-31	0,15	0,085	2011	2011	1	0,986799	0,985523	0,983955	0,982034	0,963918	0,958317	0,959581	0,972498	0,985346	0,984755	0,983230	0,980568	0,977125	0,972444	0,965970	0,956883
37	04-КВР-ТК-УТ-31	04-КВР-ТК-УТ-32	0,15	0,0333	2011	2011	1	0,986794	0,985520	0,983952	0,982031	0,963915	0,958314	0,959578	0,972495	0,985343	0,984752	0,983227	0,980565	0,977121	0,972440	0,965967	0,956880
38	04-КВР-ТК-УТ-32	04-КВР-ТК-УТ-17	0,15	0,0173	2011	2011	1	0,986792	0,985519	0,983950	0,982029	0,963913	0,958313	0,959577	0,972493	0,985341	0,984750	0,983226	0,980563	0,977120	0,972439	0,965965	0,956879
39	04-КВР-ТК-УТ-17	04-ИП-56	0,125	0,0124	2011	2011	1	0,986791	0,985518	0,983949	0,982028	0,963912	0,958312	0,959576	0,972492	0,985340	0,984749	0,983225	0,980562	0,977119	0,972438	0,965964	0,956878
40	04-ИП-56	04-КВР-ТК-31	0,125	0,01	2011	2011	2	0,986790	0,985517	0,983948	0,982027	0,963911	0,958311	0,959575	0,972491	0,985340	0,984749	0,983224	0,980561	0,977118	0,972437	0,965964	0,956877
41	04-КВР-ТК-31	04-КВР-ТК-32	0,08	0,0549	2011	2011	2	0,986789	0,985516	0,983948	0,982027	0,963911	0,958310	0,959574	0,972491	0,985339	0,984748	0,983223	0,980561	0,977118	0,972437	0,965963	0,956876
42	04-КВР-ТК-32	04-КВР-ТК-33	0,08	0,0203	2011	2011	2	0,986789	0,985516	0,983948	0,982027	0,963911	0,958310	0,959574	0,972491	0,985339	0,984748	0,983223	0,980561	0,977117	0,972436	0,965963	0,956876
43	04-КВР-ТК-33	04-КВР-ТК-34	0,08	0,0075	2011	2011	2	0,986789	0,985516	0,983948	0,982026	0,963911	0,958310	0,959574	0,972491	0,985339	0,984748	0,983223	0,980561	0,977117	0,972436	0,965963	0,956876
44	04-КВР-ТК-34	04-КВР-ТК-35	0,08	0,026	2011	2011	2	0,986788	0,985516	0,983947	0,982026	0,963910	0,958310	0,959574	0,972490	0,985339	0,984747	0,983223	0,980560	0,977117	0,972436	0,965963	0,956876
45	04-КВР-ТК-35	04-КВР-ТК-36	0,08	0,015	2011	2011	2	0,986788	0,985516	0,983947	0,982026	0,963910	0,958310	0,959574	0,972490	0,985338	0,984747	0,983223	0,980560	0,977117	0,972436	0,965962	0,956876
46	04-КВР-ТК-36	04-КВР-ТК-37	0,05	0,0108	2011	2011	2	0,986788	0,985516	0,983947	0,982026	0,963910	0,958310	0,959574	0,972490	0,985338	0,984747	0,983223	0,980560	0,977117	0,972436	0,965962	0,956876
47	04-КВР-ТК-37	04-КВР-ТК-38	0,05	0,0148	2011	2011	2	0,986788	0,985516	0,983947	0,982026	0,963910	0,958310	0,959574	0,972490	0,985338	0,984747	0,983223	0,980560	0,977117	0,972436	0,965962	0,956876
48	04-КВР-ТК-38	04-КВР-ТК-39	0,05	0,0242	2011	2011	2	0,986788	0,985515	0,983947	0,982026	0,963910	0,958309	0,959573	0,972490	0,985338	0,984747	0,983222	0,980560	0,977117	0,972436	0,965962	0,956875
49	04-КВР-ТК-39	04-КВР-ТК-40	0,05	0,0083	2011	2011	2	0,986787	0,985515	0,983947	0,982026	0,963910	0,958309	0,959573	0,972490	0,985338	0,984747	0,983222	0,980560	0,977117	0,972436	0,965962	0,956875
50	04-КВР-ТК-40	04-КВР-ТК-41	0,05	0,0272	2011	2011	2	0,986787	0,985515	0,983947	0,982026	0,963910	0,958309	0,959573	0,972490	0,985338	0,984747	0,983222	0,980560	0,977116	0,972436	0,965962	0,956875
51	04-КВР-ТК-41	04-ТП-ОТ-ул. Королева, 14	0,032	0,0251	1999	1999	2	0,986787	0,985515	0,983947	0,982026	0,963910	0,958309	0,959573	0,972490	0,985338	0,984747	0,983222	0,980560	0,977116	0,972435	0,965962	0,956875

3.12 Теплопроводы зоны ЦТП-6 от ЮК ГРЭС до потребителя «пер. Крупской, д. 3 (ГУЗ “ОКВД”)» (расчетный путь 4-1)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 4-1 начинается от камеры «Выход ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №6. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 4-1 начинается от ЦТП №6 до общественного здания по адресу пер. Крупской, д. 3 (ГУЗ «ОКВД»).

В таблице 3.22 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.21 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети.

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.22 и в таблице 3.23.

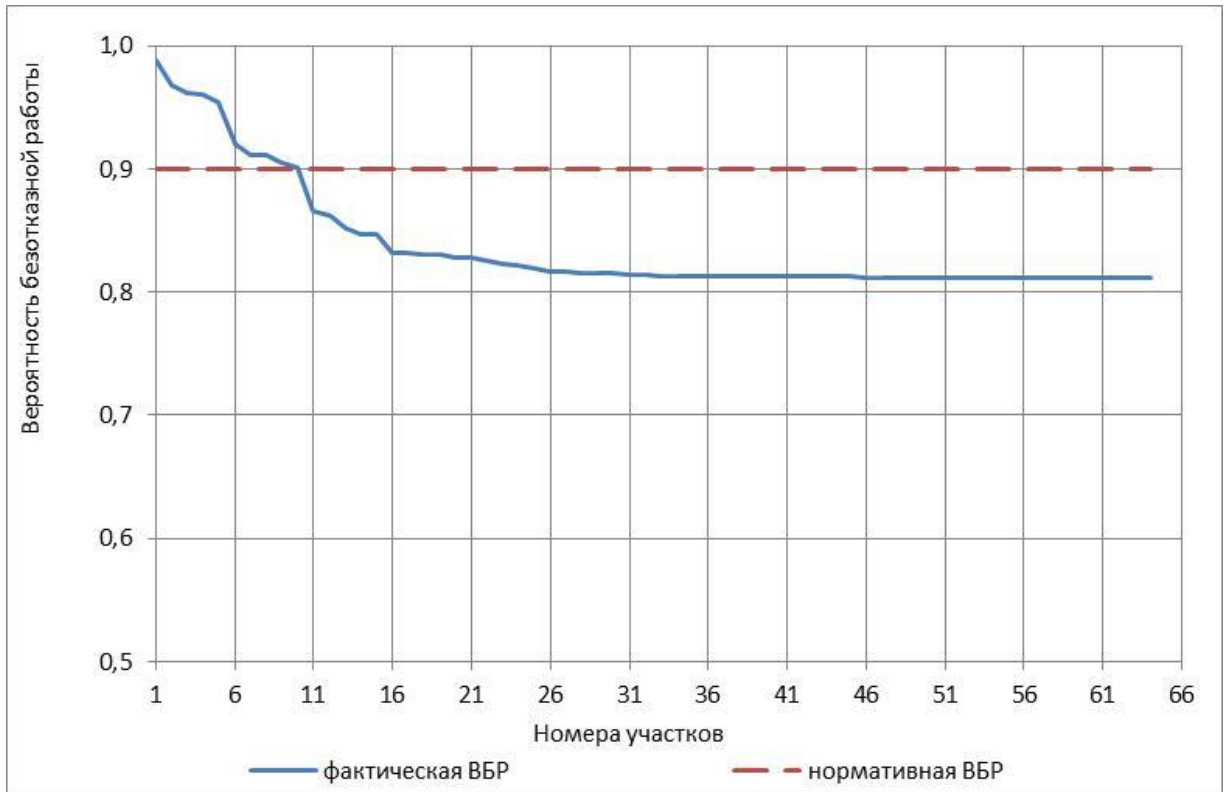


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..21 – ВБР относительно ТК потребителя (пер. Крупской, д. 3) теплопроводов зоны ЦТП-6 (расчетный путь 4-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..22 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-6 до потребителя «пер. Крупской, д. 3» (расчетный путь 4-1) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ИП-01	01-ТК-2	0,7	0,015	1989	1	39	1,18E-06	7,7	0,000255	0,166744	0,846416
16	01-УЗВ-10	01-ИП-01	0,5	1,3	1989	1	39	1,79E-04	6,7	0,017810	0,184554	0,831475
17	01-УЗВ-11	01-УЗВ-10	0,5	0,03	1989	1	39	4,12E-06	6,7	0,000411	0,184965	0,831133
18	01-УЗВ-12	01-УЗВ-11	0,5	0,075	1989	1	39	1,03E-05	6,7	0,001027	0,185993	0,830280
19	01-УЗВ-13	01-УЗВ-12	0,5	0,035	1989	1	39	4,81E-06	6,7	0,000479	0,186472	0,829882
20	01-ТК-УТ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,135	1989	1	39	1,86E-05	6,7	0,001849	0,188322	0,828348

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	01-ТК-УТ-13	01-ТК-УТ-12	0,5	0,05	1989	1	39	6,87E-06	6,7	0,000685	0,189007	0,827781
22	01-УЗВ-14	01-ТК-УТ-13	0,5	0,23	1989	1	39	3,16E-05	6,7	0,003151	0,192158	0,825177
23	01-ТК-5	01-УЗВ-14	0,5	0,16	1989	1	39	2,20E-05	6,7	0,002192	0,194350	0,823370
24	01-ТК-БН_1	01-ТК-5	0,4	0,255	1989	1	39	4,64E-05	6,2	0,002699	0,197049	0,821151
25	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_1	0,4	0,225	1989	1	39	4,09E-05	6,2	0,002382	0,199430	0,819197
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,4	0,308	1989	1	39	5,60E-05	6,2	0,003260	0,202690	0,816531
27	01-ТК-БН_2	01-ТК-БН_3	0,3	0,07	1989	1	39	1,68E-05	5,7	0,000501	0,203191	0,816122
28	01-ТК-БН_3	01-ТК-БН_4	0,3	0,1	1989	1	39	2,41E-05	5,7	0,000716	0,203907	0,815538
29	01-ТК-БН_4	01-ТК-3_1	0,3	0,025	1989	1	39	6,01E-06	5,7	0,000179	0,204086	0,815392
30	01-ТК-3_1	01-ТК-3_2	0,3	0,023	1989	1	39	5,53E-06	5,7	0,000165	0,204251	0,815258
31	01-ТК-3_2	01-ТК-3_3	0,3	0,23	1989	1	39	5,53E-05	5,7	0,001646	0,205897	0,813917
32	01-ТК-3_3	01-ТК-4а	0,3	0,03	1989	1	39	7,22E-06	5,7	0,000215	0,206112	0,813742
33	01-ТК-4а	01-ТК-1а	0,3	0,075	1989	1	39	1,80E-05	5,7	0,000537	0,206649	0,813305
34	01-ТК-1а	01-БКВ-07	0,3	0,0001	1989	1	39	2,41E-08	5,7	0,000001	0,206650	0,813305
35	01-БКВ-07	05-ЦТП-ОТ-№6	0,3	0,0001	1989	1	39	2,41E-08	5,7	0,000001	0,206650	0,813304
36	05-ЦТП-ОТ-6	05-КВР-ТК-1	0,4	0,0001	2009	2	19	7,16E-10	8,0	0,000000	0,206650	0,813304
37	05-КВР-ТК-1	05-КВР-ТК-2	0,4	0,0639	2009	2	19	4,58E-07	8,0	0,000115	0,206766	0,813210
38	05-КВР-ТК-2	05-КВР-ТК-14	0,4	0,0229	1989	2	39	4,16E-06	8,0	0,001050	0,207816	0,812357
39	05-КВР-ТК-14	05-КВР-ТК-15	0,4	0,006	1989	2	39	1,09E-06	8,0	0,000275	0,208091	0,812133
40	05-КВР-ТК-15	05-БКВ-15	0,15	0,0044	1989	1	39	1,61E-06	5,1	0,000013	0,208103	0,812123
41	05-БКВ-15	05-ИП-19	0,2	0,035	2008	1	20	4,67E-07	5,3	0,000007	0,208110	0,812118
42	05-ИП-19	05-ИП-21	0,2	0,03	2008	2	20	4,00E-07	5,7	0,000012	0,208122	0,812108
43	05-ИП-21	05-КВР-ТК-УТ-20	0,2	0,005	2008	1	20	6,67E-08	5,3	0,000001	0,208123	0,812107
44	05-КВР-ТК-УТ-20	05-КВР-ТК-УТ-21	0,2	0,0969	2008	1	20	1,29E-06	5,3	0,000018	0,208141	0,812092
45	05-КВР-ТК-УТ-21	05-КВР-ТК-УТ-23	0,2	0,043	2008	1	20	5,73E-07	5,3	0,000008	0,208149	0,812086

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
46	05-КВР-ТК-УТ-23	05-КВР-ТК-25	0,2	0,0407	2008	1	20	5,43E-07	5,3	0,000008	0,208157	0,812079
47	05-КВР-ТК-25	05-КВР-ТК-УТ-24	0,2	0,029	2008	1	20	3,87E-07	5,3	0,000006	0,208163	0,812075
48	05-КВР-ТК-УТ-24	05-КВР-ТК-УТ-32	0,2	0,0073	2010	1	18	8,68E-08	5,3	0,000001	0,208164	0,812074
49	05-КВР-ТК-УТ-32	05-КВР-ТК-УТ-32а	0,15	0,0039	1989	1	39	1,43E-06	5,1	0,000011	0,208175	0,812065
50	05-КВР-ТК-УТ-32а	05-ИП-29	0,15	0,0122	2008	1	20	1,87E-07	5,1	0,000001	0,208177	0,812064
51	05-ИП-29	05-КВР-ТК-32	0,15	0,0197	2008	2	20	3,02E-07	5,2	0,000004	0,208180	0,812061
52	05-КВР-ТК-32	05-КВР-ТК-УТ-34	0,2	0,039	2008	2	20	5,20E-07	5,7	0,000015	0,208196	0,812048
53	05-КВР-ТК-УТ-34	05-КВР-ТК-36	0,2	0,0057	2008	2	20	7,60E-08	5,7	0,000002	0,208198	0,812046
54	05-КВР-ТК-36	05-КВР-ТК-37	0,2	0,0377	2008	2	20	5,03E-07	5,7	0,000015	0,208213	0,812034
55	05-КВР-ТК-37	05-КВР-ТК-УТ-35	0,15	0,0579	2009	1	19	8,35E-07	5,1	0,000007	0,208220	0,812029
56	05-КВР-ТК-УТ-35	05-КВР-ТК-УТ-36	0,125	0,0493	2009	1	19	7,63E-07	5,0	0,000005	0,208224	0,812025
57	05-КВР-ТК-УТ-36	05-КВР-ТК-40	0,1	0,0407	2009	1	19	6,75E-07	4,9	0,000003	0,208228	0,812022
58	05-КВР-ТК-40	05-ИП-33	0,1	0,0105	2009	2	19	1,74E-07	4,8	0,000001	0,208228	0,812022
59	05-ИП-33	05-КВР-ТК-41	0,1	0,0194	2009	1	19	3,22E-07	4,9	0,000002	0,208230	0,812020
60	05-КВР-ТК-41	05-КВР-ТК-42	0,1	0,0424	2009	1	19	7,04E-07	4,9	0,000003	0,208233	0,812018
61	05-КВР-ТК-42	05-ИП-35	0,05	0,0345	2009	1	19	6,59E-07	4,7	0,000002	0,208235	0,812016
62	05-ИП-35	05-КВР-ТК-43	0,05	0,0596	2012	2	16	9,43E-07	4,3	0,000000	0,208235	0,812016
63	05-КВР-ТК-43	05-КВР-ТК-44	0,05	0,0031	2012	2	16	4,90E-08	4,3	0,000000	0,208235	0,812016
64	05-КВР-ТК-44	05-ТП-ОТ-Крупской пер., 3 ГУЗ "ОКВД"	0,05	0,0087	2012	2	16	1,38E-07	4,3	0,000000	0,208235	0,812016

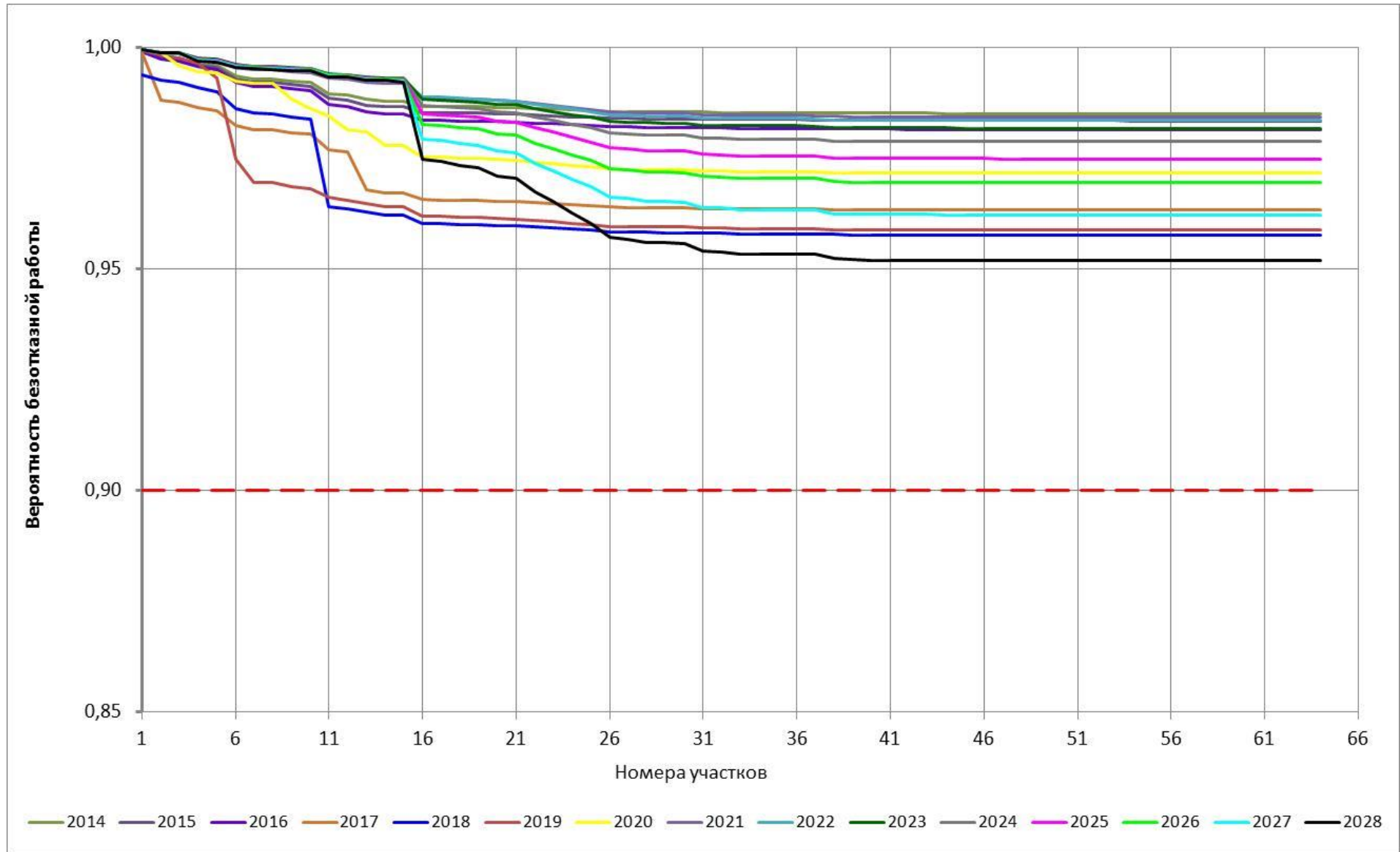


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..22 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (пер. Крупской, д. 3) теплопроводов зоны ЦТП-6 (расчетный путь 4-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..23 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-6 до потребителя «пер. Крупской, д. 3» (расчетный путь 4-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная, 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя														
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	01-ЮК ГРЭС	01-У3В-01	0,8	0,7	1989	2018	1	0,999295	0,999217	0,999121	0,999004	0,998860	0,993744	0,999373	0,999454	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604
2	01-У3В-01	01-У3В-02	0,8	1,2	1989	2017	1	0,998086	0,997875	0,997617	0,997300	0,988172	0,992676	0,998437	0,998776	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926
3	01-У3В-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	2020	1	0,997758	0,997511	0,997209	0,996838	0,987647	0,992065	0,997718	0,995861	0,998634	0,998672	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	2006	1	0,996541	0,996293	0,995991	0,995621	0,986442	0,990854	0,996500	0,994645	0,997415	0,997453	0,997523	0,997346	0,997271	0,997178	0,997066
5	01-ТК-КС3-2	01-У3В-03	0,7	0,4	1989	2019	1	0,996146	0,995855	0,995501	0,995065	0,985811	0,990121	0,992999	0,994295	0,997109	0,997231	0,997301	0,997125	0,997049	0,996957	0,996845
6	01-У3В-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	2019	1	0,994069	0,993549	0,992915	0,992137	0,982490	0,986259	0,974734	0,992451	0,995499	0,996064	0,996134	0,995958	0,995882	0,995790	0,995678
7	01-ТК-КС3-3	01-У3В-04	0,7	0,6	1989	2019	1	0,993479	0,992894	0,992181	0,991306	0,981548	0,985164	0,969602	0,991927	0,995042	0,995732	0,995802	0,995626	0,995550	0,995458	0,995346
8	01-У3В-04	01-У3В-05	0,7	0,185	2007	2007	1	0,993377	0,992792	0,992079	0,991205	0,981447	0,985062	0,969502	0,991825	0,994940	0,995630	0,995700	0,995524	0,995433	0,995335	0,995215
9	01-У3В-05	01-У3В-06	0,7	0,399	1989	2020	1	0,992985	0,992357	0,991592	0,990652	0,980821	0,984335	0,968663	0,988350	0,994590	0,995326	0,995479	0,995303	0,995213	0,995114	0,994995
10	01-У3В-06	01-У3В-07	0,7	0,246	1989	2020	1	0,992743	0,992089	0,991291	0,990312	0,980435	0,983886	0,968146	0,986213	0,994375	0,995138	0,995343	0,995167	0,995077	0,994978	0,994859
11	01-У3В-07	01-У3В-08	0,7	2,3	1989	2018	1	0,990487	0,989585	0,988485	0,987137	0,976835	0,964176	0,966189	0,984477	0,993106	0,993868	0,994073	0,993897	0,993807	0,993709	0,993589
12	01-У3В-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	2020	1	0,990178	0,989246	0,988109	0,986716	0,976363	0,963642	0,965570	0,981484	0,992804	0,993605	0,993882	0,993707	0,993616	0,993518	0,993399
13	01-ТК-КС3-4	01-У3В-09	0,7	1	1990	2017	1	0,989288	0,988268	0,987024	0,985500	0,967810	0,962795	0,964831	0,980940	0,992253	0,993053	0,993330	0,993155	0,993065	0,992967	0,992847
14	01-У3В-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	2020	1	0,988946	0,987888	0,986598	0,985019	0,967269	0,962171	0,964098	0,977923	0,991948	0,992787	0,993137	0,992962	0,992872	0,992774	0,992654
15	01-ИП-01	01-ТК-2	0,7	0,015	1989	1989	1	0,988931	0,987871	0,986580	0,984998	0,967246	0,962144	0,964067	0,977886	0,991901	0,992731	0,993068	0,992875	0,992761	0,992630	0,992466
16	01-У3В-10	01-ИП-01	0,5	1,3	1989	1989	1	0,987907	0,986735	0,985307	0,983559	0,965627	0,960280	0,961878	0,975253	0,988694	0,988823	0,988242	0,986829	0,985068	0,982682	0,979381
17	01-У3В-11	01-У3В-10	0,5	0,03	1989	1989	1	0,987883	0,986709	0,985278	0,983525	0,965590	0,960237	0,961828	0,975192	0,988620	0,988733	0,988131	0,986690	0,984891	0,982454	0,979081
18	01-У3В-12	01-У3В-11	0,5	0,075	1989	1989	1	0,987824	0,986643	0,985205	0,983442	0,965496	0,960129	0,961702	0,975041	0,988436	0,988508	0,987853	0,986342	0,984450	0,981883	0,978332
19	01-У3В-13	01-У3В-12	0,5	0,035	1989	1989	1	0,987797	0,986613	0,985170	0,983404	0,965453	0,960079	0,961643	0,974970	0,988349	0,988403	0,987724	0,986180	0,984243	0,981617	0,977982
20	01-ТК-УТ-12	01-У3В-13	0,5	0,135	1989	1989	1	0,987690	0,986495	0,985038	0,983254	0,965285	0,959886	0,961416	0,974697	0,988017	0,987999	0,987224	0,985555	0,983449	0,980590	0,976635
21	01-ТК-УТ-13	01-ТК-УТ-12	0,5	0,05	1989	1989	1	0,987651	0,986451	0,984989	0,983199	0,965223	0,959814	0,961332	0,974596	0,987894	0,987849	0,987039	0,985323	0,983154	0,980210	0,976137
22	01-У3В-14	01-ТК-УТ-13	0,5	0,23	1989	1989	1	0,987470	0,986250	0,984764	0,982945	0,964937	0,959485	0,960945	0,974131	0,987328	0,987160	0,986189	0,984259	0,981802	0,978465	0,973848
23	01-ТК-5	01-У3В-14	0,5	0,16	1989	1989	1	0,987344	0,986110	0,984608	0,982768	0,964738	0,959256	0,960677	0,973808	0,986934	0,986681	0,985597	0,983520	0,980863	0,977253	0,972258
24	01-ТК-БН_1	01-ТК-5	0,4	0,255	1989	1989	1	0,987189	0,985939	0,984415	0,982550	0,964493	0,958974	0,960346	0,973410	0,986450	0,986091	0,984870	0,982610	0,979707	0,975762	0,970305
25	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_1	0,4	0,225	1989	1989	1	0,987052	0,985787	0,984246	0,982358	0,964277	0,958725	0,960054	0,973060	0,986023	0,985571	0,984229	0,981807	0,978688	0,974449	0,968584

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,4	0,308	1989	1989	1	0,986865	0,985579	0,984013	0,982095	0,963981	0,958385	0,959655	0,972580	0,985439	0,984860	0,983351	0,980710	0,977296	0,972654	0,966234	0,957223
27	01-ТК-БН_2	01-ТК-БН_3	0,3	0,07	1989	1989	1	0,986836	0,985547	0,983977	0,982054	0,963936	0,958333	0,959593	0,972506	0,985349	0,984751	0,983217	0,980542	0,977082	0,972378	0,965873	0,956743
28	01-ТК-БН_3	01-ТК-БН_4	0,3	0,1	1989	1989	1	0,986795	0,985502	0,983926	0,981997	0,963871	0,958258	0,959506	0,972400	0,985221	0,984594	0,983024	0,980301	0,976776	0,971985	0,965358	0,956059
29	01-ТК-БН_4	01-ТК-3_1	0,3	0,025	1989	1989	1	0,986785	0,985490	0,983913	0,981982	0,963855	0,958239	0,959484	0,972374	0,985189	0,984555	0,982976	0,980241	0,976700	0,971886	0,965229	0,955888
30	01-ТК-3_1	01-ТК-3_2	0,3	0,023	1989	1989	1	0,986775	0,985480	0,983902	0,981969	0,963840	0,958222	0,959464	0,972350	0,985159	0,984520	0,982932	0,980185	0,976630	0,971796	0,965111	0,955730
31	01-ТК-3_2	01-ТК-3_3	0,3	0,23	1989	1989	1	0,986681	0,985375	0,983784	0,981836	0,963690	0,958050	0,959262	0,972108	0,984864	0,984161	0,982489	0,979632	0,975928	0,970891	0,963928	0,954158
32	01-ТК-3_3	01-ТК-4а	0,3	0,03	1989	1989	1	0,986668	0,985361	0,983769	0,981819	0,963671	0,958028	0,959236	0,972076	0,984826	0,984114	0,982431	0,979560	0,975836	0,970773	0,963773	0,953953
33	01-ТК-4а	01-ТК-1а	0,3	0,075	1989	1989	1	0,986638	0,985327	0,983731	0,981776	0,963622	0,957972	0,959170	0,971997	0,984730	0,983997	0,982287	0,979380	0,975607	0,970479	0,963388	0,953441
34	01-ТК-1а	01-БКВ-07	0,3	0,0001	1989	1989	1	0,986638	0,985327	0,983731	0,981775	0,963622	0,957972	0,959170	0,971997	0,984729	0,983997	0,982287	0,979379	0,975607	0,970478	0,963387	0,953441
35	01-БКВ-07	05-ЦТП-ОТ-№6	0,3	0,0001	1989	1989	1	0,986638	0,985327	0,983731	0,981775	0,963622	0,957972	0,959170	0,971997	0,984729	0,983997	0,982287	0,979379	0,975607	0,970478	0,963387	0,953440
36	05-ЦТП-ОТ-6	05-КВР-ТК-1	0,4	0,0001	2009	2009	2	0,986637	0,985327	0,983730	0,981775	0,963622	0,957971	0,959170	0,971997	0,984729	0,983996	0,982287	0,979379	0,975607	0,970478	0,963387	0,953440
37	05-КВР-ТК-1	05-КВР-ТК-2	0,4	0,0639	2009	2009	2	0,986543	0,985233	0,983636	0,981681	0,963530	0,957880	0,959078	0,971904	0,984635	0,983902	0,982193	0,979285	0,975513	0,970385	0,963281	0,953330
38	05-КВР-ТК-2	05-КВР-ТК-14	0,4	0,0229	1989	1989	2	0,986483	0,985166	0,983562	0,981597	0,963435	0,957770	0,958949	0,971749	0,984447	0,983674	0,981911	0,978933	0,975066	0,969809	0,962528	0,952329
39	05-КВР-ТК-14	05-КВР-ТК-15	0,4	0,006	1989	1989	2	0,986467	0,985148	0,983542	0,981575	0,963410	0,957742	0,958916	0,971709	0,984398	0,983614	0,981837	0,978841	0,974949	0,969658	0,962331	0,952068
40	05-КВР-ТК-15	05-БКВ-15	0,15	0,0044	1989	1989	1	0,986466	0,985147	0,983541	0,981574	0,963409	0,957740	0,958914	0,971707	0,984395	0,983611	0,981833	0,978836	0,974944	0,969651	0,962322	0,952055
41	05-БКВ-15	05-ИП-19	0,2	0,035	2008	2008	1	0,986461	0,985142	0,983536	0,981568	0,963404	0,957735	0,958909	0,971702	0,984390	0,983606	0,981828	0,978831	0,974939	0,969645	0,962316	0,952049
42	05-ИП-19	05-ИП-21	0,2	0,03	2008	2008	2	0,986452	0,985133	0,983527	0,981559	0,963395	0,957726	0,958900	0,971693	0,984381	0,983597	0,981819	0,978822	0,974930	0,969635	0,962305	0,952038
43	05-ИП-21	05-КВР-ТК-УТ-20	0,2	0,005	2008	2008	1	0,986451	0,985132	0,983526	0,981559	0,963394	0,957726	0,958900	0,971692	0,984381	0,983596	0,981819	0,978821	0,974929	0,969634	0,962304	0,952037
44	05-КВР-ТК-УТ-20	05-КВР-ТК-УТ-21	0,2	0,0969	2008	2008	1	0,986437	0,985118	0,983512	0,981545	0,963380	0,957712	0,958886	0,971678	0,984366	0,983582	0,981804	0,978807	0,974915	0,969618	0,962287	0,952019
45	05-КВР-ТК-УТ-21	05-КВР-ТК-УТ-23	0,2	0,043	2008	2008	1	0,986431	0,985112	0,983506	0,981538	0,963374	0,957706	0,958880	0,971672	0,984360	0,983576	0,981798	0,978801	0,974909	0,969611	0,962280	0,952012
46	05-КВР-ТК-УТ-23	05-КВР-ТК-25	0,2	0,0407	2008	2008	1	0,986425	0,985106	0,983500	0,981532	0,963368	0,957700	0,958874	0,971666	0,984354	0,983570	0,981792	0,978795	0,974903	0,969605	0,962273	0,952004
47	05-КВР-ТК-25	05-КВР-ТК-УТ-24	0,2	0,029	2008	2008	1	0,986421	0,985102	0,983496	0,981528	0,963364	0,957696	0,958870	0,971662	0,984350	0,983565	0,981788	0,978791	0,974898	0,969600	0,962268	0,951999
48	05-КВР-ТК-УТ-24	05-КВР-ТК-УТ-32	0,2	0,0073	2010	2010	1	0,986420	0,985101	0,983494	0,981527	0,963363	0,957695	0,958869	0,971661	0,984349	0,983564	0,981787	0,978790	0,974897	0,969599	0,962267	0,951998
49	05-КВР-ТК-УТ-32	05-КВР-ТК-УТ-32а	0,15	0,0039	1989	1989	1	0,986419	0,985100	0,983494	0,981526	0,963362	0,957694	0,958867	0,971659	0,984347	0,983562	0,981784	0,978786	0,974893	0,969593	0,962259	0,951987
50	05-КВР-ТК-УТ-32а	05-ИП-29	0,15	0,0122	2008	2008	1	0,986418	0,985099	0,983493	0,981525	0,963361	0,957693	0,958866	0,971658	0,984346	0,983561	0,981783	0,978785	0,974892	0,969591	0,962258	0,951986
51	05-ИП-29	05-КВР-ТК-32	0,15	0,0197	2008	2008	2	0,986415	0,985096	0,983490	0,981522	0,963358	0,957690	0,958864	0,971655	0,984343	0,983558	0,981780	0,978782	0,974889	0,969588	0,962254	0,951982
52	05-КВР-ТК-32	05-КВР-ТК-УТ-34	0,2	0,039	2008	2008	2	0,986403	0,985084	0,983478	0,981510	0,963347	0,957678	0,958852	0,971644	0,984331	0,983546	0,981768	0,978770	0,974877	0,969575	0,962240	0,951967
53	05-КВР-ТК-УТ-34	05-КВР-ТК-36	0,2	0,0057	2008	2008	2	0,986401	0,985082	0,983476	0,981509	0,963345	0,957677	0,958850	0,971642	0,984329	0,983544	0,981766	0,978769	0,974875	0,969573	0,962238	0,951965
54	05-КВР-ТК-36	05-КВР-ТК-37	0,2	0,0377	2008	2008	2	0,986390	0,985071	0,983465	0,981497	0,963334	0,957665	0,958839	0,971631	0,984318	0,983533	0,981755	0,978757	0,974864	0,969560	0,962225	0,951951
55	05-КВР-ТК-37	05-КВР-ТК-УТ-35	0,15	0,0579	2009	2009	1	0,986384	0,985066	0,983459	0,981492	0,963328	0,957660	0,958834	0,971625	0,984312	0,983527	0,981750	0,978752	0,974859	0,969554	0,962219	0,951945
56	05-КВР-ТК-УТ-35	05-КВР-ТК-УТ-36	0,125	0,0493	2009	2009	1	0,986381	0,985062	0,983455	0,981488	0,963325	0,957657	0,958830	0,971622	0,984309	0,983524	0,981746	0,978748	0,974855	0,969551	0,962214	0,951940

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
57	05-КВР-ТК-УТ-36	05-КВР-ТК-40	0,1	0,0407	2009	2009	1	0,986378	0,985059	0,983453	0,981485	0,963322	0,957654	0,958828	0,971619	0,984306	0,983521	0,981743	0,978745	0,974852	0,969548	0,962211	0,951937
58	05-КВР-ТК-40	05-ИП-33	0,1	0,0105	2009	2009	2	0,986377	0,985059	0,983452	0,981485	0,963322	0,957654	0,958827	0,971618	0,984305	0,983521	0,981743	0,978745	0,974852	0,969548	0,962211	0,951937
59	05-ИП-33	05-КВР-ТК-41	0,1	0,0194	2009	2009	1	0,986376	0,985057	0,983451	0,981484	0,963320	0,957652	0,958826	0,971617	0,984304	0,983519	0,981741	0,978744	0,974850	0,969546	0,962209	0,951935
60	05-КВР-ТК-41	05-КВР-ТК-42	0,1	0,0424	2009	2009	1	0,986373	0,985055	0,983448	0,981481	0,963318	0,957650	0,958823	0,971614	0,984301	0,983516	0,981739	0,978741	0,974848	0,969544	0,962206	0,951932
61	05-КВР-ТК-42	05-ИП-35	0,05	0,0345	2009	2009	1	0,986372	0,985053	0,983447	0,981479	0,963316	0,957648	0,958822	0,971613	0,984300	0,983515	0,981737	0,978740	0,974846	0,969542	0,962205	0,951930
62	05-ИП-35	05-КВР-ТК-43	0,05	0,0596	2012	2012	2	0,986371	0,985053	0,983446	0,981479	0,963316	0,957648	0,958821	0,971613	0,984300	0,983515	0,981737	0,978739	0,974846	0,969542	0,962204	0,951930
63	05-КВР-ТК-43	05-КВР-ТК-44	0,05	0,0031	2012	2012	2	0,986371	0,985053	0,983446	0,981479	0,963316	0,957648	0,958821	0,971613	0,984300	0,983515	0,981737	0,978739	0,974846	0,969542	0,962204	0,951930
64	05-КВР-ТК-44	05-ТП-ОТ-Крупской пер., 3, ГУЗ "ОКВД"	0,05	0,0087	2012	2012	2	0,986371	0,985052	0,983446	0,981479	0,963316	0,957648	0,958821	0,971613	0,984300	0,983515	0,981737	0,978739	0,974846	0,969542	0,962204	0,951930

3.13 Теплопроводы зоны ЦТП-6 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Кирова, д. 72» (расчетный путь 4-2)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 4-2 начинается от камеры «Вывод ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №6. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 4-2 начинается от ЦТП №6 до жилого здания по адресу ул. Кирова, д. 72.

В таблице 3.24 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.23 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети.

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.24 и в таблице 3.25.

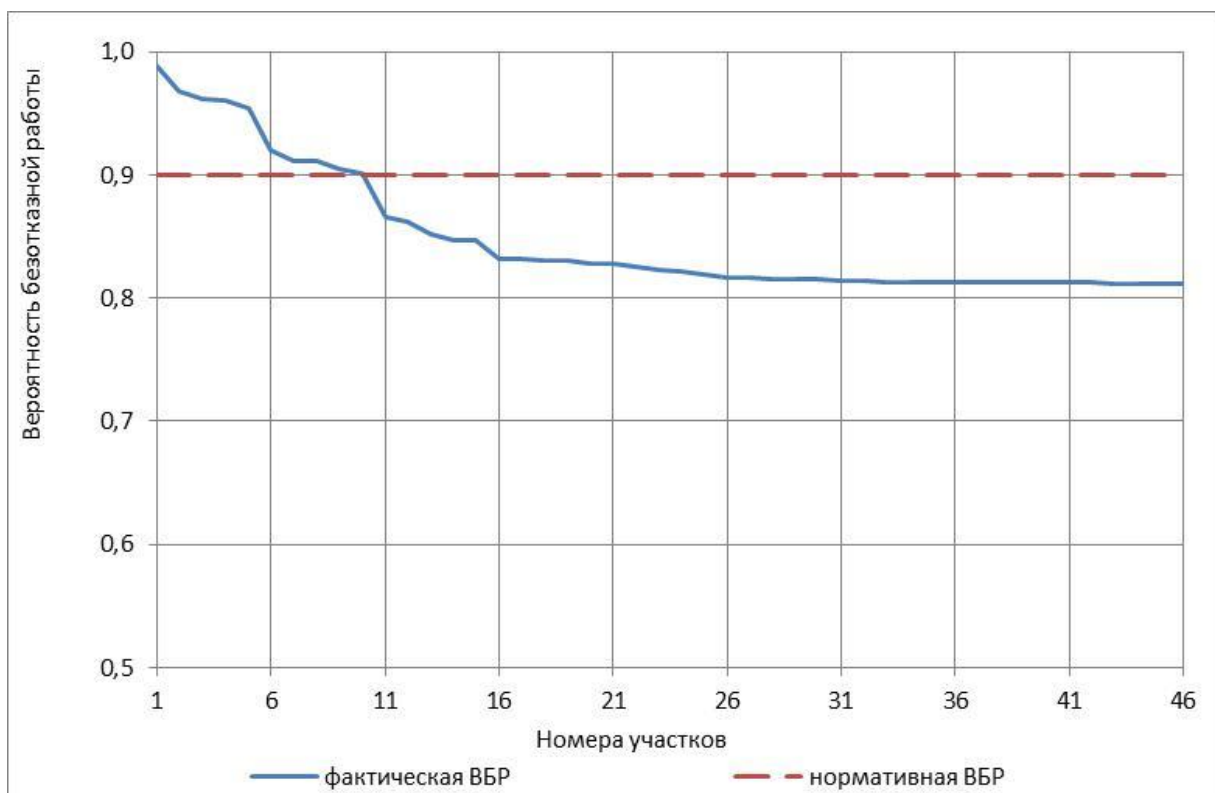


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..23 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Кирова, д. 72) теплопроводов зоны ЦТП-6 (расчетный путь 4-2) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..24 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-6 до потребителя «ул. Кирова, д. 72» (расчетный путь 4-2) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ИП-01	01-ТК-2	0,7	0,015	1989	1	39	1,18E-06	7,7	0,000255	0,166744	0,846416
16	01-УЗВ-10	01-ИП-01	0,5	1,3	1989	1	39	1,79E-04	6,7	0,017810	0,184554	0,831475
17	01-УЗВ-11	01-УЗВ-10	0,5	0,03	1989	1	39	4,12E-06	6,7	0,000411	0,184965	0,831133
18	01-УЗВ-12	01-УЗВ-11	0,5	0,075	1989	1	39	1,03E-05	6,7	0,001027	0,185993	0,830280
19	01-УЗВ-13	01-УЗВ-12	0,5	0,035	1989	1	39	4,81E-06	6,7	0,000479	0,186472	0,829882
20	01-ТК-УТ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,135	1989	1	39	1,86E-05	6,7	0,001849	0,188322	0,828348
21	01-ТК-УТ-13	01-ТК-УТ-12	0,5	0,05	1989	1	39	6,87E-06	6,7	0,000685	0,189007	0,827781

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	01-УЗВ-14	01-ТК-УТ-13	0,5	0,23	1989	1	39	3,16E-05	6,7	0,003151	0,192158	0,825177
23	01-ТК-5	01-УЗВ-14	0,5	0,16	1989	1	39	2,20E-05	6,7	0,002192	0,194350	0,823370
24	01-ТК-БН_1	01-ТК-5	0,4	0,255	1989	1	39	4,64E-05	6,2	0,002699	0,197049	0,821151
25	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_1	0,4	0,225	1989	1	39	4,09E-05	6,2	0,002382	0,199430	0,819197
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,4	0,308	1989	1	39	5,60E-05	6,2	0,003260	0,202690	0,816531
27	01-ТК-БН_2	01-ТК-БН_3	0,3	0,07	1989	1	39	1,68E-05	5,7	0,000501	0,203191	0,816122
28	01-ТК-БН_3	01-ТК-БН_4	0,3	0,1	1989	1	39	2,41E-05	5,7	0,000716	0,203907	0,815538
29	01-ТК-БН_4	01-ТК-3_1	0,3	0,025	1989	1	39	6,01E-06	5,7	0,000179	0,204086	0,815392
30	01-ТК-3_1	01-ТК-3_2	0,3	0,023	1989	1	39	5,53E-06	5,7	0,000165	0,204251	0,815258
31	01-ТК-3_2	01-ТК-3_3	0,3	0,23	1989	1	39	5,53E-05	5,7	0,001646	0,205897	0,813917
32	01-ТК-3_3	01-ТК-4а	0,3	0,03	1989	1	39	7,22E-06	5,7	0,000215	0,206112	0,813742
33	01-ТК-4а	01-ТК-1а	0,3	0,075	1989	1	39	1,80E-05	5,7	0,000537	0,206649	0,813305
34	01-ТК-1а	01-БКВ-07	0,3	0,0001	1989	1	39	2,41E-08	5,7	0,000001	0,206650	0,813305
35	01-БКВ-07	05-ЦТП-ОТ-№6	0,3	0,0001	1989	1	39	2,41E-08	5,7	0,000001	0,206650	0,813304
36	05-ЦТП-ОТ-6	05-КВР-ТК-1	0,4	0,0001	2009	2	19	7,16E-10	8,0	0,000000	0,206650	0,813304
37	05-КВР-ТК-1	05-КВР-ТК-2	0,4	0,0639	2009	2	19	4,58E-07	8,0	0,000115	0,206766	0,813210
38	05-КВР-ТК-2	05-КВР-ТК-3	0,2	0,015	1989	2	39	4,78E-06	5,7	0,000142	0,206908	0,813094
39	05-КВР-ТК-3	05-КВР-ТК-4	0,2	0,0349	1989	2	39	1,11E-05	5,7	0,000331	0,207239	0,812825
40	05-КВР-ТК-4	05-КВР-ТК-5	0,2	0,0315	1989	2	39	1,00E-05	5,7	0,000299	0,207538	0,812583
41	05-КВР-ТК-5	05-ИД-4	0,2	0,0417	1989	2	39	1,33E-05	5,7	0,000395	0,207933	0,812261
42	05-ИД-4	05-КВР-ТК-6	0,15	0,016	1989	2	39	5,86E-06	5,2	0,000071	0,208005	0,812203
43	05-КВР-ТК-6	05-КВР-ТК-7	0,15	0,056	1989	2	39	2,05E-05	5,2	0,000250	0,208255	0,812000
44	05-КВР-ТК-7	05-КВР-ТК-8	0,15	0,048	1989	2	39	1,76E-05	5,2	0,000214	0,208469	0,811826
45	05-КВР-ТК-8	05-КВР-ТК-9	0,1	0,0386	1989	2	39	1,63E-05	4,8	0,000050	0,208519	0,811786
46	05-КВР-ТК-9	05-ТП-ОТ-ул. Кирова, 72	0,1	0,014	1989	2	39	5,90E-06	4,8	0,000018	0,208537	0,811771

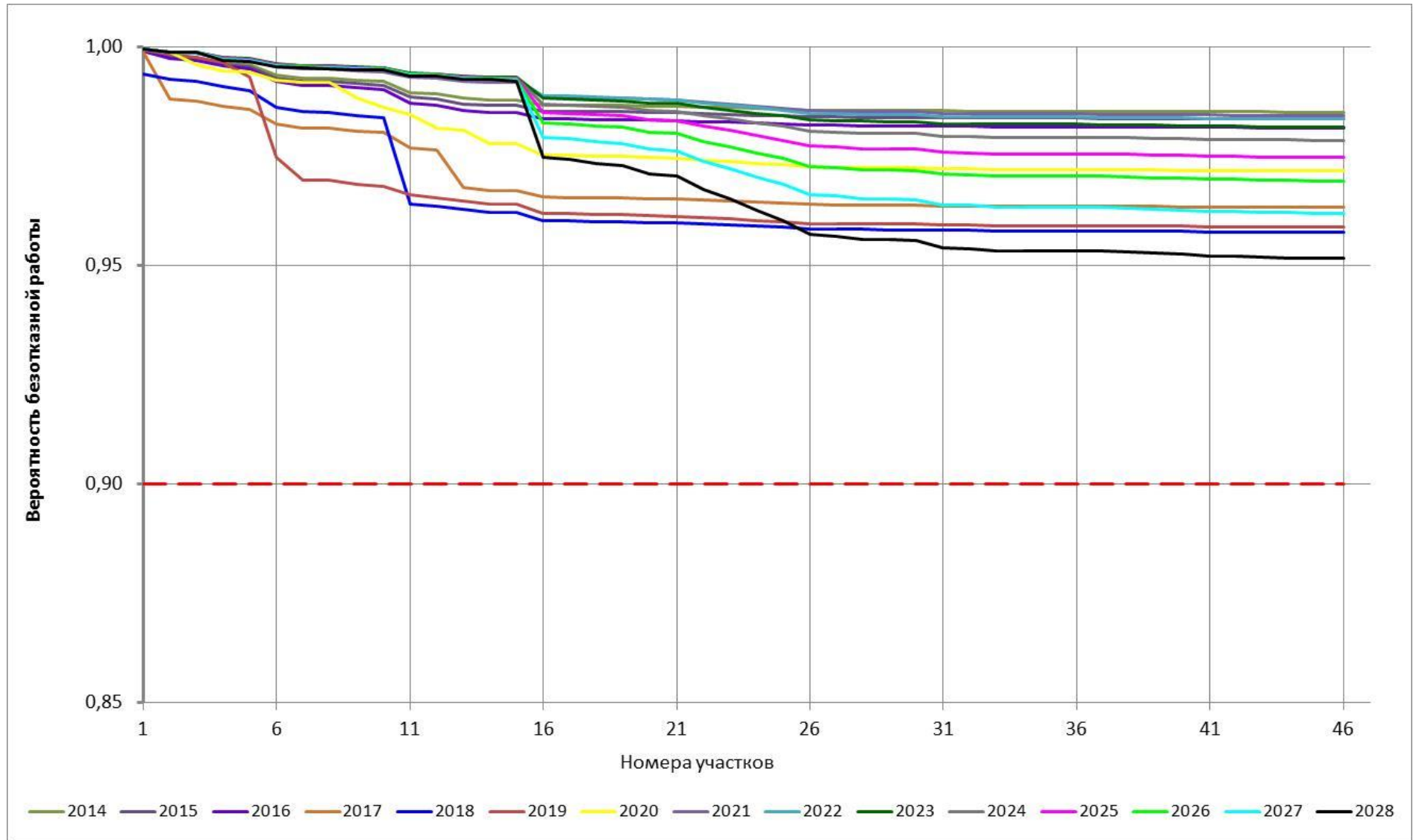


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..24 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Кирова, д. 72) теплопроводов зоны ЦТП-6 (расчетный путь 4-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
23	01-ТК-5	01-УЗВ-14	0,5	0,16	1989	1989	1	0,987344	0,986110	0,984608	0,982768	0,964738	0,959256	0,960677	0,973808	0,986934	0,986681	0,985597	0,983520	0,980863	0,977253	0,972258	0,965240
24	01-ТК-БН_1	01-ТК-5	0,4	0,255	1989	1989	1	0,987189	0,985939	0,984415	0,982550	0,964493	0,958974	0,960346	0,973410	0,986450	0,986091	0,984870	0,982610	0,979707	0,975762	0,970305	0,962638
25	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_1	0,4	0,225	1989	1989	1	0,987052	0,985787	0,984246	0,982358	0,964277	0,958725	0,960054	0,973060	0,986023	0,985571	0,984229	0,981807	0,978688	0,974449	0,968584	0,960349
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,4	0,308	1989	1989	1	0,986865	0,985579	0,984013	0,982095	0,963981	0,958385	0,959655	0,972580	0,985439	0,984860	0,983351	0,980710	0,977296	0,972654	0,966234	0,957223
27	01-ТК-БН_2	01-ТК-БН_3	0,3	0,07	1989	1989	1	0,986836	0,985547	0,983977	0,982054	0,963936	0,958333	0,959593	0,972506	0,985349	0,984751	0,983217	0,980542	0,977082	0,972378	0,965873	0,956743
28	01-ТК-БН_3	01-ТК-БН_4	0,3	0,1	1989	1989	1	0,986795	0,985502	0,983926	0,981997	0,963871	0,958258	0,959506	0,972400	0,985221	0,984594	0,983024	0,980301	0,976776	0,971985	0,965358	0,956059
29	01-ТК-БН_4	01-ТК-3_1	0,3	0,025	1989	1989	1	0,986785	0,985490	0,983913	0,981982	0,963855	0,958239	0,959484	0,972374	0,985189	0,984555	0,982976	0,980241	0,976700	0,971886	0,965229	0,955888
30	01-ТК-3_1	01-ТК-3_2	0,3	0,023	1989	1989	1	0,986775	0,985480	0,983902	0,981969	0,963840	0,958222	0,959464	0,972350	0,985159	0,984520	0,982932	0,980185	0,976630	0,971796	0,965111	0,955730
31	01-ТК-3_2	01-ТК-3_3	0,3	0,23	1989	1989	1	0,986681	0,985375	0,983784	0,981836	0,963690	0,958050	0,959262	0,972108	0,984864	0,984161	0,982489	0,979632	0,975928	0,970891	0,963928	0,954158
32	01-ТК-3_3	01-ТК-4а	0,3	0,03	1989	1989	1	0,986668	0,985361	0,983769	0,981819	0,963671	0,958028	0,959236	0,972076	0,984826	0,984114	0,982431	0,979560	0,975836	0,970773	0,963773	0,953953
33	01-ТК-4а	01-ТК-1а	0,3	0,075	1989	1989	1	0,986638	0,985327	0,983731	0,981776	0,963622	0,957972	0,959170	0,971997	0,984730	0,983997	0,982287	0,979380	0,975607	0,970479	0,963388	0,953441
34	01-ТК-1а	01-БКВ-07	0,3	0,0001	1989	1989	1	0,986638	0,985327	0,983731	0,981775	0,963622	0,957972	0,959170	0,971997	0,984729	0,983997	0,982287	0,979379	0,975607	0,970478	0,963387	0,953441
35	01-БКВ-07	05-ЦТП-ОТ-№6	0,3	0,0001	1989	1989	1	0,986638	0,985327	0,983731	0,981775	0,963622	0,957972	0,959170	0,971997	0,984729	0,983997	0,982287	0,979379	0,975607	0,970478	0,963387	0,953440
36	05-ЦТП-ОТ-6	05-КВР-ТК-1	0,4	0,0001	2009	2009	2	0,986637	0,985327	0,983730	0,981775	0,963622	0,957971	0,959170	0,971997	0,984729	0,983996	0,982287	0,979379	0,975607	0,970478	0,963387	0,953440
37	05-КВР-ТК-1	05-КВР-ТК-2	0,4	0,0639	2009	2009	2	0,986543	0,985233	0,983636	0,981681	0,963530	0,957880	0,959078	0,971904	0,984635	0,983902	0,982193	0,979285	0,975513	0,970385	0,963281	0,953330
38	05-КВР-ТК-2	05-КВР-ТК-3	0,2	0,015	1989	1989	2	0,986535	0,985224	0,983626	0,981670	0,963517	0,957865	0,959061	0,971883	0,984609	0,983871	0,982154	0,979238	0,975453	0,970307	0,963179	0,953194
39	05-КВР-ТК-3	05-КВР-ТК-4	0,2	0,0349	1989	1989	2	0,986516	0,985202	0,983603	0,981643	0,963487	0,957830	0,959020	0,971834	0,984550	0,983799	0,982066	0,979127	0,975312	0,970125	0,962942	0,952879
40	05-КВР-ТК-4	05-КВР-ТК-5	0,2	0,0315	1989	1989	2	0,986499	0,985183	0,983581	0,981619	0,963460	0,957799	0,958983	0,971790	0,984497	0,983734	0,981985	0,979026	0,975184	0,969961	0,962727	0,952594
41	05-КВР-ТК-5	05-ИД-4	0,2	0,0417	1989	1989	2	0,986476	0,985158	0,983553	0,981587	0,963424	0,957758	0,958935	0,971732	0,984426	0,983648	0,981879	0,978893	0,975016	0,969744	0,962444	0,952217
42	05-ИД-4	05-КВР-ТК-6	0,15	0,016	1989	1989	2	0,986472	0,985154	0,983548	0,981581	0,963418	0,957751	0,958926	0,971722	0,984413	0,983632	0,981860	0,978869	0,974986	0,969705	0,962393	0,952149
43	05-КВР-ТК-6	05-КВР-ТК-7	0,15	0,056	1989	1989	2	0,986458	0,985138	0,983530	0,981561	0,963395	0,957725	0,958896	0,971685	0,984368	0,983578	0,981793	0,978786	0,974879	0,969568	0,962213	0,951911
44	05-КВР-ТК-7	05-КВР-ТК-8	0,15	0,048	1989	1989	2	0,986445	0,985124	0,983515	0,981544	0,963376	0,957702	0,958870	0,971653	0,984330	0,983531	0,981735	0,978714	0,974788	0,969451	0,962060	0,951707
45	05-КВР-ТК-8	05-КВР-ТК-9	0,1	0,0386	1989	1989	2	0,986442	0,985121	0,983511	0,981540	0,963371	0,957697	0,958863	0,971646	0,984321	0,983520	0,981722	0,978697	0,974767	0,969423	0,962024	0,951660
46	05-КВР-ТК-9	05-ТП-ОТ-ул. Кирова, 72	0,1	0,014	1989	1989	2	0,986441	0,985120	0,983510	0,981539	0,963369	0,957695	0,958861	0,971643	0,984318	0,983516	0,981717	0,978691	0,974759	0,969413	0,962011	0,951643

3.14 Теплопроводы зоны ЦТП-6 от ЮК ГРЭС до потребителя «Магистральный пр-д, д. 1 («Дворец спорта»)» (расчетный путь 4-3)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 4-3 начинается от камеры «Выход ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №6. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 4-3 начинается от ЦТП №6 до общественного здания по адресу Магистральный пр-д, д. 1 («Дворец спорта»).

В таблице 3.26 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.25 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети.

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.26 и в таблице 3.27.

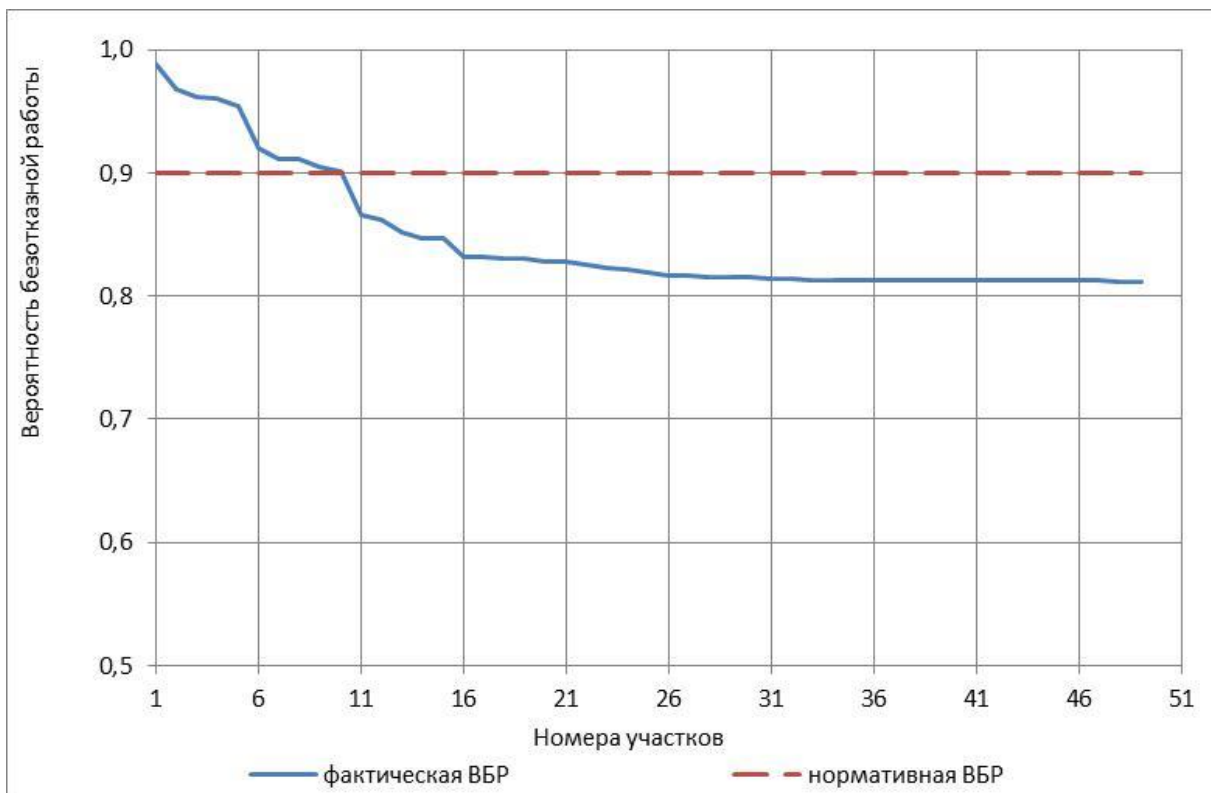


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..25 – ВБР относительно ТК потребителя (Магистральный пр-д, д. 1) теплопроводов зоны ЦТП-6 (расчетный путь 4-3) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..26 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-6 до потребителя «Магистральный пр-д, д. 1» (расчетный путь 4-3) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ИП-01	01-ТК-2	0,7	0,015	1989	1	39	1,18E-06	7,7	0,000255	0,166744	0,846416
16	01-УЗВ-10	01-ИП-01	0,5	1,3	1989	1	39	1,79E-04	6,7	0,017810	0,184554	0,831475
17	01-УЗВ-11	01-УЗВ-10	0,5	0,03	1989	1	39	4,12E-06	6,7	0,000411	0,184965	0,831133
18	01-УЗВ-12	01-УЗВ-11	0,5	0,075	1989	1	39	1,03E-05	6,7	0,001027	0,185993	0,830280
19	01-УЗВ-13	01-УЗВ-12	0,5	0,035	1989	1	39	4,81E-06	6,7	0,000479	0,186472	0,829882
20	01-ТК-УТ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,135	1989	1	39	1,86E-05	6,7	0,001849	0,188322	0,828348
21	01-ТК-УТ-13	01-ТК-УТ-12	0,5	0,05	1989	1	39	6,87E-06	6,7	0,000685	0,189007	0,827781
22	01-УЗВ-14	01-ТК-УТ-13	0,5	0,23	1989	1	39	3,16E-05	6,7	0,003151	0,192158	0,825177

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции) лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
23	01-ТК-5	01-УЗВ-14	0,5	0,16	1989	1	39	2,20E-05	6,7	0,002192	0,194350	0,823370
24	01-ТК-БН_1	01-ТК-5	0,4	0,255	1989	1	39	4,64E-05	6,2	0,002699	0,197049	0,821151
25	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_1	0,4	0,225	1989	1	39	4,09E-05	6,2	0,002382	0,199430	0,819197
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,4	0,308	1989	1	39	5,60E-05	6,2	0,003260	0,202690	0,816531
27	01-ТК-БН_2	01-ТК-БН_3	0,3	0,07	1989	1	39	1,68E-05	5,7	0,000501	0,203191	0,816122
28	01-ТК-БН_3	01-ТК-БН_4	0,3	0,1	1989	1	39	2,41E-05	5,7	0,000716	0,203907	0,815538
29	01-ТК-БН_4	01-ТК-3_1	0,3	0,025	1989	1	39	6,01E-06	5,7	0,000179	0,204086	0,815392
30	01-ТК-3_1	01-ТК-3_2	0,3	0,023	1989	1	39	5,53E-06	5,7	0,000165	0,204251	0,815258
31	01-ТК-3_2	01-ТК-3_3	0,3	0,23	1989	1	39	5,53E-05	5,7	0,001646	0,205897	0,813917
32	01-ТК-3_3	01-ТК-4а	0,3	0,03	1989	1	39	7,22E-06	5,7	0,000215	0,206112	0,813742
33	01-ТК-4а	01-ТК-1а	0,3	0,075	1989	1	39	1,80E-05	5,7	0,000537	0,206649	0,813305
34	01-ТК-1а	01-БКВ-07	0,3	0,0001	1989	1	39	2,41E-08	5,7	0,000001	0,206650	0,813305
35	01-БКВ-07	05-ЦТП-ОТ-№6	0,3	0,0001	1989	1	39	2,41E-08	5,7	0,000001	0,206650	0,813304
36	05-ЦТП-ОТ-6	05-КВР-ТК-1	0,4	0,0001	2009	2	19	7,16E-10	8,0	0,000000	0,206650	0,813304
37	05-КВР-ТК-1	05-КВР-ТК-2	0,4	0,0639	2009	2	19	4,58E-07	8,0	0,000115	0,206766	0,813210
38	05-КВР-ТК-2	05-КВР-ТК-3	0,2	0,015	1989	2	39	4,78E-06	5,7	0,000142	0,206908	0,813094
39	05-КВР-ТК-3	05-КВР-ТК-4	0,2	0,0349	1989	2	39	1,11E-05	5,7	0,000331	0,207239	0,812825
40	05-КВР-ТК-4	05-ИП-1	0,15	0,057	1989	2	39	2,09E-05	5,2	0,000254	0,207494	0,812619
41	05-ИП-1	05-КВР-ТК-УТ-1	0,15	0,025	1989	1	39	9,15E-06	5,1	0,000072	0,207566	0,812560
42	05-КВР-ТК-УТ-1	05-КВР-ТК-УТ-2	0,15	0,0309	1989	1	39	1,13E-05	5,1	0,000089	0,207655	0,812487
43	05-КВР-ТК-УТ-2	05-КВР-ТК-УТ-12	0,1	0,0535	1989	1	39	2,25E-05	4,9	0,000111	0,207766	0,812397
44	05-КВР-ТК-УТ-12	05-КВР-ТК-УТ-13	0,1	0,0892	1989	1	39	3,76E-05	4,9	0,000184	0,207950	0,812247
45	05-КВР-ТК-УТ-13	05-ИП-3	0,1	0,059	1989	1	39	2,49E-05	4,9	0,000122	0,208072	0,812148
46	05-ИП-3	05-ИП-5	0,1	0,0131	1989	2	39	5,52E-06	4,8	0,000017	0,208089	0,812135
47	05-ИП-5	05-ИП-7	0,1	0,0188	1989	1	39	7,92E-06	4,9	0,000039	0,208128	0,812103
48	05-ИП-7	05-КВР-ТК-12	0,1	0,0335	1989	2	39	1,41E-05	4,8	0,000043	0,208171	0,812068
49	05-КВР-ТК-12	05-ТП-ОТ-ул. Магистральный проезд, 1 («Дворец спорта»)	0,1	0,0073	1989	2	39	3,07E-06	4,8	0,000009	0,208181	0,812060

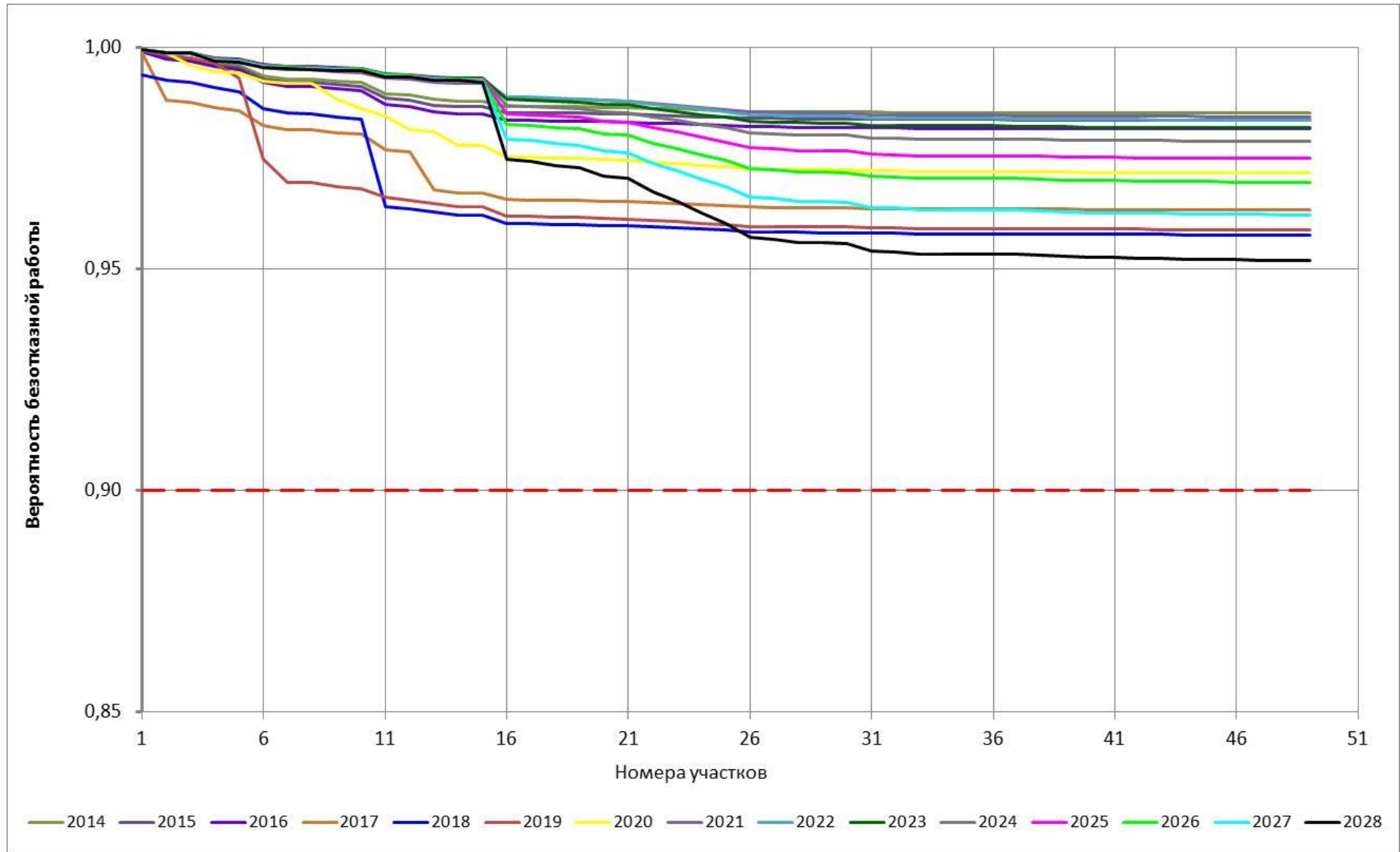


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..26 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (Магистральный пр-д, д. 1) теплопроводов зоны ЦТП-6 (расчетный путь 4-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИНИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..27 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-6 до потребителя «Магистральный пр-д, д. 1» (расчетный путь 4-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя																				
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028					
1	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	2018	1	0,999295	0,999217	0,999121	0,999004	0,998860	0,993744	0,999373	0,999454	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	2017	1	0,998086	0,997875	0,997617	0,997300	0,998172	0,992676	0,998437	0,998776	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	2020	1	0,997758	0,997511	0,997209	0,996838	0,9987647	0,992065	0,997718	0,995861	0,998634	0,998672	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	2006	1	0,996541	0,996293	0,995991	0,995621	0,9986442	0,990854	0,996500	0,994645	0,997415	0,997453	0,997523	0,997346	0,997271	0,997178	0,997066	0,996931					
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	2019	1	0,996146	0,995855	0,995501	0,995065	0,985811	0,990121	0,992999	0,994295	0,997109	0,997231	0,997301	0,997125	0,997049	0,996957	0,996845	0,996710					
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	2019	1	0,994069	0,993549	0,992915	0,992137	0,982490	0,986259	0,974734	0,992451	0,995499	0,996064	0,996134	0,995958	0,995882	0,995790	0,995678	0,995543					
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	2019	1	0,993479	0,992894	0,992181	0,991306	0,981548	0,985164	0,969602	0,991927	0,995042	0,995732	0,995802	0,995626	0,995550	0,995458	0,995346	0,995211					
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	2007	1	0,993377	0,992792	0,992079	0,991205	0,981447	0,985062	0,969502	0,991825	0,994940	0,995630	0,995700	0,995524	0,995433	0,995335	0,995215	0,995071					
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	2020	1	0,992985	0,992357	0,991592	0,990652	0,980821	0,984335	0,968663	0,988350	0,994590	0,995326	0,995479	0,995303	0,995213	0,995114	0,994995	0,994850					
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	2020	1	0,992743	0,992089	0,991291	0,990312	0,980435	0,983886	0,968146	0,986213	0,994375	0,995138	0,995343	0,995167	0,995077	0,994978	0,994859	0,994715					
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	2018	1	0,990487	0,989585	0,988485	0,987137	0,976835	0,964176	0,966189	0,984477	0,993106	0,993868	0,994073	0,993897	0,993807	0,993709	0,993589	0,993445					
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	2020	1	0,990178	0,989246	0,988109	0,986716	0,976363	0,963642	0,965570	0,981484	0,992804	0,993605	0,993882	0,993707	0,993616	0,993518	0,993399	0,993254					
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	2017	1	0,989288	0,988268	0,987024	0,985500	0,967810	0,962795	0,964831	0,980940	0,992253	0,993053	0,993330	0,993155	0,993065	0,992967	0,992847	0,992703					
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	2020	1	0,988946	0,987888	0,986598	0,985019	0,967269	0,962171	0,964098	0,977923	0,991948	0,992787	0,993137	0,992962	0,992872	0,992774	0,992654	0,992510					
15	01-ИП-01	01-ТК-2	0,7	0,015	1989	1989	1	0,988931	0,987871	0,986580	0,984998	0,967246	0,962144	0,964067	0,977886	0,991901	0,992731	0,993068	0,992875	0,992761	0,992630	0,992466	0,992257					
16	01-УЗВ-10	01-ИП-01	0,5	1,3	1989	1989	1	0,987907	0,986735	0,985307	0,983559	0,965627	0,960280	0,961878	0,975253	0,988694	0,988823	0,988242	0,986829	0,985068	0,982682	0,979381	0,974742					
17	01-УЗВ-11	01-УЗВ-10	0,5	0,03	1989	1989	1	0,987883	0,986709	0,985278	0,983525	0,965590	0,960237	0,961828	0,975192	0,988620	0,988733	0,988131	0,986690	0,984891	0,982454	0,979081	0,974341					
18	01-УЗВ-12	01-УЗВ-11	0,5	0,075	1989	1989	1	0,987824	0,986643	0,985205	0,983442	0,965496	0,960129	0,961702	0,975041	0,988436	0,988508	0,987853	0,986342	0,984450	0,981883	0,978332	0,973340					
19	01-УЗВ-13	01-УЗВ-12	0,5	0,035	1989	1989	1	0,987797	0,986613	0,985170	0,983404	0,965453	0,960079	0,961643	0,974970	0,988349	0,988403	0,987724	0,986180	0,984243	0,981617	0,977982	0,972874					
20	01-ТК-УТ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,135	1989	1989	1	0,987690	0,986495	0,985038	0,983254	0,965285	0,959886	0,961416	0,974697	0,988017	0,987999	0,987224	0,985555	0,983449	0,980590	0,976635	0,971076					
21	01-ТК-УТ-13	01-ТК-УТ-12	0,5	0,05	1989	1989	1	0,987651	0,986451	0,984989	0,983199	0,965223	0,959814	0,961332	0,974596	0,987894	0,987849	0,987039	0,985323	0,983154	0,980210	0,976137	0,970411					
22	01-УЗВ-14	01-ТК-УТ-13	0,5	0,23	1989	1989	1	0,987470	0,986250	0,984764	0,982945	0,964937	0,959485	0,960945	0,974131	0,987328	0,987160	0,986189	0,984259	0,981802	0,978465	0,973848	0,967358					
23	01-ТК-5	01-УЗВ-14	0,5	0,16	1989	1989	1	0,987344	0,986110	0,984608	0,982768	0,964738	0,959256	0,960677	0,973808	0,986934	0,986681	0,985597	0,983520	0,980863	0,977253	0,972258	0,965240					
24	01-ТК-БН_1	01-ТК-5	0,4	0,255	1989	1989	1	0,987189	0,985939	0,984415	0,982550	0,964493	0,958974	0,960346	0,973410	0,986450	0,986091	0,984870	0,982610	0,979707	0,975762	0,970305	0,962638					
25	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_1	0,4	0,225	1989	1989	1	0,987052	0,985787	0,984246	0,982358	0,964277	0,958725	0,960054	0,973060	0,986023	0,985571	0,984229	0,981807	0,978688	0,974449	0,968584	0,960349					

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,4	0,308	1989	1989	1	0,986865	0,985579	0,984013	0,982095	0,963981	0,958385	0,959655	0,972580	0,985439	0,984860	0,983351	0,980710	0,977296	0,972654	0,966234	0,957223
27	01-ТК-БН_2	01-ТК-БН_3	0,3	0,07	1989	1989	1	0,986836	0,985547	0,983977	0,982054	0,963936	0,958333	0,959593	0,972506	0,985349	0,984751	0,983217	0,980542	0,977082	0,972378	0,965873	0,956743
28	01-ТК-БН_3	01-ТК-БН_4	0,3	0,1	1989	1989	1	0,986795	0,985502	0,983926	0,981997	0,963871	0,958258	0,959506	0,972400	0,985221	0,984594	0,983024	0,980301	0,976776	0,971985	0,965358	0,956059
29	01-ТК-БН_4	01-ТК-3_1	0,3	0,025	1989	1989	1	0,986785	0,985490	0,983913	0,981982	0,963855	0,958239	0,959484	0,972374	0,985189	0,984555	0,982976	0,980241	0,976700	0,971886	0,965229	0,955888
30	01-ТК-3_1	01-ТК-3_2	0,3	0,023	1989	1989	1	0,986775	0,985480	0,983902	0,981969	0,963840	0,958222	0,959464	0,972350	0,985159	0,984520	0,982932	0,980185	0,976630	0,971796	0,965111	0,955730
31	01-ТК-3_2	01-ТК-3_3	0,3	0,23	1989	1989	1	0,986681	0,985375	0,983784	0,981836	0,963690	0,958050	0,959262	0,972108	0,984864	0,984161	0,982489	0,979632	0,975928	0,970891	0,963928	0,954158
32	01-ТК-3_3	01-ТК-4а	0,3	0,03	1989	1989	1	0,986668	0,985361	0,983769	0,981819	0,963671	0,958028	0,959236	0,972076	0,984826	0,984114	0,982431	0,979560	0,975836	0,970773	0,963773	0,953953
33	01-ТК-4а	01-ТК-1а	0,3	0,075	1989	1989	1	0,986638	0,985327	0,983731	0,981776	0,963622	0,957972	0,959170	0,971997	0,984730	0,983997	0,982287	0,979380	0,975607	0,970479	0,963388	0,953441
34	01-ТК-1а	01-БКВ-07	0,3	0,0001	1989	1989	1	0,986638	0,985327	0,983731	0,981775	0,963622	0,957972	0,959170	0,971997	0,984729	0,983997	0,982287	0,979379	0,975607	0,970478	0,963387	0,953441
35	01-БКВ-07	05-ЦТП-ОТ-№6	0,3	0,0001	1989	1989	1	0,986638	0,985327	0,983731	0,981775	0,963622	0,957972	0,959170	0,971997	0,984729	0,983997	0,982287	0,979379	0,975607	0,970478	0,963387	0,953440
36	05-ЦТП-ОТ-6	05-КВР-ТК-1	0,4	0,0001	2009	2009	2	0,986637	0,985327	0,983730	0,981775	0,963622	0,957971	0,959170	0,971997	0,984729	0,983996	0,982287	0,979379	0,975607	0,970478	0,963387	0,953440
37	05-КВР-ТК-1	05-КВР-ТК-2	0,4	0,0639	2009	2009	2	0,986543	0,985233	0,983636	0,981681	0,963530	0,957880	0,959078	0,971904	0,984635	0,983902	0,982193	0,979285	0,975513	0,970385	0,963281	0,953330
38	05-КВР-ТК-2	05-КВР-ТК-3	0,2	0,015	1989	1989	2	0,986535	0,985224	0,983626	0,981670	0,963517	0,957865	0,959061	0,971883	0,984609	0,983871	0,982154	0,979238	0,975453	0,970307	0,963179	0,953194
39	05-КВР-ТК-3	05-КВР-ТК-4	0,2	0,0349	1989	1989	2	0,986516	0,985202	0,983603	0,981643	0,963487	0,957830	0,959020	0,971834	0,984550	0,983799	0,982066	0,979127	0,975312	0,970125	0,962942	0,952879
40	05-КВР-ТК-4	05-ИП-1	0,15	0,057	1989	1989	2	0,986501	0,985186	0,983585	0,981623	0,963464	0,957804	0,958989	0,971797	0,984505	0,983744	0,981997	0,979041	0,975203	0,969986	0,962759	0,952636
41	05-ИП-1	05-КВР-ТК-УТ-1	0,15	0,025	1989	1989	1	0,986497	0,985182	0,983579	0,981617	0,963457	0,957796	0,958980	0,971786	0,984492	0,983728	0,981978	0,979017	0,975173	0,969946	0,962707	0,952567
42	05-КВР-ТК-УТ-1	05-КВР-ТК-УТ-2	0,15	0,0309	1989	1989	1	0,986492	0,985176	0,983573	0,981610	0,963449	0,957787	0,958969	0,971773	0,984476	0,983709	0,981954	0,978987	0,975134	0,969897	0,962643	0,952482
43	05-КВР-ТК-УТ-2	05-КВР-ТК-УТ-12	0,1	0,0535	1989	1989	1	0,986486	0,985169	0,983565	0,981601	0,963439	0,957776	0,958956	0,971757	0,984456	0,983684	0,981924	0,978950	0,975087	0,969836	0,962564	0,952377
44	05-КВР-ТК-УТ-12	05-КВР-ТК-УТ-13	0,1	0,0892	1989	1989	1	0,986475	0,985157	0,983552	0,981586	0,963423	0,957756	0,958933	0,971729	0,984423	0,983644	0,981875	0,978888	0,975009	0,969735	0,962432	0,952201
45	05-КВР-ТК-УТ-13	05-ИП-3	0,1	0,059	1989	1989	1	0,986468	0,985149	0,983543	0,981576	0,963412	0,957744	0,958918	0,971712	0,984401	0,983618	0,981842	0,978847	0,974957	0,969668	0,962344	0,952085
46	05-ИП-3	05-ИП-5	0,1	0,0131	1989	1989	2	0,986467	0,985148	0,983542	0,981575	0,963410	0,957742	0,958916	0,971709	0,984398	0,983614	0,981837	0,978841	0,974950	0,969659	0,962332	0,952069
47	05-ИП-5	05-ИП-7	0,1	0,0188	1989	1989	1	0,986465	0,985146	0,983539	0,981572	0,963406	0,957738	0,958911	0,971703	0,984391	0,983605	0,981827	0,978828	0,974933	0,969638	0,962304	0,952032
48	05-ИП-7	05-КВР-ТК-12	0,1	0,0335	1989	1989	2	0,986462	0,985143	0,983536	0,981568	0,963403	0,957733	0,958906	0,971697	0,984383	0,983596	0,981815	0,978813	0,974915	0,969614	0,962273	0,951991
49	05-КВР-ТК-12	05-ТП-ОТ-ул. Магистральный проезд, 1 дворец спорта	0,1	0,0073	1989	1989	2	0,986462	0,985142	0,983536	0,981567	0,963402	0,957732	0,958905	0,971696	0,984382	0,983594	0,981813	0,978810	0,974911	0,969609	0,962266	0,951982

3.15 Теплопроводы зоны ЦТП-7 от ЮК ГРЭС до потребителя «Магистральный пр-д, д. 11 («ГАИ»)» (расчетный путь 5-1)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 5-1 начинается от камеры «Выход ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №7. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 5-1 начинается от ЦТП №7 до общественного здания по адресу Магистральный пр-д, д. 11 («ГАИ»).

В таблице 3.28 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.27 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети.

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.28 и в таблице 3.29.

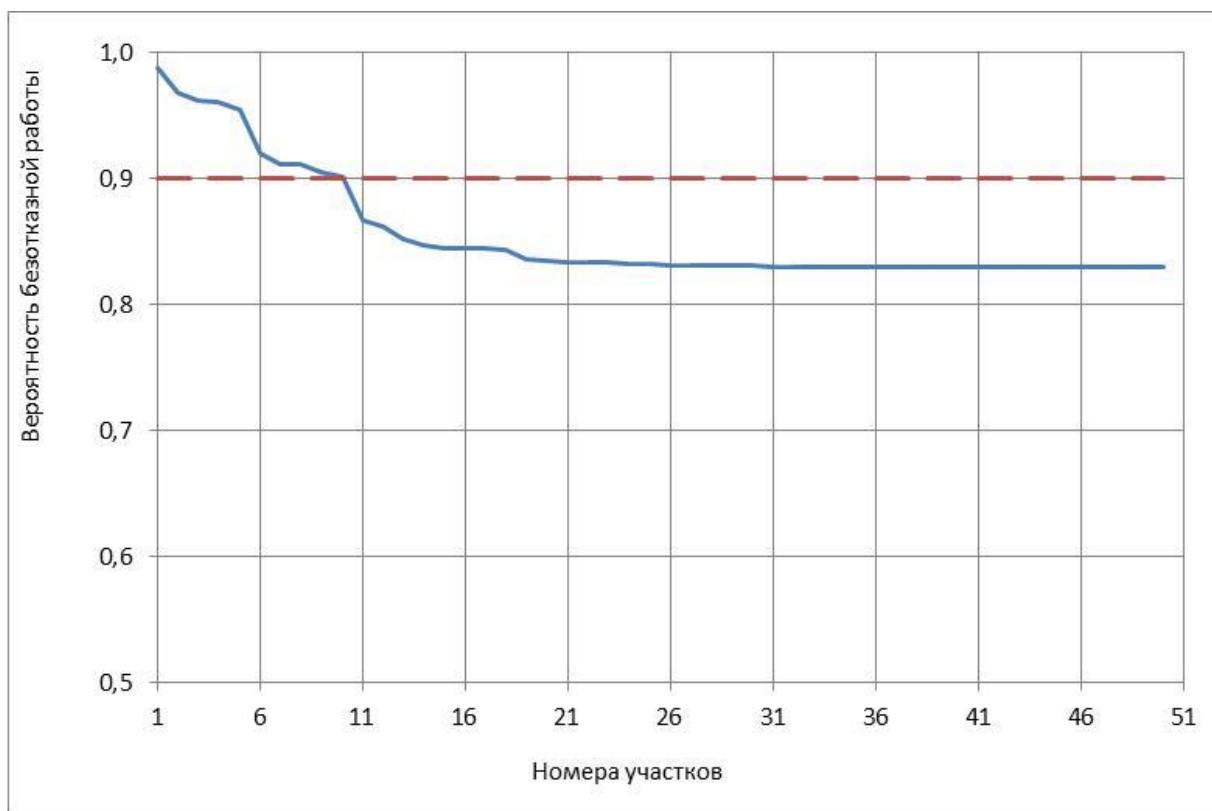


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..27 – ВБР относительно ТК потребителя (Магистральный пр-д, д. 11) теплопроводов зоны ЦТП-7 (расчетный путь 5-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..28 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-7 до потребителя «Магистральный пр-д, д.11» (расчетный путь 5-1) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ТК-2	01-ИП-01	0,5	0,15	1989	1	39	2,06E-05	6,7	0,002055	0,168544	0,844894
16	01-ИП-01	01-УЗВ-10	0,5	0,0001	1989	1	39	1,37E-08	6,7	0,000001	0,168546	0,844893
17	01-УЗВ-10	01-УЗВ-11	0,5	0,06	1989	1	39	8,25E-06	6,7	0,000822	0,169368	0,844199
18	01-УЗВ-11	01-УЗВ-12	0,5	0,04	1989	1	39	5,50E-06	6,7	0,000548	0,169916	0,843736
19	01-УЗВ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,65	1989	1	39	8,93E-05	6,7	0,008905	0,178821	0,836256
20	01-УЗВ-13	01-ТК-УТ-12	0,4	0,18	1989	1	39	3,27E-05	6,2	0,001905	0,180726	0,834664
21	01-ТК-УТ-12	01-ТК-УТ-13	0,4	0,085	1989	1	39	1,55E-05	6,2	0,000900	0,181625	0,833914

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	01-ТК-УТ-13	01-УЗВ-14	0,3	0,045	1989	1	39	1,08E-05	5,7	0,000322	0,181948	0,833645
23	01-УЗВ-14	01-ТК-5	0,3	0,082	1989	1	39	1,97E-05	5,7	0,000587	0,182535	0,833156
24	01-ТК-5	01-ТК-БН_1	0,3	0,067	1989	1	39	1,61E-05	5,7	0,000480	0,183014	0,832756
25	01-ТК-БН_1	01-ТК-УТ-4	0,3	0,166	1989	1	39	3,99E-05	5,7	0,001188	0,184202	0,831767
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,2	0,025	1989	1	39	7,96E-06	5,3	0,000114	0,184316	0,831673
27	01-ТК-БН_2	01-ТК-БН_3	0,3	0,039	1989	1	39	9,38E-06	5,7	0,000279	0,184595	0,831441
28	01-ТК-БН_3	01-ТК-БН_4	0,3	0,022	1989	1	39	5,29E-06	5,7	0,000157	0,184753	0,831310
29	01-ТК-БН_4	01-ТК-3_1	0,3	0,114	1989	1	39	2,74E-05	5,7	0,000816	0,185569	0,830632
30	01-ТК-3_1	01-ТК-УТ-3	0,3	0,024	1989	1	39	5,77E-06	5,7	0,000172	0,185740	0,830489
31	01-ТК-УТ-3	06-КВР-ТК-2	0,25	0,07	1989	1	39	1,94E-05	5,5	0,000396	0,186137	0,830160
32	06-КВР-ТК-2	01-ТК-1	0,25	0,028	1989	1	39	7,75E-06	5,5	0,000159	0,186295	0,830029
33	01-ТК-1	01-БКВ-08	0,2	0,038	1989	1	39	1,21E-05	5,3	0,000173	0,186468	0,829885
34	01-БКВ-08	06-ЦТП-ГВС-№7_2	0,2	0,028	1989	1	39	8,91E-06	5,3	0,000127	0,186595	0,829780
35	06-ЦТП-ОТ-7_2	06-КВР-ТК-1а	0,15	0,0001	2007	2	21	1,64E-09	5,2	0,000000	0,186595	0,829780
36	06-КВР-ТК-1а	06-КВР-ТК-УТ-29	0,15	0,0239	2007	1	21	3,93E-07	5,1	0,000003	0,186598	0,829777
37	06-КВР-ТК-УТ-29	06-КВР-ТК-УТ-30	0,15	0,1293	2007	1	21	2,12E-06	5,1	0,000017	0,186615	0,829763
38	06-КВР-ТК-УТ-30	06-КВР-ТК-УТ-31	0,15	0,031	2007	1	21	5,09E-07	5,1	0,000004	0,186619	0,829760
39	06-КВР-ТК-УТ-31	06-КВР-ТК-УТ-32	0,15	0,0407	2007	1	21	6,69E-07	5,1	0,000005	0,186624	0,829755
40	06-КВР-ТК-УТ-32	06-КВР-ТК-УТ-33	0,15	0,0426	2007	1	21	7,00E-07	5,1	0,000006	0,186630	0,829751
41	06-КВР-ТК-УТ-33	06-КВР-ТК-УТ-34	0,15	0,009	2007	1	21	1,48E-07	5,1	0,000001	0,186631	0,829750
42	06-КВР-ТК-УТ-34	06-КВР-ТК-УТ-35	0,15	0,0272	2007	2	21	4,47E-07	5,2	0,000005	0,186636	0,829745
43	06-КВР-ТК-УТ-35	06-КВР-ТК-УТ-36	0,07	0,0755	2007	1	21	1,55E-06	4,8	0,000006	0,186642	0,829741
44	06-КВР-ТК-УТ-36	06-ИП-04_ОТ	0,07	0,03	2007	1	21	6,17E-07	4,8	0,000002	0,186644	0,829739
45	06-ИП-04_ОТ	06-ИП-05_ОТ	0,07	0,0241	2007	2	21	4,95E-07	4,5	0,000000	0,186644	0,829739
46	06-ИП-05_ОТ	06-КВР-ТК-УТ-37	0,07	0,005	2007	1	21	1,03E-07	4,8	0,000000	0,186645	0,829738
47	06-КВР-ТК-УТ-37	06-КВР-ТК-УТ-38	0,07	0,0173	2007	1	21	3,56E-07	4,8	0,000001	0,186646	0,829737

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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	06-КВР-ТК-УТ-38	06-КВР-ТК-УТ-39	0,07	0,0108	2007	1	21	2,22E-07	4,8	0,000001	0,186647	0,829737
49	06-КВР-ТК-УТ-39	06-КВР-ТК-УТ-40	0,07	0,0495	2007	1	21	1,02E-06	4,8	0,000004	0,186651	0,829734
50	06-КВР-ТК-УТ-40	06-ТП-ОТ-Магистральный пр, 11, «ГАИ»	0,125	0,0205	2007	2	21	3,61E-07	5,0	0,000002	0,186653	0,829732

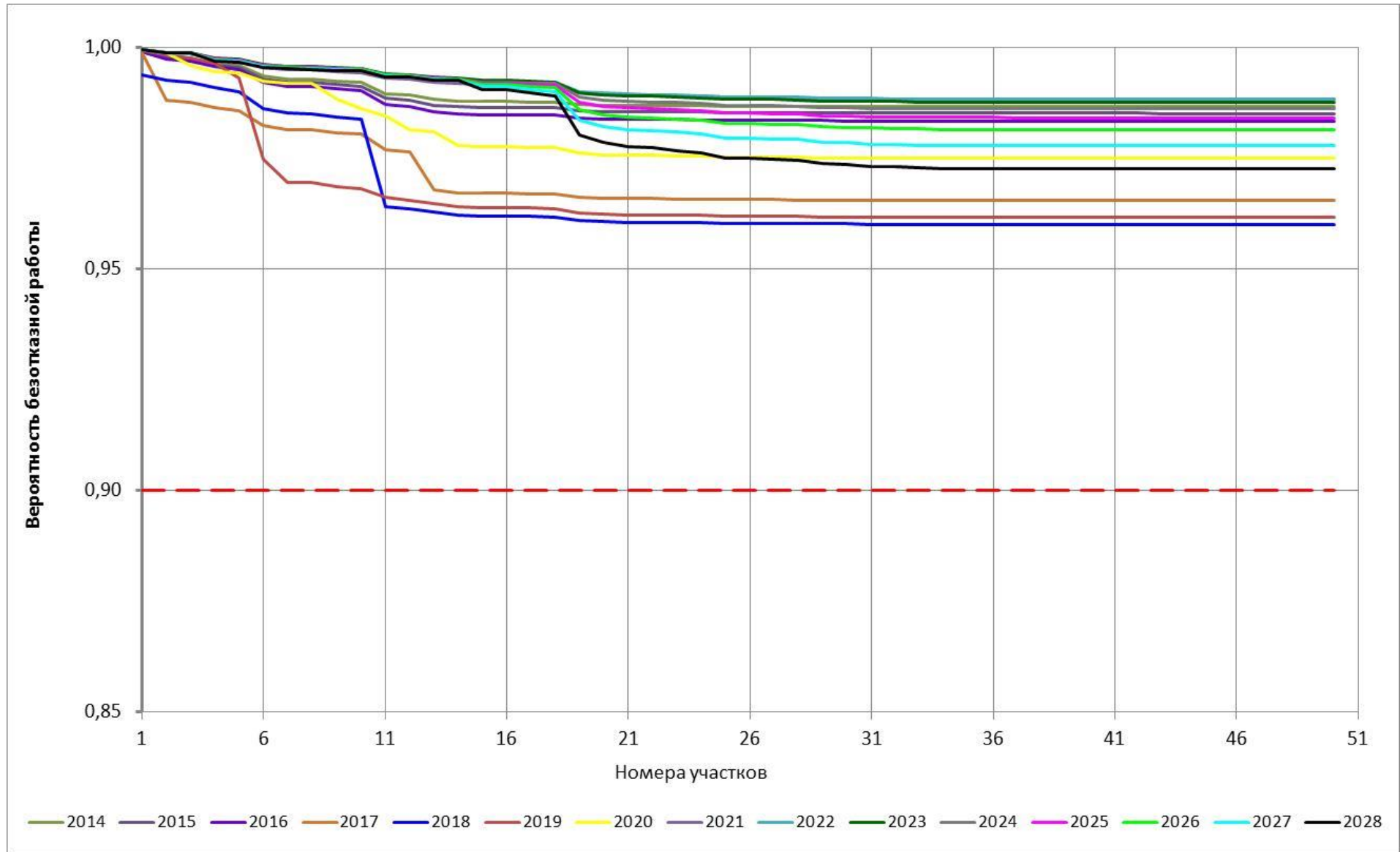


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..28 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (Магистральный пр-д, д. 11) теплопроводов зоны ЦТП-7 (расчетный путь 5-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..29 – **Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-7 до потребителя «Магистральный пр-д, д. 11» (расчетный путь 5-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя																				
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028					
1	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	2018	1	0,999295	0,999217	0,999121	0,999004	0,998860	0,993744	0,999373	0,999454	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	2017	1	0,998086	0,997875	0,997617	0,997300	0,998172	0,992676	0,998437	0,998776	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	2020	1	0,997758	0,997511	0,997209	0,996838	0,987647	0,992065	0,997718	0,995861	0,998634	0,998672	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	2006	1	0,996541	0,996293	0,995991	0,995621	0,986442	0,990854	0,996500	0,994645	0,997415	0,997453	0,997523	0,997346	0,997271	0,997178	0,997066	0,996931					
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	2019	1	0,996146	0,995855	0,995501	0,995065	0,985811	0,990121	0,992999	0,994295	0,997109	0,997231	0,997301	0,997125	0,997049	0,996957	0,996845	0,996710					
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	2019	1	0,994069	0,993549	0,992915	0,992137	0,982490	0,986259	0,974734	0,992451	0,995499	0,996064	0,996134	0,995958	0,995882	0,995790	0,995678	0,995543					
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	2019	1	0,993479	0,992894	0,992181	0,991306	0,981548	0,985164	0,969602	0,991927	0,995042	0,995732	0,995802	0,995626	0,995550	0,995458	0,995346	0,995211					
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	2007	1	0,993377	0,992792	0,992079	0,991205	0,981447	0,985062	0,969502	0,991825	0,994940	0,995630	0,995700	0,995524	0,995433	0,995335	0,995215	0,995071					
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	2020	1	0,992985	0,992357	0,991592	0,990652	0,980821	0,984335	0,968663	0,988350	0,994590	0,995326	0,995479	0,995303	0,995213	0,995114	0,994995	0,994850					
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	2020	1	0,992743	0,992089	0,991291	0,990312	0,980435	0,983886	0,968146	0,986213	0,994375	0,995138	0,995343	0,995167	0,995077	0,994978	0,994859	0,994715					
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	2018	1	0,990487	0,989585	0,988485	0,987137	0,976835	0,964176	0,966189	0,984477	0,993106	0,993868	0,994073	0,993897	0,993807	0,993709	0,993589	0,993445					
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	2020	1	0,990178	0,989246	0,988109	0,986716	0,976363	0,963642	0,965570	0,981484	0,992804	0,993605	0,993882	0,993707	0,993616	0,993518	0,993399	0,993254					
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	2017	1	0,989288	0,988268	0,987024	0,985500	0,967810	0,962795	0,964831	0,980940	0,992253	0,993053	0,993330	0,993155	0,993065	0,992967	0,992847	0,992703					
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	2020	1	0,988946	0,987888	0,986598	0,985019	0,967269	0,962171	0,964098	0,977923	0,991948	0,992787	0,993137	0,992962	0,992872	0,992774	0,992654	0,992510					
15	01-ТК-2	01-ИП-01	0,5	0,15	1989	1989	1	0,988828	0,987756	0,986451	0,984853	0,967082	0,961956	0,963845	0,977619	0,991577	0,992336	0,992579	0,992262	0,991981	0,991620	0,991135	0,990473					
16	01-ИП-01	01-УЗВ-10	0,5	0,0001	1989	1989	1	0,988828	0,987756	0,986451	0,984853	0,967082	0,961956	0,963845	0,977619	0,991577	0,992335	0,992579	0,992262	0,991981	0,991620	0,991134	0,990471					
17	01-УЗВ-10	01-УЗВ-11	0,5	0,06	1989	1989	1	0,988780	0,987704	0,986392	0,984786	0,967007	0,961869	0,963744	0,977497	0,991428	0,992155	0,992356	0,991982	0,991624	0,991159	0,990528	0,989658					
18	01-УЗВ-11	01-УЗВ-12	0,5	0,04	1989	1989	1	0,988749	0,987669	0,986353	0,984742	0,966957	0,961812	0,963677	0,977416	0,991330	0,992034	0,992207	0,991796	0,991387	0,990852	0,990123	0,989115					
19	01-УЗВ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,65	1989	1989	1	0,988237	0,987101	0,985717	0,984022	0,966148	0,960880	0,962582	0,976100	0,989726	0,990080	0,989793	0,988772	0,987538	0,985874	0,983575	0,980347					
20	01-УЗВ-13	01-ТК-УТ-12	0,4	0,18	1989	1989	1	0,988127	0,986979	0,985581	0,983868	0,965975	0,960680	0,962348	0,975818	0,989383	0,989662	0,989277	0,988126	0,986717	0,984812	0,982179	0,978480					
21	01-ТК-УТ-12	01-ТК-УТ-13	0,4	0,085	1989	1989	1	0,988075	0,986922	0,985517	0,983795	0,965893	0,960586	0,962238	0,975686	0,989221	0,989465	0,989034	0,987821	0,986329	0,984311	0,981521	0,977601					
22	01-ТК-УТ-13	01-УЗВ-14	0,3	0,045	1989	1989	1	0,988057	0,986901	0,985494	0,983769	0,965864	0,960552	0,962198	0,975638	0,989163	0,989394	0,988947	0,987712	0,986191	0,984132	0,981285	0,977286					
23	01-УЗВ-14	01-ТК-5	0,3	0,082	1989	1989	1	0,988023	0,986864	0,985452	0,983722	0,965810	0,960491	0,962126	0,975551	0,989057	0,989266	0,988788	0,987513	0,985938	0,983805	0,980856	0,976712					
24	01-ТК-5	01-ТК-БН_1	0,3	0,067	1989	1989	1	0,987995	0,986833	0,985417	0,983683	0,965767	0,960441	0,962067	0,975480	0,988971	0,989161	0,988658	0,987351	0,985731	0,983538	0,980506	0,976244					
25	01-ТК-БН_1	01-ТК-УТ-4	0,3	0,166	1989	1989	1	0,987927	0,986757	0,985332	0,983587	0,965659	0,960317	0,961921	0,975305	0,988757	0,988900	0,988337	0,986948	0,985220	0,982878	0,979638	0,975085					

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,2	0,025	1989	1989	1	0,987921	0,986750	0,985324	0,983578	0,965648	0,960305	0,961907	0,975288	0,988737	0,988876	0,988306	0,986910	0,985171	0,982814	0,979555	0,974974
27	01-ТК-БН_2	01-ТК-БН_3	0,3	0,039	1989	1989	1	0,987905	0,986732	0,985304	0,983555	0,965623	0,960276	0,961873	0,975247	0,988687	0,988814	0,988231	0,986815	0,985051	0,982659	0,979351	0,974702
28	01-ТК-БН_3	01-ТК-БН_4	0,3	0,022	1989	1989	1	0,987895	0,986722	0,985293	0,983543	0,965609	0,960259	0,961854	0,975224	0,988658	0,988780	0,988188	0,986762	0,984983	0,982572	0,979236	0,974548
29	01-ТК-БН_4	01-ТК-3_1	0,3	0,114	1989	1989	1	0,987849	0,986670	0,985235	0,983477	0,965535	0,960174	0,961754	0,975103	0,988512	0,988601	0,987968	0,986486	0,984632	0,982118	0,978641	0,973753
30	01-ТК-3_1	01-ТК-УТ-3	0,3	0,024	1989	1989	1	0,987839	0,986659	0,985223	0,983463	0,965519	0,960156	0,961733	0,975078	0,988481	0,988564	0,987921	0,986428	0,984558	0,982023	0,978516	0,973586
31	01-ТК-УТ-3	06-КВР-ТК-2	0,25	0,07	1989	1989	1	0,987816	0,986634	0,985194	0,983431	0,965483	0,960114	0,961684	0,975020	0,988410	0,988477	0,987814	0,986294	0,984388	0,981803	0,978227	0,973200
32	06-КВР-ТК-2	01-ТК-1	0,25	0,028	1989	1989	1	0,987807	0,986624	0,985183	0,983418	0,965469	0,960098	0,961665	0,974996	0,988381	0,988442	0,987771	0,986240	0,984320	0,981715	0,978111	0,973046
33	01-ТК-1	01-БКВ-08	0,2	0,038	1989	1989	1	0,987797	0,986613	0,985171	0,983404	0,965453	0,960080	0,961643	0,974971	0,988350	0,988404	0,987725	0,986182	0,984245	0,981619	0,977985	0,972878
34	01-БКВ-08	06-ЦТП-ГВС-№7_2	0,2	0,028	1989	1989	1	0,987790	0,986605	0,985162	0,983394	0,965442	0,960066	0,961628	0,974952	0,988327	0,988377	0,987690	0,986139	0,984191	0,981548	0,977893	0,972754
35	06-ЦТП-ОТ-7_2	06-КВР-ТК-1а	0,15	0,0001	2007	2007	2	0,987790	0,986605	0,985162	0,983394	0,965441	0,960066	0,961628	0,974952	0,988327	0,988377	0,987690	0,986139	0,984191	0,981548	0,977893	0,972754
36	06-КВР-ТК-1а	06-КВР-ТК-УТ-29	0,15	0,0239	2007	2007	1	0,987787	0,986603	0,985159	0,983392	0,965439	0,960064	0,961626	0,974950	0,988325	0,988374	0,987688	0,986136	0,984188	0,981546	0,977890	0,972751
37	06-КВР-ТК-УТ-29	06-КВР-ТК-УТ-30	0,15	0,1293	2007	2007	1	0,987775	0,986591	0,985147	0,983379	0,965428	0,960052	0,961614	0,974938	0,988313	0,988362	0,987676	0,986124	0,984174	0,981531	0,977875	0,972735
38	06-КВР-ТК-УТ-30	06-КВР-ТК-УТ-31	0,15	0,031	2007	2007	1	0,987772	0,986588	0,985144	0,983377	0,965425	0,960050	0,961611	0,974935	0,988310	0,988359	0,987673	0,986122	0,984171	0,981528	0,977871	0,972731
39	06-КВР-ТК-УТ-31	06-КВР-ТК-УТ-32	0,15	0,0407	2007	2007	1	0,987769	0,986584	0,985141	0,983373	0,965421	0,960046	0,961607	0,974931	0,988306	0,988356	0,987669	0,986118	0,984167	0,981523	0,977866	0,972726
40	06-КВР-ТК-УТ-32	06-КВР-ТК-УТ-33	0,15	0,0426	2007	2007	1	0,987765	0,986580	0,985137	0,983369	0,965417	0,960042	0,961603	0,974927	0,988302	0,988352	0,987665	0,986114	0,984162	0,981518	0,977861	0,972721
41	06-КВР-ТК-УТ-33	06-КВР-ТК-УТ-34	0,15	0,009	2007	2007	1	0,987764	0,986579	0,985136	0,983368	0,965416	0,960041	0,961603	0,974926	0,988301	0,988351	0,987665	0,986113	0,984161	0,981517	0,977860	0,972719
42	06-КВР-ТК-УТ-34	06-КВР-ТК-УТ-35	0,15	0,0272	2007	2007	2	0,987760	0,986575	0,985132	0,983364	0,965412	0,960037	0,961599	0,974923	0,988298	0,988347	0,987661	0,986109	0,984157	0,981513	0,977855	0,972714
43	06-КВР-ТК-УТ-35	06-КВР-ТК-УТ-36	0,07	0,0755	2007	2007	1	0,987756	0,986571	0,985128	0,983360	0,965409	0,960034	0,961595	0,974919	0,988293	0,988343	0,987657	0,986105	0,984152	0,981508	0,977850	0,972709
44	06-КВР-ТК-УТ-36	06-ИП-04_ОТ	0,07	0,03	2007	2007	1	0,987754	0,986569	0,985126	0,983359	0,965407	0,960032	0,961593	0,974917	0,988292	0,988341	0,987655	0,986103	0,984150	0,981506	0,977848	0,972707
45	06-ИП-04_ОТ	06-ИП-05_ОТ	0,07	0,0241	2007	2007	2	0,987754	0,986569	0,985126	0,983358	0,965407	0,960032	0,961593	0,974917	0,988292	0,988341	0,987655	0,986103	0,984150	0,981506	0,977848	0,972706
46	06-ИП-05_ОТ	06-КВР-ТК-УТ-37	0,07	0,005	2007	2007	1	0,987754	0,986569	0,985126	0,983358	0,965407	0,960032	0,961593	0,974917	0,988291	0,988341	0,987655	0,986103	0,984150	0,981505	0,977847	0,972706
47	06-КВР-ТК-УТ-37	06-КВР-ТК-УТ-38	0,07	0,0173	2007	2007	1	0,987753	0,986568	0,985125	0,983357	0,965406	0,960031	0,961592	0,974916	0,988290	0,988340	0,987654	0,986102	0,984149	0,981504	0,977846	0,972705
48	06-КВР-ТК-УТ-38	06-КВР-ТК-УТ-39	0,07	0,0108	2007	2007	1	0,987752	0,986568	0,985124	0,983357	0,965405	0,960030	0,961591	0,974915	0,988290	0,988339	0,987653	0,986101	0,984148	0,981504	0,977845	0,972704
49	06-КВР-ТК-УТ-39	06-КВР-ТК-УТ-40	0,07	0,0495	2007	2007	1	0,987750	0,986565	0,985122	0,983354	0,965402	0,960028	0,961589	0,974912	0,988287	0,988337	0,987650	0,986099	0,984145	0,981500	0,977842	0,972700
50	06-КВР-ТК-УТ-40	06-ТП-ОТ-Магистральный пр. 11, ГАИ	0,125	0,0205	2007	2007	2	0,987748	0,986563	0,985120	0,983352	0,965401	0,960026	0,961587	0,974911	0,988286	0,988335	0,987649	0,986097	0,984143	0,981499	0,977840	0,972698

3.16 Теплопроводы зоны ЦТП-7 от ЮК ГРЭС до потребителя «пер. 1-й Кирова, д. 3» (расчетный путь 5-2)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 5-2 начинается от камеры «Вывод ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №7. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 5-2 начинается от ЦТП №7 до жилого здания по адресу пер. 1-й Кирова, д. 3.

В таблице 3.30 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.29 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети.

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.30 и в таблице 3.31.

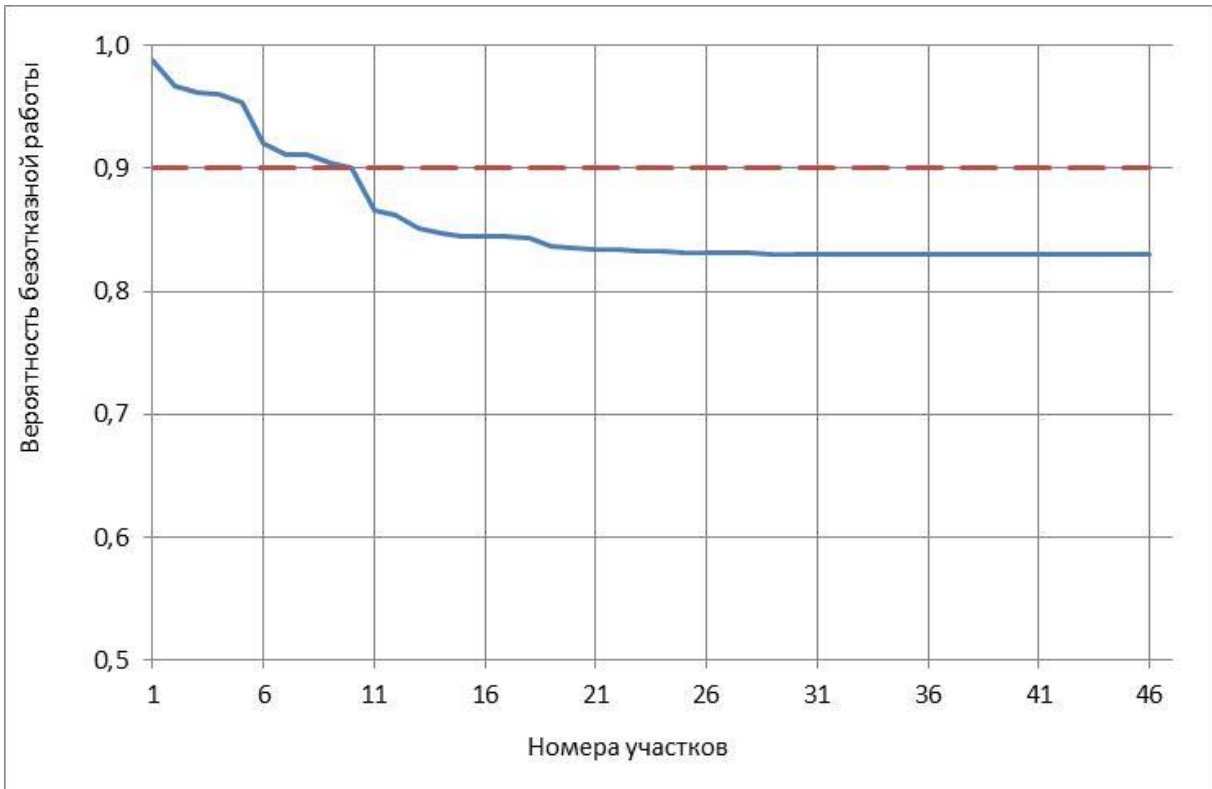


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..29 – ВБР относительно ТК потребителя (пер. 1-й Кирова, д. 3) теплопроводов зоны ЦТП-7 (расчетный путь 5-2) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..30 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-7 до потребителя «пер. 1-й Кирова, д. 3» (расчетный путь 5-2) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ТК-2	01-ИП-01	0,5	0,15	1989	1	39	2,06E-05	6,7	0,002055	0,168544	0,844894
16	01-ИП-01	01-УЗВ-10	0,5	0,0001	1989	1	39	1,37E-08	6,7	0,000001	0,168546	0,844893
17	01-УЗВ-10	01-УЗВ-11	0,5	0,06	1989	1	39	8,25E-06	6,7	0,000822	0,169368	0,844199
18	01-УЗВ-11	01-УЗВ-12	0,5	0,04	1989	1	39	5,50E-06	6,7	0,000548	0,169916	0,843736
19	01-УЗВ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,65	1989	1	39	8,93E-05	6,7	0,008905	0,178821	0,836256
20	01-УЗВ-13	01-ТК-УТ-12	0,4	0,18	1989	1	39	3,27E-05	6,2	0,001905	0,180726	0,834664
21	01-ТК-УТ-12	01-ТК-УТ-13	0,4	0,085	1989	1	39	1,55E-05	6,2	0,000900	0,181625	0,833914

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	01-ТК-УТ-13	01-УЗВ-14	0,3	0,045	1989	1	39	1,08E-05	5,7	0,000322	0,181948	0,833645
23	01-УЗВ-14	01-ТК-5	0,3	0,082	1989	1	39	1,97E-05	5,7	0,000587	0,182535	0,833156
24	01-ТК-5	01-ТК-БН_1	0,3	0,067	1989	1	39	1,61E-05	5,7	0,000480	0,183014	0,832756
25	01-ТК-БН_1	01-ТК-УТ-4	0,3	0,166	1989	1	39	3,99E-05	5,7	0,001188	0,184202	0,831767
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,2	0,025	1989	1	39	7,96E-06	5,3	0,000114	0,184316	0,831673
27	01-ТК-БН_2	01-ТК-БН_3	0,3	0,039	1989	1	39	9,38E-06	5,7	0,000279	0,184595	0,831441
28	01-ТК-БН_3	01-ТК-БН_4	0,3	0,022	1989	1	39	5,29E-06	5,7	0,000157	0,184753	0,831310
29	01-ТК-БН_4	01-ТК-3_1	0,3	0,114	1989	1	39	2,74E-05	5,7	0,000816	0,185569	0,830632
30	01-ТК-3_1	01-ТК-УТ-3	0,3	0,024	1989	1	39	5,77E-06	5,7	0,000172	0,185740	0,830489
31	01-ТК-УТ-3	06-КВР-ТК-2	0,25	0,07	1989	1	39	1,94E-05	5,5	0,000396	0,186137	0,830160
32	06-КВР-ТК-2	01-ТК-1	0,25	0,028	1989	1	39	7,75E-06	5,5	0,000159	0,186295	0,830029
33	01-ТК-1	01-БКВ-08	0,2	0,038	1989	1	39	1,21E-05	5,3	0,000173	0,186468	0,829885
34	01-БКВ-08	06-ЦТП-ГВС-№7_2	0,2	0,028	1989	1	39	8,91E-06	5,3	0,000127	0,186595	0,829780
35	06-ЦТП-ОТ-7_1	06-КВР-ТК-2	0,3	0,051	2003	2	25	7,93E-07	6,8	0,000089	0,186684	0,829706
36	06-КВР-ТК-2	06-ИП-08_ОТ	0,125	0,0756	2007	1	21	1,33E-06	5,0	0,000008	0,186692	0,829699
37	06-ИП-08_ОТ	06-ИП-09_ОТ	0,125	0,0116	2007	2	21	2,04E-07	5,0	0,000001	0,186693	0,829698
38	06-ИП-09_ОТ	06-КВР-ТК-УТ-1	0,125	0,0731	2007	1	21	1,29E-06	5,0	0,000008	0,186701	0,829692
39	06-КВР-ТК-УТ-1	06-КВР-ТК-УТ-2	0,125	0,0238	2008	1	20	3,91E-07	5,0	0,000002	0,186703	0,829690
40	06-КВР-ТК-УТ-2	06-ИП-12_ОТ	0,125	0,036	2008	1	20	5,92E-07	5,0	0,000004	0,186707	0,829687
41	06-ИП-12_ОТ	06-КВР-ТК-УТ-5	0,125	0,0261	2008	2	20	4,29E-07	5,0	0,000003	0,186709	0,829685
42	06-КВР-ТК-УТ-5	06-КВР-ТК-УТ-7	0,15	0,0177	2008	2	20	2,71E-07	5,2	0,000003	0,186713	0,829682
43	06-КВР-ТК-УТ-7	06-КВР-ТК-8	0,15	0,0091	2008	2	20	1,40E-07	5,2	0,000002	0,186714	0,829681
44	06-КВР-ТК-8	06-КВР-ТК-9	0,05	0,0398	2008	2	20	8,08E-07	4,3	0,000000	0,186715	0,829680
45	06-КВР-ТК-9	06-КВР-ТК-10	0,05	0,0489	2008	2	20	9,92E-07	4,3	0,000000	0,186715	0,829680
46	06-КВР-ТК-10	06-ТП-ОТ-пер. 1-й Кирова, 3	0,05	0,0167	2008	2	20	3,39E-07	4,3	0,000000	0,186715	0,829680

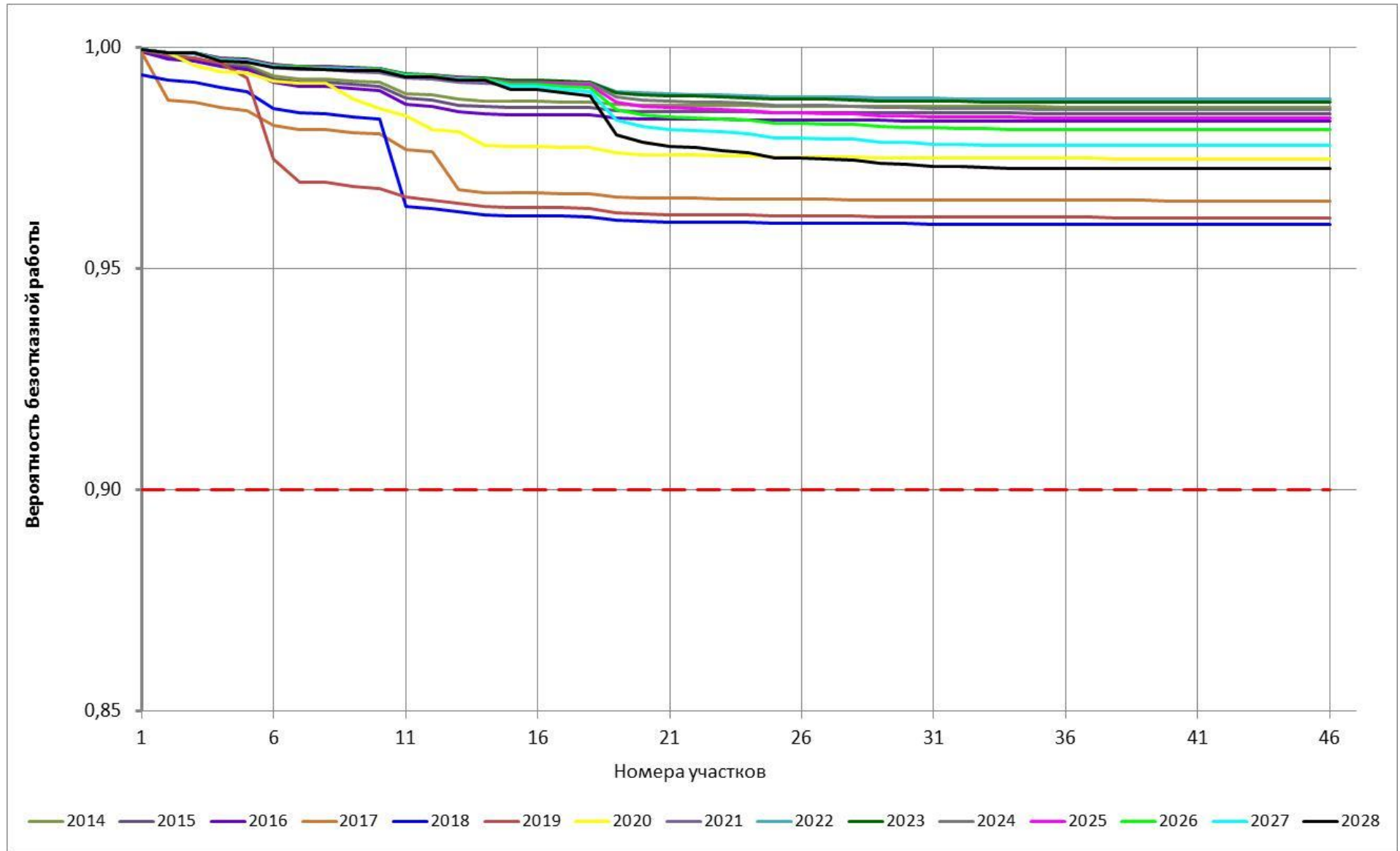


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..30 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (пер. 1-й Кирова, д. 3) теплопроводов зоны ЦТП-7 (расчетный путь 5-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..31 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-7 до потребителя «пер. 1-й Кирова, д. 3» (расчетный путь 5-2) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя																				
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028					
1	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	2018	1	0,999295	0,999217	0,999121	0,999004	0,998860	0,993744	0,999373	0,999454	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	2017	1	0,998086	0,997875	0,997617	0,997300	0,998172	0,992676	0,998437	0,998776	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	2020	1	0,997758	0,997511	0,997209	0,996838	0,987647	0,992065	0,997718	0,995861	0,998634	0,998672	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	2006	1	0,996541	0,996293	0,995991	0,995621	0,986442	0,990854	0,996500	0,994645	0,997415	0,997453	0,997523	0,997346	0,997271	0,997178	0,997066	0,996931					
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	2019	1	0,996146	0,995855	0,995501	0,995065	0,985811	0,990121	0,992999	0,994295	0,997109	0,997231	0,997301	0,997125	0,997049	0,996957	0,996845	0,996710					
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	2019	1	0,994069	0,993549	0,992915	0,992137	0,982490	0,986259	0,974734	0,992451	0,995499	0,996064	0,996134	0,995958	0,995882	0,995790	0,995678	0,995543					
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	2019	1	0,993479	0,992894	0,992181	0,991306	0,981548	0,985164	0,969602	0,991927	0,995042	0,995732	0,995802	0,995626	0,995550	0,995458	0,995346	0,995211					
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	2007	1	0,993377	0,992792	0,992079	0,991205	0,981447	0,985062	0,969502	0,991825	0,994940	0,995630	0,995700	0,995524	0,995433	0,995335	0,995215	0,995071					
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	2020	1	0,992985	0,992357	0,991592	0,990652	0,980821	0,984335	0,968663	0,988350	0,994590	0,995326	0,995479	0,995303	0,995213	0,995114	0,994995	0,994850					
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	2020	1	0,992743	0,992089	0,991291	0,990312	0,980435	0,983886	0,968146	0,986213	0,994375	0,995138	0,995343	0,995167	0,995077	0,994978	0,994859	0,994715					
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	2018	1	0,990487	0,989585	0,988485	0,987137	0,976835	0,964176	0,966189	0,984477	0,993106	0,993868	0,994073	0,993897	0,993807	0,993709	0,993589	0,993445					
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	2020	1	0,990178	0,989246	0,988109	0,986716	0,976363	0,963642	0,965570	0,981484	0,992804	0,993605	0,993882	0,993707	0,993616	0,993518	0,993399	0,993254					
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	2017	1	0,989288	0,988268	0,987024	0,985500	0,967810	0,962795	0,964831	0,980940	0,992253	0,993053	0,993330	0,993155	0,993065	0,992967	0,992847	0,992703					
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	2020	1	0,988946	0,987888	0,986598	0,985019	0,967269	0,962171	0,964098	0,977923	0,991948	0,992787	0,993137	0,992962	0,992872	0,992774	0,992654	0,992510					
15	01-ТК-2	01-ИП-01	0,5	0,15	1989	1989	1	0,988828	0,987756	0,986451	0,984853	0,967082	0,961956	0,963845	0,977619	0,991577	0,992336	0,992579	0,992262	0,991981	0,991620	0,991135	0,990473					
16	01-ИП-01	01-УЗВ-10	0,5	0,0001	1989	1989	1	0,988828	0,987756	0,986451	0,984853	0,967082	0,961956	0,963845	0,977619	0,991577	0,992335	0,992579	0,992262	0,991981	0,991620	0,991134	0,990471					
17	01-УЗВ-10	01-УЗВ-11	0,5	0,06	1989	1989	1	0,988780	0,987704	0,986392	0,984786	0,967007	0,961869	0,963744	0,977497	0,991428	0,992155	0,992356	0,991982	0,991624	0,991159	0,990528	0,989658					
18	01-УЗВ-11	01-УЗВ-12	0,5	0,04	1989	1989	1	0,988749	0,987669	0,986353	0,984742	0,966957	0,961812	0,963677	0,977416	0,991330	0,992034	0,992207	0,991796	0,991387	0,990852	0,990123	0,989115					
19	01-УЗВ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,65	1989	1989	1	0,988237	0,987101	0,985717	0,984022	0,966148	0,960880	0,962582	0,976100	0,989726	0,990080	0,989793	0,988772	0,987538	0,985874	0,983575	0,980347					
20	01-УЗВ-13	01-ТК-УТ-12	0,4	0,18	1989	1989	1	0,988127	0,986979	0,985581	0,983868	0,965975	0,960680	0,962348	0,975818	0,989383	0,989662	0,989277	0,988126	0,986717	0,984812	0,982179	0,978480					
21	01-ТК-УТ-12	01-ТК-УТ-13	0,4	0,085	1989	1989	1	0,988075	0,986922	0,985517	0,983795	0,965893	0,960586	0,962238	0,975686	0,989221	0,989465	0,989034	0,987821	0,986329	0,984311	0,981521	0,977601					
22	01-ТК-УТ-13	01-УЗВ-14	0,3	0,045	1989	1989	1	0,988057	0,986901	0,985494	0,983769	0,965864	0,960552	0,962198	0,975638	0,989163	0,989394	0,988947	0,987712	0,986191	0,984132	0,981285	0,977286					
23	01-УЗВ-14	01-ТК-5	0,3	0,082	1989	1989	1	0,988023	0,986864	0,985452	0,983722	0,965810	0,960491	0,962126	0,975551	0,989057	0,989266	0,988788	0,987513	0,985938	0,983805	0,980856	0,976712					
24	01-ТК-5	01-ТК-БН_1	0,3	0,067	1989	1989	1	0,987995	0,986833	0,985417	0,983683	0,965767	0,960441	0,962067	0,975480	0,988971	0,989161	0,988658	0,987351	0,985731	0,983538	0,980506	0,976244					
25	01-ТК-БН_1	01-ТК-УТ-4	0,3	0,166	1989	1989	1	0,987927	0,986757	0,985332	0,983587	0,965659	0,960317	0,961921	0,975305	0,988757	0,988900	0,988337	0,986948	0,985220	0,982878	0,979638	0,975058					

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,2	0,025	1989	1989	1	0,987921	0,986750	0,985324	0,983578	0,965648	0,960305	0,961907	0,975288	0,988737	0,988876	0,988306	0,986910	0,985171	0,982814	0,979555	0,974974
27	01-ТК-БН_2	01-ТК-БН_3	0,3	0,039	1989	1989	1	0,987905	0,986732	0,985304	0,983555	0,965623	0,960276	0,961873	0,975247	0,988687	0,988814	0,988231	0,986815	0,985051	0,982659	0,979351	0,974702
28	01-ТК-БН_3	01-ТК-БН_4	0,3	0,022	1989	1989	1	0,987895	0,986722	0,985293	0,983543	0,965609	0,960259	0,961854	0,975224	0,988658	0,988780	0,988188	0,986762	0,984983	0,982572	0,979236	0,974548
29	01-ТК-БН_4	01-ТК-3_1	0,3	0,114	1989	1989	1	0,987849	0,986670	0,985235	0,983477	0,965535	0,960174	0,961754	0,975103	0,988512	0,988601	0,987968	0,986486	0,984632	0,982118	0,978641	0,973753
30	01-ТК-3_1	01-ТК-УТ-3	0,3	0,024	1989	1989	1	0,987839	0,986659	0,985223	0,983463	0,965519	0,960156	0,961733	0,975078	0,988481	0,988564	0,987921	0,986428	0,984558	0,982023	0,978516	0,973586
31	01-ТК-УТ-3	06-КВР-ТК-2	0,25	0,07	1989	1989	1	0,987816	0,986634	0,985194	0,983431	0,965483	0,960114	0,961684	0,975020	0,988410	0,988477	0,987814	0,986294	0,984388	0,981803	0,978227	0,973200
32	06-КВР-ТК-2	01-ТК-1	0,25	0,028	1989	1989	1	0,987807	0,986624	0,985183	0,983418	0,965469	0,960098	0,961665	0,974996	0,988381	0,988442	0,987771	0,986240	0,984320	0,981715	0,978111	0,973046
33	01-ТК-1	01-БКВ-08	0,2	0,038	1989	1989	1	0,987797	0,986613	0,985171	0,983404	0,965453	0,960080	0,961643	0,974971	0,988350	0,988404	0,987725	0,986182	0,984245	0,981619	0,977985	0,972878
34	01-БКВ-08	06-ЦТП-ГВС-№7_2	0,2	0,028	1989	1989	1	0,987790	0,986605	0,985162	0,983394	0,965442	0,960066	0,961628	0,974952	0,988327	0,988377	0,987690	0,986139	0,984191	0,981548	0,977893	0,972754
35	06-ЦТП-ОТ-7_1	06-КВР-ТК-2	0,3	0,051	2003	2003	2	0,987745	0,986560	0,985117	0,983350	0,965398	0,960023	0,961585	0,974908	0,988276	0,988323	0,987633	0,986078	0,984125	0,981477	0,977814	0,972668
36	06-КВР-ТК-2	06-ИП-08_ОТ	0,125	0,0756	2007	2007	1	0,987739	0,986555	0,985112	0,983344	0,965392	0,960018	0,961579	0,974902	0,988271	0,988317	0,987628	0,986072	0,984118	0,981470	0,977807	0,972660
37	06-ИП-08_ОТ	06-ИП-09_ОТ	0,125	0,0116	2007	2007	2	0,987739	0,986554	0,985111	0,983343	0,965392	0,960017	0,961578	0,974902	0,988270	0,988316	0,987627	0,986071	0,984117	0,981469	0,977806	0,972659
38	06-ИП-09_ОТ	06-КВР-ТК-УТ-1	0,125	0,0731	2007	2007	1	0,987733	0,986548	0,985105	0,983337	0,965386	0,960011	0,961573	0,974896	0,988264	0,988311	0,987621	0,986066	0,984111	0,981462	0,977799	0,972651
39	06-КВР-ТК-УТ-1	06-КВР-ТК-УТ-2	0,125	0,0238	2008	2008	1	0,987731	0,986546	0,985103	0,983336	0,965384	0,960010	0,961571	0,974894	0,988262	0,988309	0,987619	0,986064	0,984109	0,981460	0,977797	0,972649
40	06-КВР-ТК-УТ-2	06-ИП-12_ОТ	0,125	0,036	2008	2008	1	0,987728	0,986544	0,985101	0,983333	0,965382	0,960007	0,961568	0,974892	0,988260	0,988306	0,987617	0,986061	0,984106	0,981457	0,977793	0,972646
41	06-ИП-12_ОТ	06-КВР-ТК-УТ-5	0,125	0,0261	2008	2008	2	0,987726	0,986542	0,985099	0,983331	0,965380	0,960005	0,961566	0,974890	0,988258	0,988304	0,987615	0,986059	0,984104	0,981455	0,977791	0,972643
42	06-КВР-ТК-УТ-5	06-КВР-ТК-УТ-7	0,15	0,0177	2008	2008	2	0,987724	0,986539	0,985096	0,983328	0,965377	0,960003	0,961564	0,974887	0,988255	0,988302	0,987612	0,986057	0,984102	0,981452	0,977788	0,972640
43	06-КВР-ТК-УТ-7	06-КВР-ТК-8	0,15	0,0091	2008	2008	2	0,987723	0,986538	0,985095	0,983327	0,965376	0,960001	0,961563	0,974886	0,988254	0,988300	0,987611	0,986055	0,984101	0,981450	0,977787	0,972638
44	06-КВР-ТК-8	06-КВР-ТК-9	0,05	0,0398	2008	2008	2	0,987722	0,986538	0,985095	0,983327	0,965376	0,960001	0,961562	0,974886	0,988254	0,988300	0,987611	0,986055	0,984100	0,981450	0,977786	0,972638
45	06-КВР-ТК-9	06-КВР-ТК-10	0,05	0,0489	2008	2008	2	0,987722	0,986537	0,985094	0,983327	0,965376	0,960001	0,961562	0,974885	0,988253	0,988300	0,987610	0,986055	0,984100	0,981450	0,977786	0,972638
46	06-КВР-ТК-10	06-ТП-ОТ-пер. 1-й Кирова, 3	0,05	0,0167	2008	2008	2	0,987722	0,986537	0,985094	0,983326	0,965375	0,960001	0,961562	0,974885	0,988253	0,988300	0,987610	0,986055	0,984100	0,981450	0,977786	0,972637

3.17 Теплопроводы зоны ЦТП-7 от ЮК ГРЭС до потребителя «ул. Ленина, д. 41» (расчетный путь 5-3)

Магистральный теплопровод ЮК ГРЭС расчетного пути 5-3 начинается от камеры «Вывод ЮК ГРЭС» и закачивается обобщенным потребителем ЦТП №7. Внутриквартальный (распределительный) теплопровод расчетного пути 5-3 начинается от ЦТП №7 до жилого здания по адресу ул. Ленина, д. 41.

В таблице 3.32 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопроводов по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.31 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение вероятности безотказной работы до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети.

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов, 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.32 и в таблице 3.33.

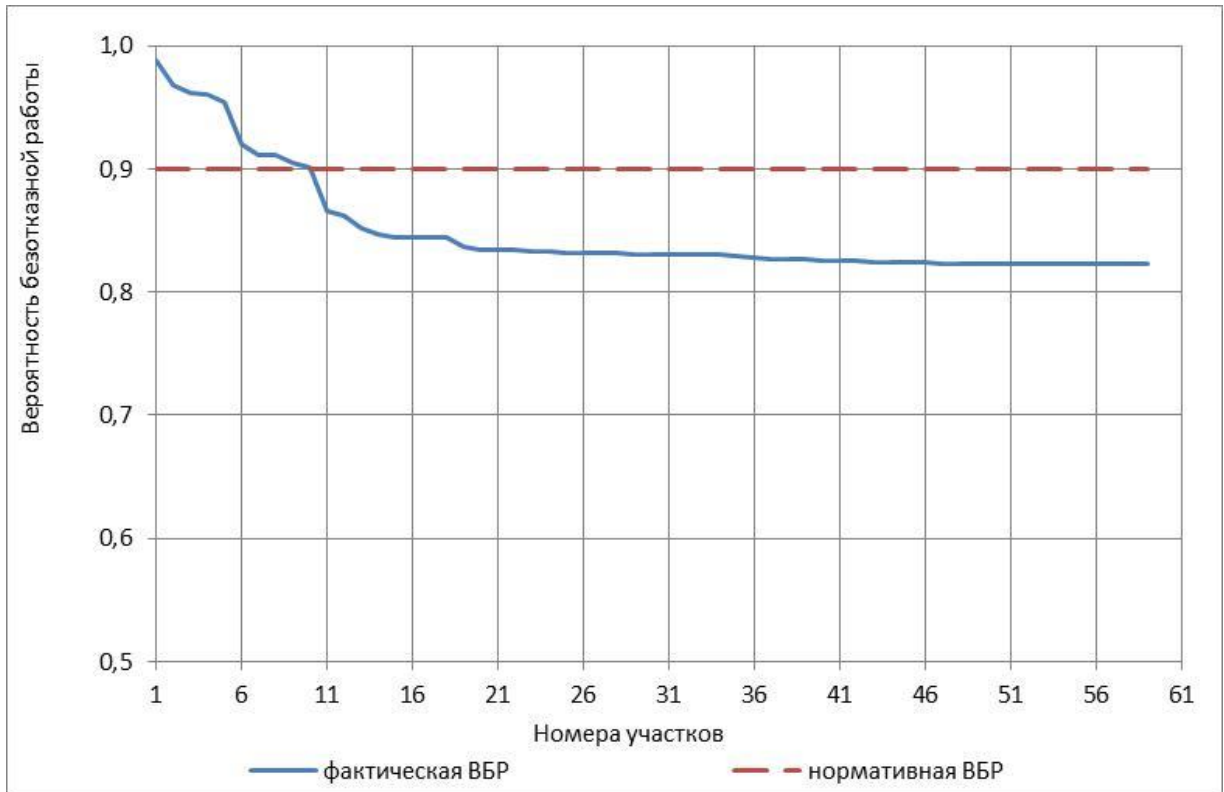


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..31 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Ленина, д. 41) теплопроводов зоны ЦТП-7 (расчетный путь 5-3) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..32 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны ЦТП-7 до потребителя «ул. Ленина, д. 41» (расчетный путь 5-3) к 2028 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	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	1	39	4,15E-05	8,3	0,012128	0,012128	0,987945
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	1	39	7,12E-05	8,3	0,020791	0,032919	0,967617
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	1	39	1,93E-05	8,3	0,005648	0,038567	0,962167
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	1	22	8,38E-06	7,7	0,001815	0,040381	0,960423
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	1	39	3,14E-05	7,7	0,006802	0,047183	0,953913
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	1	39	1,66E-04	7,7	0,035879	0,083062	0,920294
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	1	39	4,71E-05	7,7	0,010202	0,093264	0,910953
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	1	21	6,52E-07	7,7	0,000141	0,093405	0,910824
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	1	39	3,13E-05	7,7	0,006785	0,100190	0,904666
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	1	39	1,93E-05	7,7	0,004183	0,104373	0,900889
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	1	39	1,81E-04	7,7	0,039109	0,143482	0,866336
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	1	38	2,02E-05	7,7	0,004384	0,147867	0,862546
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	1	38	5,85E-05	7,7	0,012671	0,160538	0,851686
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	1	39	2,75E-05	7,7	0,005951	0,166489	0,846632
15	01-ТК-2	01-ИП-01	0,5	0,15	1989	1	39	2,06E-05	6,7	0,002055	0,168544	0,844894
16	01-ИП-01	01-УЗВ-10	0,5	0,0001	1989	1	39	1,37E-08	6,7	0,000001	0,168546	0,844893
17	01-УЗВ-10	01-УЗВ-11	0,5	0,06	1989	1	39	8,25E-06	6,7	0,000822	0,169368	0,844199
18	01-УЗВ-11	01-УЗВ-12	0,5	0,04	1989	1	39	5,50E-06	6,7	0,000548	0,169916	0,843736
19	01-УЗВ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,65	1989	1	39	8,93E-05	6,7	0,008905	0,178821	0,836256
20	01-УЗВ-13	01-ТК-УТ-12	0,4	0,18	1989	1	39	3,27E-05	6,2	0,001905	0,180726	0,834664
21	01-ТК-УТ-12	01-ТК-УТ-13	0,4	0,085	1989	1	39	1,55E-05	6,2	0,000900	0,181625	0,833914

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	01-ТК-УТ-13	01-УЗВ-14	0,3	0,045	1989	1	39	1,08E-05	5,7	0,000322	0,181948	0,833645
23	01-УЗВ-14	01-ТК-5	0,3	0,082	1989	1	39	1,97E-05	5,7	0,000587	0,182535	0,833156
24	01-ТК-5	01-ТК-БН_1	0,3	0,067	1989	1	39	1,61E-05	5,7	0,000480	0,183014	0,832756
25	01-ТК-БН_1	01-ТК-УТ-4	0,3	0,166	1989	1	39	3,99E-05	5,7	0,001188	0,184202	0,831767
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,2	0,025	1989	1	39	7,96E-06	5,3	0,000114	0,184316	0,831673
27	01-ТК-БН_2	01-ТК-БН_3	0,3	0,039	1989	1	39	9,38E-06	5,7	0,000279	0,184595	0,831441
28	01-ТК-БН_3	01-ТК-БН_4	0,3	0,022	1989	1	39	5,29E-06	5,7	0,000157	0,184753	0,831310
29	01-ТК-БН_4	01-ТК-3_1	0,3	0,114	1989	1	39	2,74E-05	5,7	0,000816	0,185569	0,830632
30	01-ТК-3_1	01-ТК-УТ-3	0,3	0,024	1989	1	39	5,77E-06	5,7	0,000172	0,185740	0,830489
31	01-ТК-УТ-3	06-КВР-ТК-2	0,25	0,07	1989	1	39	1,94E-05	5,5	0,000396	0,186137	0,830160
32	06-КВР-ТК-2	01-ТК-1	0,25	0,028	1989	1	39	7,75E-06	5,5	0,000159	0,186295	0,830029
33	01-ТК-1	01-БКВ-08	0,2	0,038	1989	1	39	1,21E-05	5,3	0,000173	0,186468	0,829885
34	01-БКВ-08	06-ЦТП-ГВС-№7_2	0,2	0,028	1989	1	39	8,91E-06	5,3	0,000127	0,186595	0,829780
35	06-ЦТП-ОТ-7_1	06-КВР-ТК-2	0,3	0,051	2003	2	25	7,93E-07	6,8	0,000089	0,186684	0,829706
36	06-КВР-ТК-2	06-КВР-ТК-03	0,3	0,092	1989	2	39	2,21E-05	6,8	0,002485	0,189169	0,827647
37	06-КВР-ТК-03	06-КВР-ТК-УТ-12	0,25	0,214	1989	1	39	5,92E-05	5,5	0,001211	0,190380	0,826645
38	06-КВР-ТК-УТ-12	06-КВР-ТК-УТ-14	0,25	0,0462	1989	1	39	1,28E-05	5,5	0,000262	0,190642	0,826429
39	06-КВР-ТК-УТ-14	06-КВР-ТК-УТ-15	0,25	0,0168	2010	1	18	1,74E-07	5,5	0,000004	0,190645	0,826426
40	06-КВР-ТК-УТ-15	06-КВР-ТК-УТ-16	0,25	0,1576	1989	1	39	4,36E-05	5,5	0,000892	0,191537	0,825689
41	06-КВР-ТК-УТ-16	06-ИП-23_ОТ	0,25	0,0308	1989	1	39	8,52E-06	5,5	0,000174	0,191712	0,825545
42	06-ИП-23_ОТ	06-ИП-24_ОТ	0,25	0,0542	1989	2	39	1,50E-05	6,3	0,000927	0,192639	0,824780
43	06-ИП-24_ОТ	06-КВР-ТК-УТ-17	0,25	0,0505	1989	1	39	1,40E-05	5,5	0,000286	0,192925	0,824544
44	06-КВР-ТК-УТ-17	06-КВР-ТК-УТ-20	0,25	0,0869	1989	1	39	2,40E-05	5,5	0,000492	0,193417	0,824138
45	06-КВР-ТК-УТ-20	06-ИП-31_ОТ	0,25	0,0179	1989	1	39	4,95E-06	5,5	0,000101	0,193518	0,824055
46	06-ИП-31_ОТ	06-ИП-32_ОТ	0,25	0,049	1989	1	39	1,36E-05	5,5	0,000277	0,193796	0,823826
47	06-ИП-32_ОТ	06-КВР-ТК-УТ-21	0,25	0,0938	1989	1	39	2,60E-05	5,5	0,000531	0,194327	0,823389

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА
НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
48	06-КВР-ТК-УТ-21	06-КВР-ТК-УТ-22	0,2	0,056	1989	1	39	1,78E-05	5,3	0,000254	0,194581	0,823180
49	06-КВР-ТК-УТ-22	06-КВР-ТК-УТ-23	0,15	0,0366	1989	1	39	1,34E-05	5,1	0,000106	0,194687	0,823092
50	06-КВР-ТК-УТ-23	06-ИП-43_ОТ	0,15	0,0247	1989	1	39	9,04E-06	5,1	0,000071	0,194758	0,823034
51	06-ИП-43_ОТ	06-КВР-ТК-УТ-24	0,15	0,02	1989	1	39	7,32E-06	5,1	0,000058	0,194816	0,822986
52	06-КВР-ТК-УТ-24	06-КВР-ТК-УТ-25	0,15	0,0553	1989	1	39	2,02E-05	5,1	0,000160	0,194976	0,822854
53	06-КВР-ТК-УТ-25	06-ИП-39_ОТ	0,15	0,0198	2008	1	20	3,04E-07	5,1	0,000002	0,194979	0,822852
54	06-ИП-39_ОТ	06-КВР-ТК-УТ-26	0,15	0,0359	2008	2	20	5,50E-07	5,2	0,000007	0,194985	0,822847
55	06-КВР-ТК-УТ-26	06-ИП-40_ОТ	0,1	0,025	2008	2	20	4,41E-07	4,8	0,000001	0,194987	0,822846
56	06-ИП-40_ОТ	06-ИП-41_ОТ	0,1	0,0415	2008	1	20	7,32E-07	4,9	0,000004	0,194990	0,822843
57	06-ИП-41_ОТ	06-БКВ-27_ОТ	0,1	0,0263	2008	2	20	4,64E-07	4,8	0,000001	0,194992	0,822842
58	06-БКВ-27_ОТ	06-ИП-42_ОТ	0,1	0,057	2012	2	16	7,84E-07	4,8	0,000002	0,194994	0,822840
59	06-ИП-42_ОТ	06-ТП-ОТ-ул. Ленина, 41	0,1	0,0147	2012	2	16	2,02E-07	4,8	0,000001	0,194995	0,822839

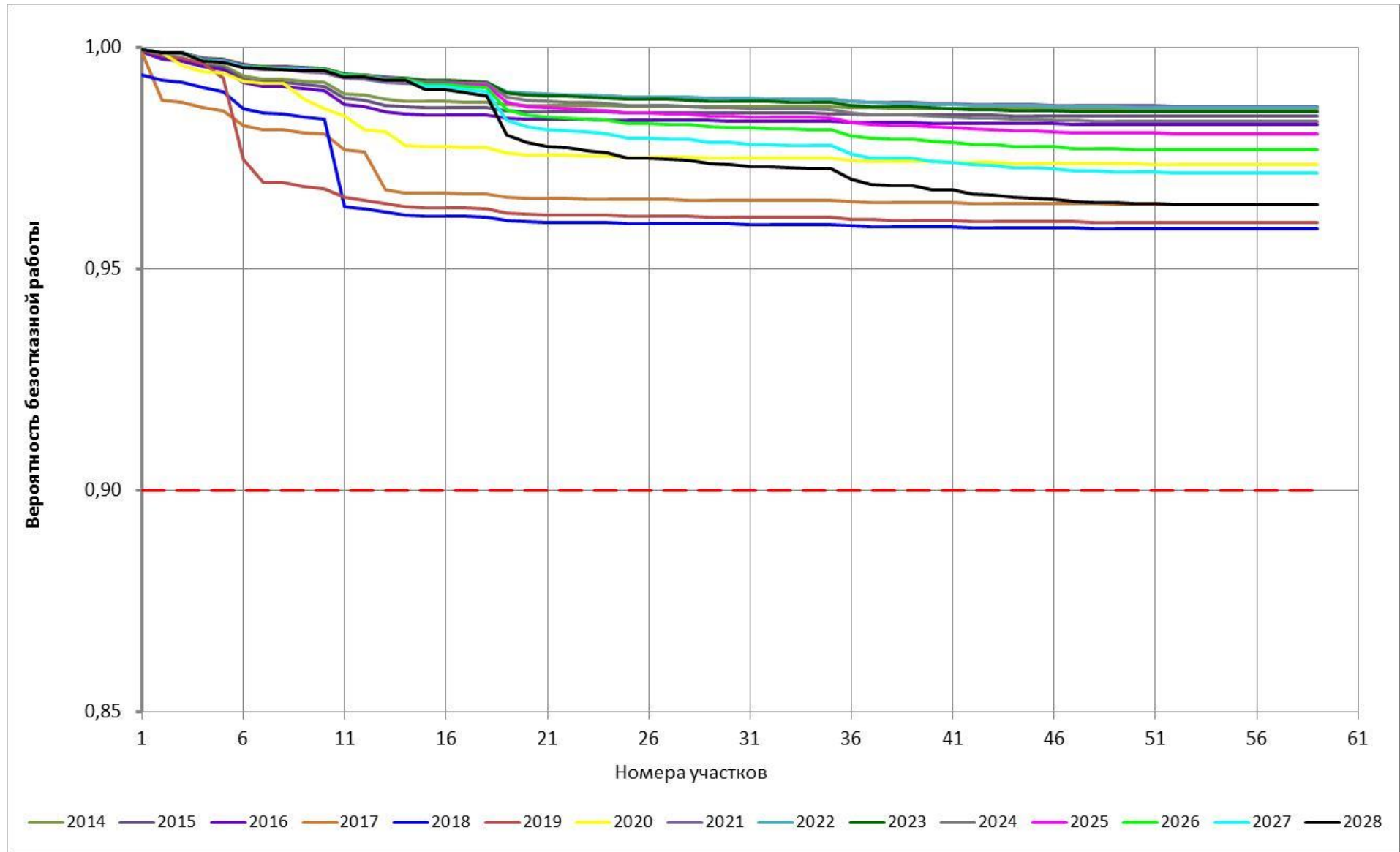


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..32 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Ленина, д. 41) теплопроводов зоны ЦТП-7 (расчетный путь 5-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..33 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТП-7 до потребителя «ул. Ленина, д. 41» (расчетный путь 5-3) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	01-ЮК ГРЭС	01-УЗВ-01	0,8	0,7	1989	2018	1	0,999295	0,999217	0,999121	0,999004	0,998860	0,993744	0,999373	0,999454	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604	0,999604
2	01-УЗВ-01	01-УЗВ-02	0,8	1,2	1989	2017	1	0,998086	0,997875	0,997617	0,997300	0,998172	0,992676	0,998437	0,998776	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926	0,998926
3	01-УЗВ-02	01-ТК-КС3-1	0,8	0,326	1989	2020	1	0,997758	0,997511	0,997209	0,996838	0,987647	0,992065	0,997718	0,995861	0,998634	0,998672	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742	0,998742
4	01-ТК-КС3-1	01-ТК-КС3-2	0,7	2,2	2006	2006	1	0,996541	0,996293	0,995991	0,995621	0,986442	0,990854	0,996500	0,994645	0,997415	0,997453	0,997523	0,997346	0,997271	0,997178	0,997066	0,996931
5	01-ТК-КС3-2	01-УЗВ-03	0,7	0,4	1989	2019	1	0,996146	0,995855	0,995501	0,995065	0,985811	0,990121	0,992999	0,994295	0,997109	0,997231	0,997301	0,997125	0,997049	0,996957	0,996845	0,996710
6	01-УЗВ-03	01-ТК-КС3-3	0,7	2,11	1989	2019	1	0,994069	0,993549	0,992915	0,992137	0,982490	0,986259	0,974734	0,992451	0,995499	0,996064	0,996134	0,995958	0,995882	0,995790	0,995678	0,995543
7	01-ТК-КС3-3	01-УЗВ-04	0,7	0,6	1989	2019	1	0,993479	0,992894	0,992181	0,991306	0,981548	0,985164	0,969602	0,991927	0,995042	0,995732	0,995802	0,995626	0,995550	0,995458	0,995346	0,995211
8	01-УЗВ-04	01-УЗВ-05	0,7	0,185	2007	2007	1	0,993377	0,992792	0,992079	0,991205	0,981447	0,985062	0,969502	0,991825	0,994940	0,995630	0,995700	0,995524	0,995433	0,995335	0,995215	0,995071
9	01-УЗВ-05	01-УЗВ-06	0,7	0,399	1989	2020	1	0,992985	0,992357	0,991592	0,990652	0,980821	0,984335	0,968663	0,988350	0,994590	0,995326	0,995479	0,995303	0,995213	0,995114	0,994995	0,994850
10	01-УЗВ-06	01-УЗВ-07	0,7	0,246	1989	2020	1	0,992743	0,992089	0,991291	0,990312	0,980435	0,983886	0,968146	0,986213	0,994375	0,995138	0,995343	0,995167	0,995077	0,994978	0,994859	0,994715
11	01-УЗВ-07	01-УЗВ-08	0,7	2,3	1989	2018	1	0,990487	0,989585	0,988485	0,987137	0,976835	0,964176	0,966189	0,984477	0,993106	0,993868	0,994073	0,993897	0,993807	0,993709	0,993589	0,993445
12	01-УЗВ-08	01-ТК-КС3-4	0,7	0,346	1990	2020	1	0,990178	0,989246	0,988109	0,986716	0,976363	0,963642	0,965570	0,981484	0,992804	0,993605	0,993882	0,993707	0,993616	0,993518	0,993399	0,993254
13	01-ТК-КС3-4	01-УЗВ-09	0,7	1	1990	2017	1	0,989288	0,988268	0,987024	0,985500	0,967810	0,962795	0,964831	0,980940	0,992253	0,993053	0,993330	0,993155	0,993065	0,992967	0,992847	0,992703
14	01-УЗВ-09	01-ТК-2	0,7	0,35	1989	2020	1	0,988946	0,987888	0,986598	0,985019	0,967269	0,962171	0,964098	0,977923	0,991948	0,992787	0,993137	0,992962	0,992872	0,992774	0,992654	0,992510
15	01-ТК-2	01-ИП-01	0,5	0,15	1989	1989	1	0,988828	0,987756	0,986451	0,984853	0,967082	0,961956	0,963845	0,977619	0,991577	0,992336	0,992579	0,992262	0,991981	0,991620	0,991135	0,990473
16	01-ИП-01	01-УЗВ-10	0,5	0,0001	1989	1989	1	0,988828	0,987756	0,986451	0,984853	0,967082	0,961956	0,963845	0,977619	0,991577	0,992335	0,992579	0,992262	0,991981	0,991620	0,991134	0,990471
17	01-УЗВ-10	01-УЗВ-11	0,5	0,06	1989	1989	1	0,988780	0,987704	0,986392	0,984786	0,967007	0,961869	0,963744	0,977497	0,991428	0,992155	0,992356	0,991982	0,991624	0,991159	0,990528	0,989658
18	01-УЗВ-11	01-УЗВ-12	0,5	0,04	1989	1989	1	0,988749	0,987669	0,986353	0,984742	0,966957	0,961812	0,963677	0,977416	0,991330	0,992034	0,992207	0,991796	0,991387	0,990852	0,990123	0,989115
19	01-УЗВ-12	01-УЗВ-13	0,5	0,65	1989	1989	1	0,988237	0,987101	0,985717	0,984022	0,966148	0,960880	0,962582	0,976100	0,989726	0,990080	0,989793	0,988772	0,987538	0,985874	0,983575	0,980347
20	01-УЗВ-13	01-ТК-УТ-12	0,4	0,18	1989	1989	1	0,988127	0,986979	0,985581	0,983868	0,965975	0,960680	0,962348	0,975818	0,989383	0,989662	0,989277	0,988126	0,986717	0,984812	0,982179	0,978480
21	01-ТК-УТ-12	01-ТК-УТ-13	0,4	0,085	1989	1989	1	0,988075	0,986922	0,985517	0,983795	0,965893	0,960586	0,962238	0,975686	0,989221	0,989465	0,989034	0,987821	0,986329	0,984311	0,981521	0,977601
22	01-ТК-УТ-13	01-УЗВ-14	0,3	0,045	1989	1989	1	0,988057	0,986901	0,985494	0,983769	0,965864	0,960552	0,962198	0,975638	0,989163	0,989394	0,988947	0,987712	0,986191	0,984132	0,981285	0,977286
23	01-УЗВ-14	01-ТК-5	0,3	0,082	1989	1989	1	0,988023	0,986864	0,985452	0,983722	0,965810	0,960491	0,962126	0,975551	0,989057	0,989266	0,988788	0,987513	0,985938	0,983805	0,980856	0,976712
24	01-ТК-5	01-ТК-БН_1	0,3	0,067	1989	1989	1	0,987995	0,986833	0,985417	0,983683	0,965767	0,960441	0,962067	0,975480	0,988971	0,989161	0,988658	0,987351	0,985731	0,983538	0,980506	0,976244
25	01-ТК-БН_1	01-ТК-УТ-4	0,3	0,166	1989	1989	1	0,987927	0,986757	0,985332	0,983587	0,965659	0,960317	0,961921	0,975305	0,988757	0,988900	0,988337	0,986948	0,985220	0,982878	0,979638	0,975058

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
26	01-ТК-УТ-4	01-ТК-БН_2	0,2	0,025	1989	1989	1	0,987921	0,986750	0,985324	0,983578	0,965648	0,960305	0,961907	0,975288	0,988737	0,988876	0,988306	0,986910	0,985171	0,982814	0,979555	0,974974
27	01-ТК-БН_2	01-ТК-БН_3	0,3	0,039	1989	1989	1	0,987905	0,986732	0,985304	0,983555	0,965623	0,960276	0,961873	0,975247	0,988687	0,988814	0,988231	0,986815	0,985051	0,982659	0,979351	0,974702
28	01-ТК-БН_3	01-ТК-БН_4	0,3	0,022	1989	1989	1	0,987895	0,986722	0,985293	0,983543	0,965609	0,960259	0,961854	0,975224	0,988658	0,988780	0,988188	0,986762	0,984983	0,982572	0,979236	0,974548
29	01-ТК-БН_4	01-ТК-3_1	0,3	0,114	1989	1989	1	0,987849	0,986670	0,985235	0,983477	0,965535	0,960174	0,961754	0,975103	0,988512	0,988601	0,987968	0,986486	0,984632	0,982118	0,978641	0,973753
30	01-ТК-3_1	01-ТК-УТ-3	0,3	0,024	1989	1989	1	0,987839	0,986659	0,985223	0,983463	0,965519	0,960156	0,961733	0,975078	0,988481	0,988564	0,987921	0,986428	0,984558	0,982023	0,978516	0,973586
31	01-ТК-УТ-3	06-КВР-ТК-2	0,25	0,07	1989	1989	1	0,987816	0,986634	0,985194	0,983431	0,965483	0,960114	0,961684	0,975020	0,988410	0,988477	0,987814	0,986294	0,984388	0,981803	0,978227	0,973200
32	06-КВР-ТК-2	01-ТК-1	0,25	0,028	1989	1989	1	0,987807	0,986624	0,985183	0,983418	0,965469	0,960098	0,961665	0,974996	0,988381	0,988442	0,987771	0,986240	0,984320	0,981715	0,978111	0,973046
33	01-ТК-1	01-БКВ-08	0,2	0,038	1989	1989	1	0,987797	0,986613	0,985171	0,983404	0,965453	0,960080	0,961643	0,974971	0,988350	0,988404	0,987725	0,986182	0,984245	0,981619	0,977985	0,972878
34	01-БКВ-08	06-ЦТП-ГВС-№7_2	0,2	0,028	1989	1989	1	0,987790	0,986605	0,985162	0,983394	0,965442	0,960066	0,961628	0,974952	0,988327	0,988377	0,987690	0,986139	0,984191	0,981548	0,977893	0,972754
35	06-ЦТП-ОТ-7_1	06-КВР-ТК-2	0,3	0,051	2003	2003	2	0,987745	0,986560	0,985117	0,983350	0,965398	0,960023	0,961585	0,974908	0,988276	0,988323	0,987633	0,986078	0,984125	0,981477	0,977814	0,972668
36	06-КВР-ТК-2	06-КВР-ТК-03	0,3	0,092	1989	1989	2	0,987602	0,986402	0,984940	0,983149	0,965173	0,959763	0,961280	0,974541	0,987830	0,987779	0,986962	0,985238	0,983057	0,980099	0,976006	0,970254
37	06-КВР-ТК-03	06-КВР-ТК-УТ-12	0,25	0,214	1989	1989	1	0,987533	0,986325	0,984853	0,983051	0,965063	0,959637	0,961131	0,974363	0,987612	0,987514	0,986635	0,984829	0,982537	0,979427	0,975125	0,969079
38	06-КВР-ТК-УТ-12	06-КВР-ТК-УТ-14	0,25	0,0462	1989	1989	1	0,987518	0,986308	0,984835	0,983030	0,965039	0,959609	0,961099	0,974324	0,987565	0,987457	0,986565	0,984740	0,982425	0,979282	0,974935	0,968826
39	06-КВР-ТК-УТ-14	06-КВР-ТК-УТ-15	0,25	0,0168	2010	2010	1	0,987515	0,986305	0,984832	0,983027	0,965036	0,959607	0,961096	0,974321	0,987562	0,987454	0,986562	0,984737	0,982422	0,979279	0,974932	0,968823
40	06-КВР-ТК-УТ-15	06-КВР-ТК-УТ-16	0,25	0,1576	1989	1989	1	0,987463	0,986248	0,984768	0,982955	0,964955	0,959513	0,960987	0,974190	0,987402	0,987259	0,986321	0,984436	0,982039	0,978785	0,974284	0,967959
41	06-КВР-ТК-УТ-16	06-ИП-23_ОТ	0,25	0,0308	1989	1989	1	0,987453	0,986237	0,984756	0,982941	0,964939	0,959495	0,960965	0,974164	0,987371	0,987221	0,986274	0,984377	0,981965	0,978689	0,974157	0,967790
42	06-ИП-23_ОТ	06-ИП-24_ОТ	0,25	0,0542	1989	1989	2	0,987400	0,986178	0,984689	0,982866	0,964855	0,959398	0,960852	0,974027	0,987204	0,987018	0,986024	0,984064	0,981567	0,978176	0,973484	0,966893
43	06-ИП-24_ОТ	06-КВР-ТК-УТ-17	0,25	0,0505	1989	1989	1	0,987384	0,986160	0,984669	0,982843	0,964829	0,959368	0,960816	0,973985	0,987153	0,986956	0,985947	0,983968	0,981444	0,978018	0,973277	0,966616
44	06-КВР-ТК-УТ-17	06-КВР-ТК-УТ-20	0,25	0,0869	1989	1989	1	0,987355	0,986128	0,984634	0,982803	0,964784	0,959317	0,960756	0,973913	0,987065	0,986848	0,985814	0,983802	0,981233	0,977746	0,972920	0,966141
45	06-КВР-ТК-УТ-20	06-ИП-31_ОТ	0,25	0,0179	1989	1989	1	0,987350	0,986122	0,984627	0,982795	0,964775	0,959306	0,960744	0,973898	0,987046	0,986826	0,985787	0,983767	0,981190	0,977690	0,972847	0,966043
46	06-ИП-31_ОТ	06-ИП-32_ОТ	0,25	0,049	1989	1989	1	0,987334	0,986104	0,984607	0,982773	0,964750	0,959277	0,960710	0,973857	0,986997	0,986765	0,985712	0,983674	0,981071	0,977536	0,972646	0,965775
47	06-ИП-32_ОТ	06-КВР-ТК-УТ-21	0,25	0,0938	1989	1989	1	0,987303	0,986070	0,984569	0,982730	0,964702	0,959222	0,960645	0,973778	0,986901	0,986649	0,985569	0,983495	0,980844	0,977243	0,972261	0,965262
48	06-КВР-ТК-УТ-21	06-КВР-ТК-УТ-22	0,2	0,056	1989	1989	1	0,987289	0,986054	0,984551	0,982709	0,964679	0,959195	0,960613	0,973741	0,986856	0,986594	0,985500	0,983409	0,980735	0,977102	0,972077	0,965017
49	06-КВР-ТК-УТ-22	06-КВР-ТК-УТ-23	0,15	0,0366	1989	1989	1	0,987282	0,986048	0,984543	0,982701	0,964669	0,959184	0,960600	0,973725	0,986837	0,986571	0,985472	0,983373	0,980689	0,977044	0,972000	0,964915
50	06-КВР-ТК-УТ-23	06-ИП-43_ОТ	0,15	0,0247	1989	1989	1	0,987278	0,986043	0,984538	0,982695	0,964663	0,959177	0,960592	0,973715	0,986824	0,986555	0,985452	0,983349	0,980659	0,977004	0,971948	0,964846
51	06-ИП-43_ОТ	06-КВР-ТК-УТ-24	0,15	0,02	1989	1989	1	0,987275	0,986039	0,984534	0,982690	0,964657	0,959171	0,960585	0,973706	0,986814	0,986542	0,985437	0,983330	0,980634	0,976972	0,971906	0,964790
52	06-КВР-ТК-УТ-24	06-КВР-ТК-УТ-25	0,15	0,0553	1989	1989	1	0,987266	0,986029	0,984523	0,982677	0,964643	0,959154	0,960565	0,973683	0,986785	0,986507	0,985394	0,983276	0,980565	0,976884	0,971791	0,964636
53	06-КВР-ТК-УТ-25	06-ИП-39_ОТ	0,15	0,0198	2008	2008	1	0,987264	0,986027	0,984521	0,982675	0,964641	0,959152	0,960563	0,973681	0,986783	0,986506	0,985392	0,983274	0,980564	0,976882	0,971788	0,964633
54	06-ИП-39_ОТ	06-КВР-ТК-УТ-26	0,15	0,0359	2008	2008	2	0,987259	0,986022	0,984516	0,982670	0,964636	0,959147	0,960558	0,973676	0,986778	0,986500	0,985387	0,983269	0,980558	0,976876	0,971782	0,964627
55	06-КВР-ТК-УТ-26	06-ИП-40_ОТ	0,1	0,025	2008	2008	2	0,987258	0,986021	0,984515	0,982669	0,964635	0,959146	0,960557	0,973675	0,986777	0,986499	0,985386	0,983268	0,980557	0,976875	0,971781	0,964626
56	06-ИП-40_ОТ	06-ИП-41_ОТ	0,1	0,0415	2008	2008	1	0,987255	0,986018	0,984512	0,982667	0,964632	0,959143	0,960554	0,973672	0,986774	0,986497	0,985383	0,983265	0,980555	0,976871	0,971778	0,964622

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
57	06-ИП-41_ОТ	06-БКВ-27_ОТ	0,1	0,0263	2008	2008	2	0,987254	0,986017	0,984511	0,982665	0,964631	0,959142	0,960553	0,973671	0,986773	0,986495	0,985382	0,983264	0,980554	0,976870	0,971776	0,964621
58	06-БКВ-27_ОТ	06-ИП-42_ОТ	0,1	0,057	2012	2012	2	0,987250	0,986014	0,984508	0,982663	0,964629	0,959140	0,960551	0,973669	0,986771	0,986493	0,985379	0,983261	0,980551	0,976868	0,971774	0,964618
59	06-ИП-42_ОТ	06-ТП-ОТ-ул. Ленина, 41	0,1	0,0147	2012	2012	2	0,987249	0,986013	0,984508	0,982662	0,964628	0,959139	0,960550	0,973668	0,986770	0,986492	0,985379	0,983261	0,980551	0,976867	0,971773	0,964618

3.18 Теплопровод зоны Котельной «Ж/д №1» до потребителя «ул. Вокзальная, д. 10» (расчетный путь 6-1)

Теплопровод расчетного пути 6-1 начинается от Котельной «Ж/д №1» до жилого здания по адресу ул. Вокзальная, д. 10.

В таблице 3.34 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, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.33 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (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 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.34 и в таблице 3.35.

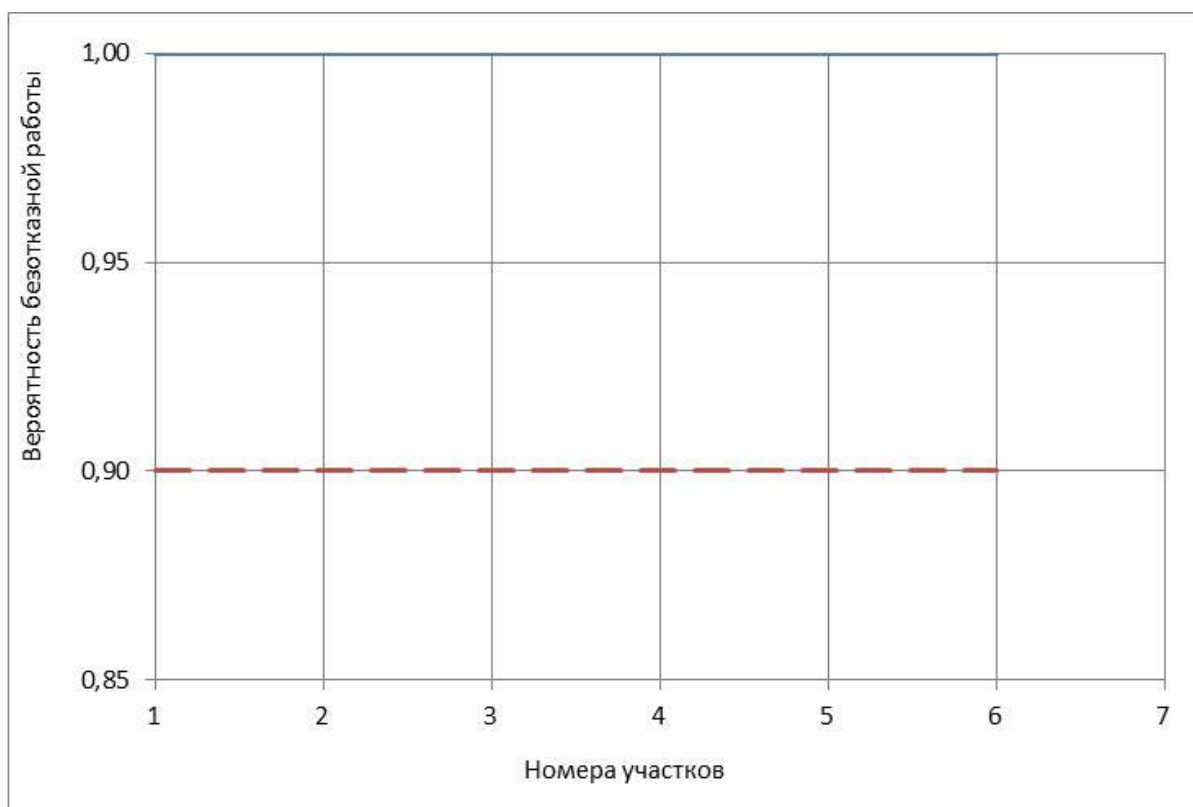


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..33 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Вокзальная, д. 10) теплопровода зоны Котельной «Ж/д №1» (расчетный путь 6-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..34 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной «Ж/д №1» до потребителя «ул. Вокзальная, д. 10» (расчетный путь 6-1) к 2028 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	07-Котельная ж/д №1 ОТ	07-БКВ-01	0,125	0,002	2007	1	21	3,52E-08	5,0	0,000000	0,000000	1,000000
2	07-БКВ-01	07-БКВ-03	0,1	0,01	2007	1	21	1,89E-07	4,9	0,000001	0,000001	0,999999
3	07-БКВ-03	07-КВР-ТК-3	0,1	0,036	2007	1	21	6,81E-07	4,9	0,000003	0,000004	0,999996
4	07-КВР-ТК-3	07-КВР-ТК-4	0,07	0,008	2007	2	21	1,64E-07	4,5	0,000000	0,000005	0,999995
5	07-КВР-ТК-4	07-КВР-ТК-5	0,05	0,076	1989	2	39	3,68E-05	4,3	0,000013	0,000018	0,999982
6	07-КВР-ТК-5	07-ТП-ОТ-ул. Вокзальная, 10	0,05	0,338	1989	2	39	1,64E-04	4,3	0,000060	0,000078	0,999922

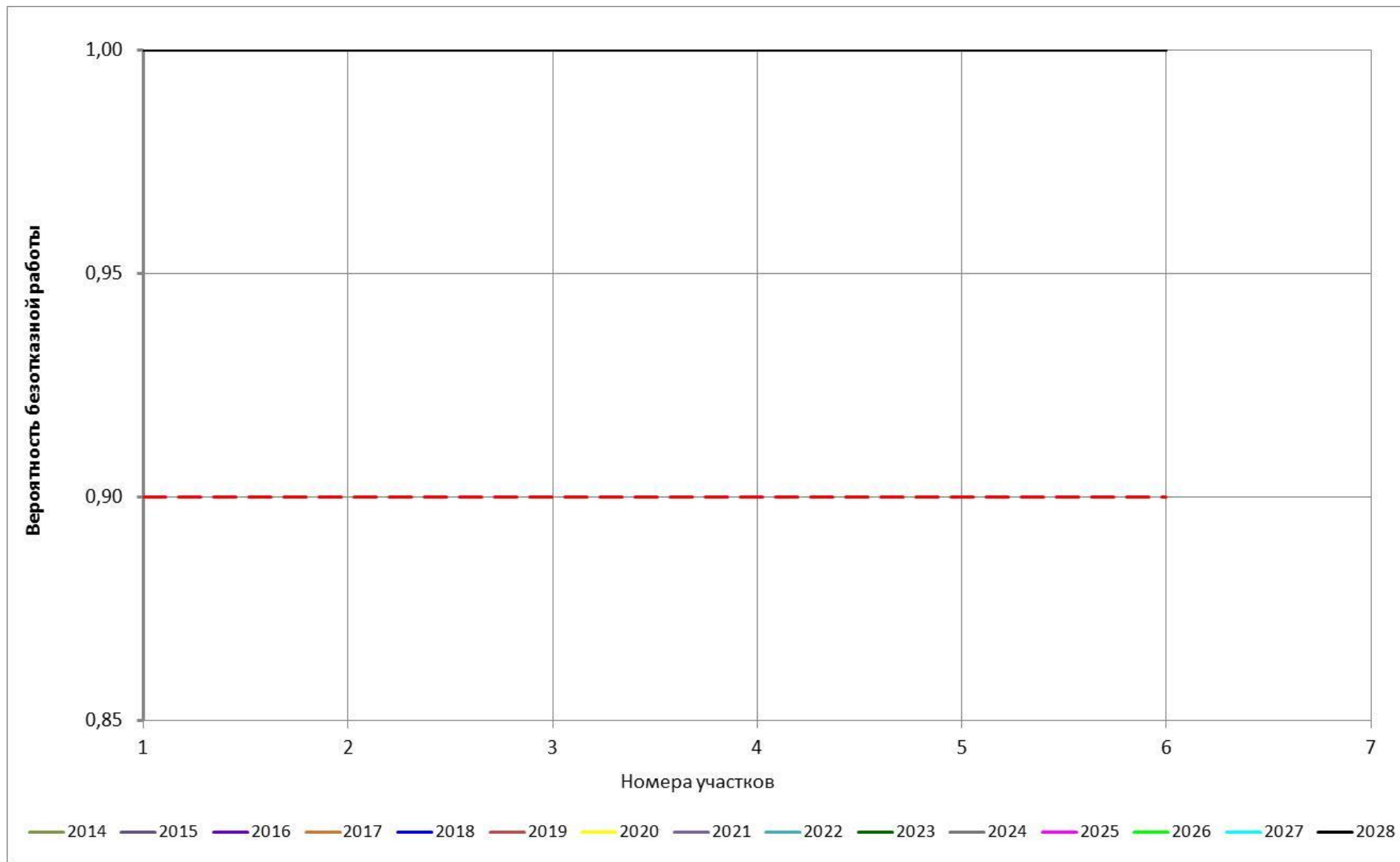


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..34 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Вокзальная, д. 10) теплопроводов зоны Котельной «Ж/д №1» (расчетный путь 6-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..35 – **Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Ж/д №1» до потребителя «ул. Вокзальная, д. 10» (расчетный путь 6-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, мм	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	07-Котельная Ж/д №1 ОТ	07-БКВ-01	0,125	0,002	2007	2007	1	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
2	07-БКВ-01	07-БКВ-03	0,1	0,01	2007	2007	1	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999
3	07-БКВ-03	07-КВР-ТК-3	0,1	0,036	2007	2007	1	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999996	0,999996	0,999996	0,999996	0,999996
4	07-КВР-ТК-3	07-КВР-ТК-4	0,07	0,008	2007	2007	2	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999996	0,999996	0,999996	0,999996	0,999995
5	07-КВР-ТК-4	07-КВР-ТК-5	0,05	0,076	1989	1989	2	0,999996	0,999996	0,999996	0,999996	0,999995	0,999995	0,999995	0,999994	0,999994	0,999993	0,999992	0,999990	0,999988	0,999986	0,999982	0,999982
6	07-КВР-ТК-5	07-ТП-ОТ-ул. Вокзальная, 10	0,05	0,338	1989	1989	2	0,999992	0,999992	0,999991	0,999991	0,999990	0,999989	0,999987	0,999986	0,999983	0,999980	0,999977	0,999972	0,999964	0,999955	0,999941	0,999922

3.19 Теплопровод зоны Котельной «Ж/д №2» до потребителя «ул. Станционная, д. 1А» (расчетный путь 7-1)

Теплопровод расчетного пути 7-1 начинается от Котельной «Ж/д №2» до жилого здания по адресу ул. Станционная, д. 1А.

В таблице 3.36 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, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.35 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (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 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.36 и в таблице 3.37.

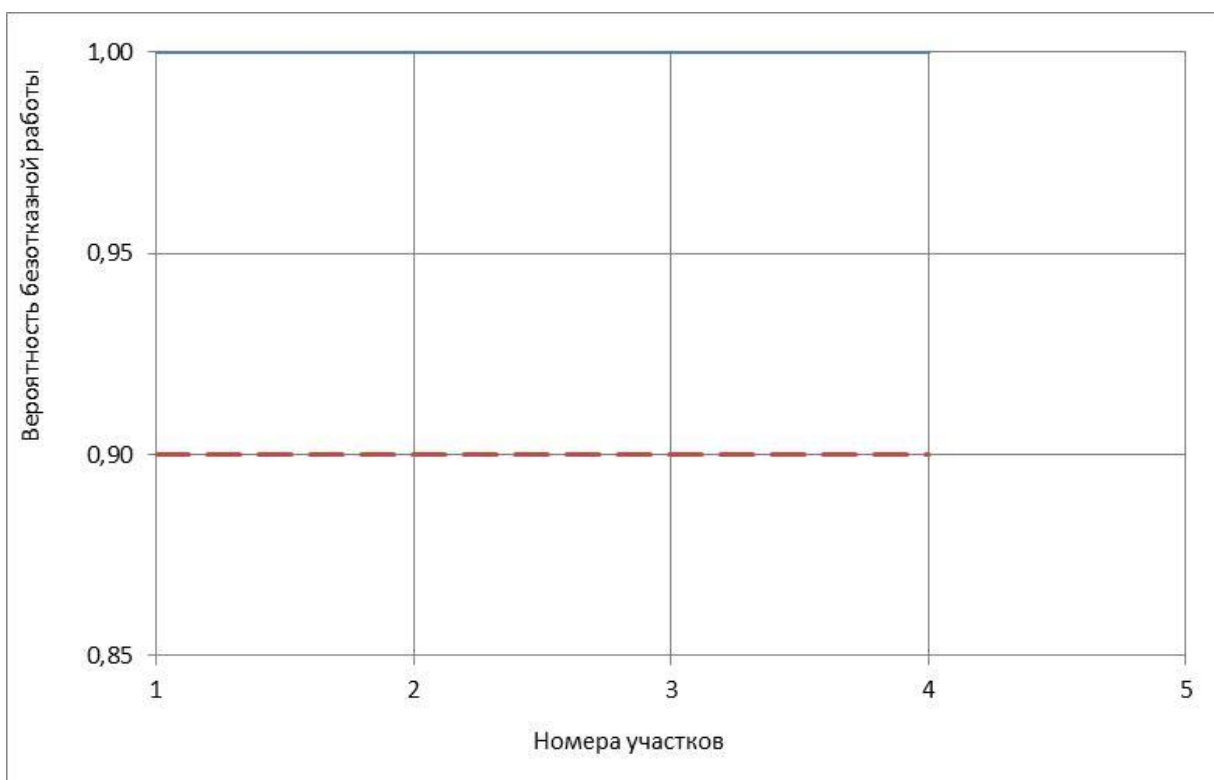


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..35 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Станционная, д. 1А) теплопровода зоны Котельной «Ж/д №2» (расчетный путь 7-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..36 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной «Ж/д №2» до потребителя «ул. Станционная, д. 1А» (расчетный путь 7-1) к 2028 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	08-Котельная ж/д №2 ОТ	08-КВР-ТК-1	0,07	0,073	1989	2	39	3,34E-05	4,5	0,000019	0,000019	0,999981
2	08-КВР-ТК-1	08-БКВ-05	0,07	0,014	1989	2	39	6,41E-06	4,5	0,000004	0,000023	0,999977
3	08-БКВ-05	08-КВР-ТК-2	0,07	0,015	1989	2	39	6,87E-06	4,5	0,000004	0,000027	0,999973
4	08-КВР-ТК-2	08-ТП-ОТ-ул. Станционная, 1А	0,04	0,15	1989	2	39	7,47E-05	4,3	0,000020	0,000046	0,999954

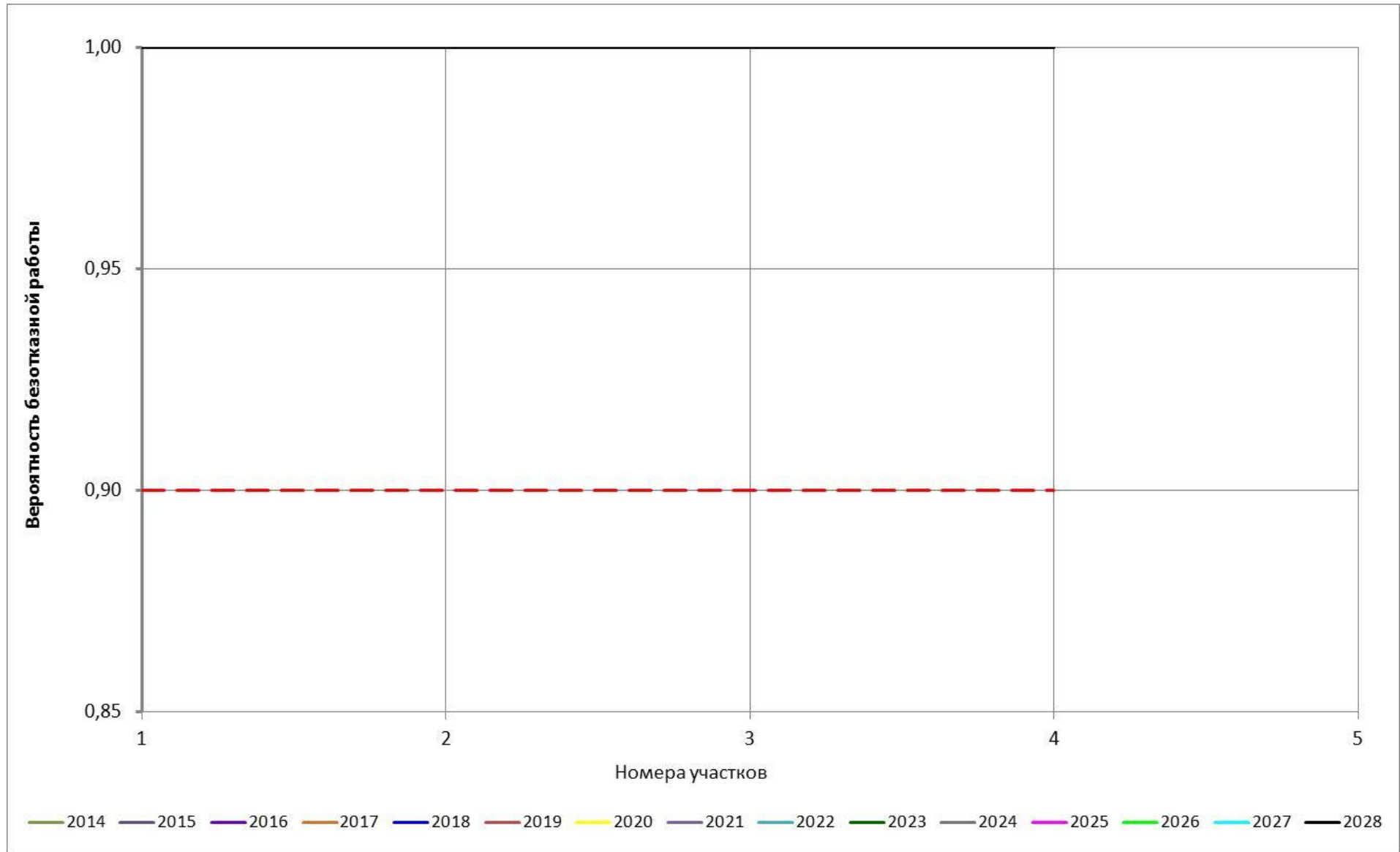


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..36 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Станционная, д. 1А) теплопроводов зоны Котельной «Ж/д №2» (расчетный путь 7-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..37 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Ж/д №2» до потребителя «ул. Станционная, д. 1А» (расчетный путь 7-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, мм	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	08-Котельная Ж/д №2 ОТ	08-КВР-ТК-1	0,07	0,073	1989	1989	2	0,999999	0,999999	0,999999	0,999998	0,999998	0,999998	0,999998	0,999997	0,999997	0,999996	0,999995	0,999993	0,999992	0,999989	0,999986	0,999981
2	08-КВР-ТК-1	08-БКВ-05	0,07	0,014	1989	1989	2	0,999999	0,999999	0,999998	0,999998	0,999998	0,999998	0,999997	0,999997	0,999996	0,999995	0,999994	0,999992	0,999990	0,999987	0,999983	0,999977
3	08-БКВ-05	08-КВР-ТК-2	0,07	0,015	1989	1989	2	0,999998	0,999998	0,999998	0,999998	0,999997	0,999997	0,999997	0,999996	0,999995	0,999994	0,999993	0,999991	0,999988	0,999985	0,999980	0,999973
4	08-КВР-ТК-2	08-ТП-ОТ-ул. Станционная, 1а	0,04	0,15	1989	1989	2	0,999997	0,999997	0,999997	0,999996	0,999996	0,999995	0,999994	0,999993	0,999992	0,999990	0,999987	0,999984	0,999980	0,999974	0,999966	0,999954

3.20 Теплопровод зоны Котельной №2 до потребителя «ул. Куйбышева, д. 5» (расчетный путь 8-1)

Теплопровод расчетного пути 8-1 начинается от Котельной №2 до жилого здания по адресу ул. Куйбышева, д. 5.

В таблице 3.38 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, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.37 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (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 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.38 и в таблице 3.39.

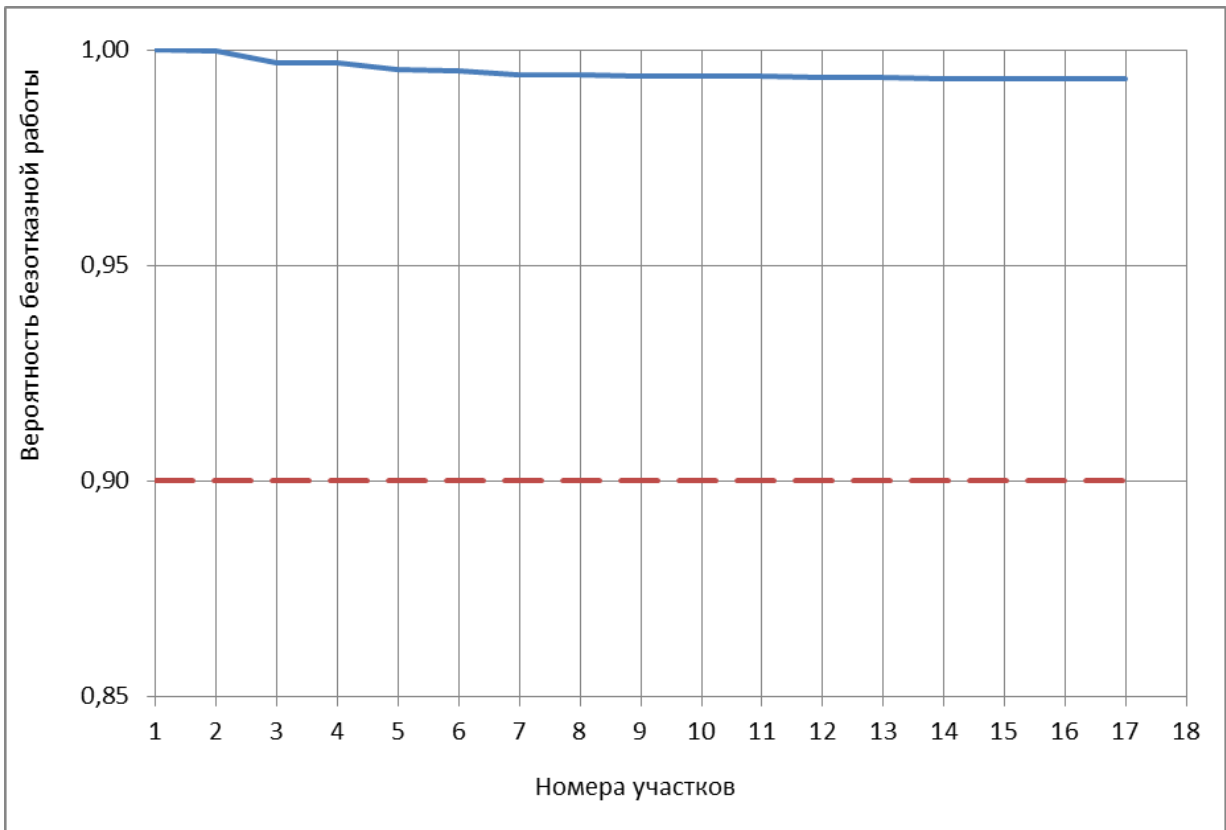


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..37 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Куйбышева, д. 5) теплопровода зоны Котельной №2 (расчетный путь 8-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..38 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №2 до потребителя «ул. Куйбышева, д. 5» (расчетный путь 8-1) к 2028 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	09-Котельная №2_ОТ	09-БКВ-01	0,25	0,0075	1990	1	38	1,55E-06	5,5	0,000032	0,000032	0,999968
2	09-БКВ-01	09-ИП-5	0,25	0,015	1990	1	38	3,09E-06	5,5	0,000063	0,000095	0,999905
3	09-ИП-5	09-ИП-6	0,25	0,23	1990	2	38	4,74E-05	6,3	0,002932	0,003027	0,996978
4	09-ИП-6	09-ИП-7	0,25	0,03	1990	1	38	6,19E-06	5,5	0,000127	0,003154	0,996851
5	09-ИП-7	09-КВР-ТК-1	0,25	0,114	1990	2	38	2,35E-05	6,3	0,001453	0,004607	0,995404
6	09-БКВ-11	09-КВР-ТК-1	0,2	0,045	1990	2	38	1,07E-05	5,7	0,000318	0,004925	0,995087
7	09-ИП-8	09-БКВ-11	0,2	0,12	1990	2	38	2,85E-05	5,7	0,000848	0,005773	0,994244
8	09-КВР-ТК-4	09-ИП-8	0,15	0,05	1990	1	38	1,36E-05	5,1	0,000108	0,005881	0,994137
9	09-КВР-ТК-4а	09-КВР-ТК-4	0,15	0,03	1990	2	38	8,19E-06	5,2	0,000100	0,005981	0,994037
10	09-КВР-ТК-4а	09-ИП-10	0,125	0,032	1990	2	38	9,36E-06	5,0	0,000055	0,006036	0,993982
11	09-ИП-10	09-ИП-12	0,125	0,075	1990	1	38	2,19E-05	5,0	0,000132	0,006168	0,993851
12	09-КВР-ТК-5	09-ИП-12	0,125	0,085	1990	2	38	2,49E-05	5,0	0,000147	0,006315	0,993705
13	09-КВР-ТК-6	09-КВР-ТК-5	0,125	0,041	1990	2	38	1,20E-05	5,0	0,000071	0,006386	0,993634
14	09-КВР-ТК-6	09-БКВ-16	0,125	0,133	1990	1	38	3,89E-05	5,0	0,000234	0,006620	0,993402
15	09-БКВ-16	09-БКВ-18	0,1	0,045	1990	2	38	1,41E-05	4,8	0,000043	0,006664	0,993359
16	09-БКВ-18	09-БКВ-20	0,07	0,015	1990	2	38	5,12E-06	4,5	0,000003	0,006666	0,993356
17	09-БКВ-20	09-ТП-ОТ-ул. Куйбышева, 5	0,07	0,01	1990	2	38	3,41E-06	4,5	0,000002	0,006668	0,993354

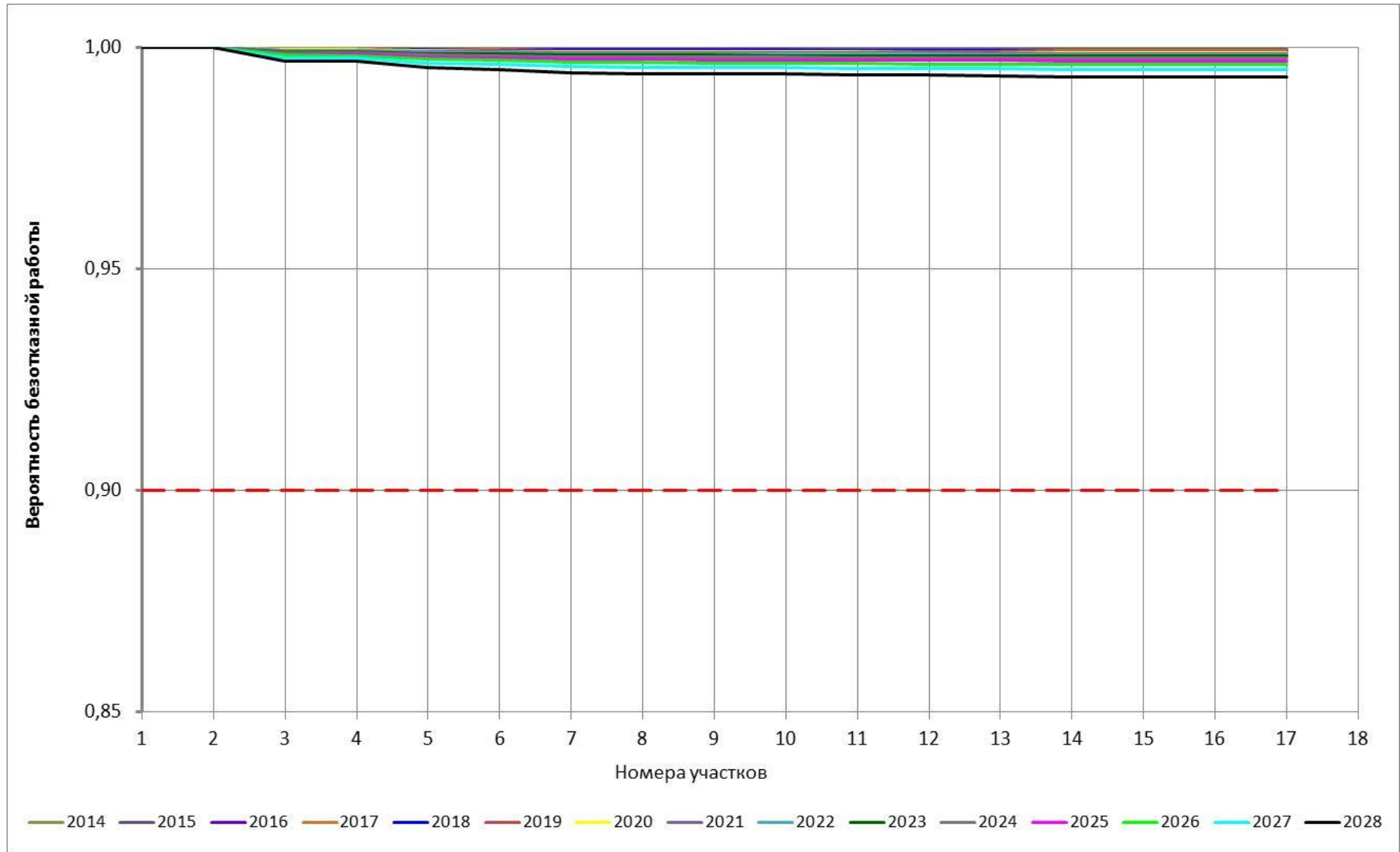


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..38 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Куйбышева, д. 5) теплопроводов зоны Котельной №2 (расчетный путь 8-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..39 – **Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной №2 до потребителя «ул. Куйбышева, д. 5» (расчетный путь 8-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, мм	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	09-Котельная №2_ОТ	09-БКВ-01	0,25	0,0075	1990	1990	1	0,999998	0,999998	0,999997	0,999997	0,999997	0,999996	0,999995	0,999995	0,999994	0,999992	0,999991	0,999988	0,999985	0,999981	0,999976	0,999968
2	09-БКВ-01	09-ИП-5	0,25	0,015	1990	1990	1	0,999993	0,999993	0,999992	0,999991	0,999990	0,999988	0,999986	0,999984	0,999981	0,999977	0,999972	0,999965	0,999956	0,999944	0,999928	0,999905
3	09-ИП-5	09-ИП-6	0,25	0,23	1990	1990	2	0,999785	0,999764	0,999738	0,999706	0,999666	0,999618	0,999558	0,999482	0,999385	0,999262	0,999101	0,998889	0,998608	0,998227	0,997705	0,996978
4	09-ИП-6	09-ИП-7	0,25	0,03	1990	1990	1	0,999776	0,999754	0,999727	0,999693	0,999653	0,999602	0,999539	0,999460	0,999360	0,999231	0,999063	0,998843	0,998550	0,998153	0,997609	0,996851
5	09-ИП-7	09-КВР-ТК-1	0,25	0,114	1990	1990	2	0,999673	0,999640	0,999601	0,999552	0,999492	0,999419	0,999327	0,999211	0,999065	0,998876	0,998632	0,998310	0,997882	0,997303	0,996510	0,995404
6	09-БКВ-11	09-КВР-ТК-1	0,2	0,045	1990	1990	2	0,999651	0,999616	0,999573	0,999521	0,999457	0,999379	0,999280	0,999157	0,999000	0,998799	0,998537	0,998194	0,997736	0,997117	0,996269	0,995087
7	09-ИП-8	09-БКВ-11	0,2	0,12	1990	1990	2	0,999590	0,999549	0,999499	0,999439	0,999364	0,999272	0,999157	0,999012	0,998828	0,998592	0,998286	0,997883	0,997347	0,996622	0,995628	0,994244
8	09-КВР-ТК-4	09-ИП-8	0,15	0,05	1990	1990	1	0,999583	0,999541	0,999490	0,999428	0,999352	0,999258	0,999141	0,998993	0,998806	0,998566	0,998254	0,997844	0,997297	0,996559	0,995547	0,994137
9	09-КВР-ТК-4а	09-КВР-ТК-4	0,15	0,03	1990	1990	2	0,999576	0,999533	0,999481	0,999418	0,999341	0,999245	0,999126	0,998976	0,998786	0,998542	0,998224	0,997807	0,997251	0,996501	0,995471	0,994037
10	09-КВР-ТК-4а	09-ИП-10	0,125	0,032	1990	1990	2	0,999572	0,999529	0,999477	0,999413	0,999335	0,999238	0,999118	0,998967	0,998775	0,998528	0,998208	0,997787	0,997226	0,996468	0,995429	0,993982
11	09-ИП-10	09-ИП-12	0,125	0,075	1990	1990	1	0,999562	0,999519	0,999465	0,999400	0,999320	0,999222	0,999099	0,998944	0,998748	0,998496	0,998169	0,997738	0,997165	0,996391	0,995330	0,993851
12	09-КВР-ТК-5	09-ИП-12	0,125	0,085	1990	1990	2	0,999552	0,999507	0,999452	0,999386	0,999304	0,999203	0,999077	0,998919	0,998718	0,998460	0,998125	0,997685	0,997098	0,996305	0,995219	0,993705
13	09-КВР-ТК-6	09-КВР-ТК-5	0,125	0,041	1990	1990	2	0,999547	0,999501	0,999446	0,999379	0,999296	0,999194	0,999067	0,998907	0,998704	0,998443	0,998104	0,997659	0,997065	0,996264	0,995165	0,993634
14	09-КВР-ТК-6	09-БКВ-16	0,125	0,133	1990	1990	1	0,999530	0,999483	0,999426	0,999356	0,999271	0,999165	0,999033	0,998867	0,998656	0,998386	0,998035	0,997573	0,996958	0,996127	0,994988	0,993402
15	09-БКВ-16	09-БКВ-18	0,1	0,045	1990	1990	2	0,999527	0,999480	0,999422	0,999352	0,999266	0,999159	0,999027	0,998860	0,998647	0,998375	0,998022	0,997557	0,996938	0,996102	0,994955	0,993359
16	09-БКВ-18	09-БКВ-20	0,07	0,015	1990	1990	2	0,999527	0,999480	0,999422	0,999352	0,999266	0,999159	0,999026	0,998859	0,998647	0,998374	0,998021	0,997556	0,996937	0,996100	0,994953	0,993356
17	09-БКВ-20	09-ТП-ОТ-ул. Куйбышева, 5	0,07	0,01	1990	1990	2	0,999527	0,999479	0,999422	0,999352	0,999265	0,999159	0,999026	0,998859	0,998646	0,998374	0,998020	0,997555	0,996936	0,996099	0,994952	0,993354

3.21 Теплопровод зоны Котельной №3 до потребителя «ул. Куйбышева, д. 4» (расчетный путь 9-1)

Теплопровод расчетного пути 9-1 начинается от Котельной №3 до жилого здания по адресу ул. Куйбышева, д. 4.

В таблице 3.40 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, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.39 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (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 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.40 и в таблице 3.41.

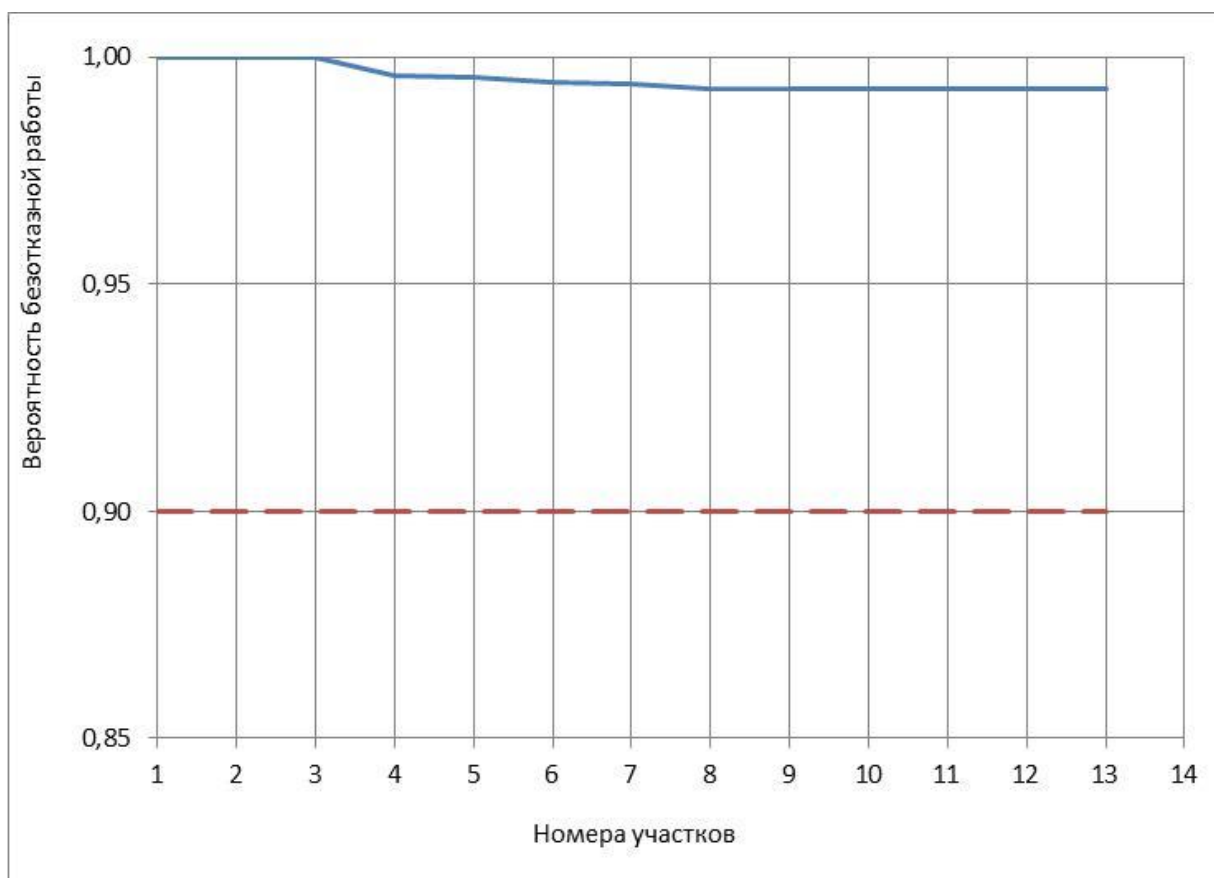


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..39 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Куйбышева, д. 4) теплопровода зоны Котельной №3 (расчетный путь 9-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..40 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №3 до потребителя «ул. Куйбышева, д. 4» (расчетный путь 9-1) к 2028 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	10-Котельная №3_ОТ	10-БКВ-1	0,25	0,231	2010	1	18	2,39E-06	5,5	0,000049	0,000049	0,999951
2	10-БКВ-1	10-КВР-ТК-1а	0,25	0,086	2010	1	18	8,89E-07	5,5	0,000018	0,000067	0,999933
3	10-КВР-ТК-1а	10-КВР-ТК-1	0,25	0,024	2010	2	18	2,48E-07	6,3	0,000015	0,000082	0,999918
4	10-КВР-ТК-1	10-КВР-ТК-24	0,3	0,15	1989	2	39	3,61E-05	6,8	0,004051	0,004133	0,995875
5	10-КВР-ТК-24	10-КВР-ТК-23	0,2	0,03	1989	2	39	9,55E-06	5,7	0,000284	0,004418	0,995592
6	10-КВР-ТК-23	10-КВР-ТК-22	0,2	0,127	1989	2	39	4,04E-05	5,7	0,001204	0,005622	0,994394
7	10-КВР-ТК-22	10-КВР-ТК-21	0,2	0,03	1989	2	39	9,55E-06	5,7	0,000284	0,005907	0,994111
8	10-КВР-ТК-21	10-КВР-ТК-15	0,2	0,125	1989	2	39	3,98E-05	5,7	0,001185	0,007092	0,992933
9	10-КВР-ТК-15	10-КВР-ТК-16	0,15	0,03	2008	1	20	4,60E-07	5,1	0,000004	0,007096	0,992929
10	10-КВР-ТК-16	10-КВР-ТК-17	0,15	0,005	2012	2	16	5,98E-08	5,2	0,000001	0,007096	0,992929
11	10-КВР-ТК-17	10-КВР-ТК-18	0,1	0,07	2012	2	16	9,63E-07	4,8	0,000003	0,007099	0,992926
12	10-КВР-ТК-18	10-КВР-ТК-20	0,07	0,049	2012	2	16	7,33E-07	4,5	0,000000	0,007100	0,992925
13	10-КВР-ТК-20	10-ТП-ОТ-ул. Куйбышева, 4	0,07	0,008	2012	2	16	1,20E-07	4,5	0,000000	0,007100	0,992925

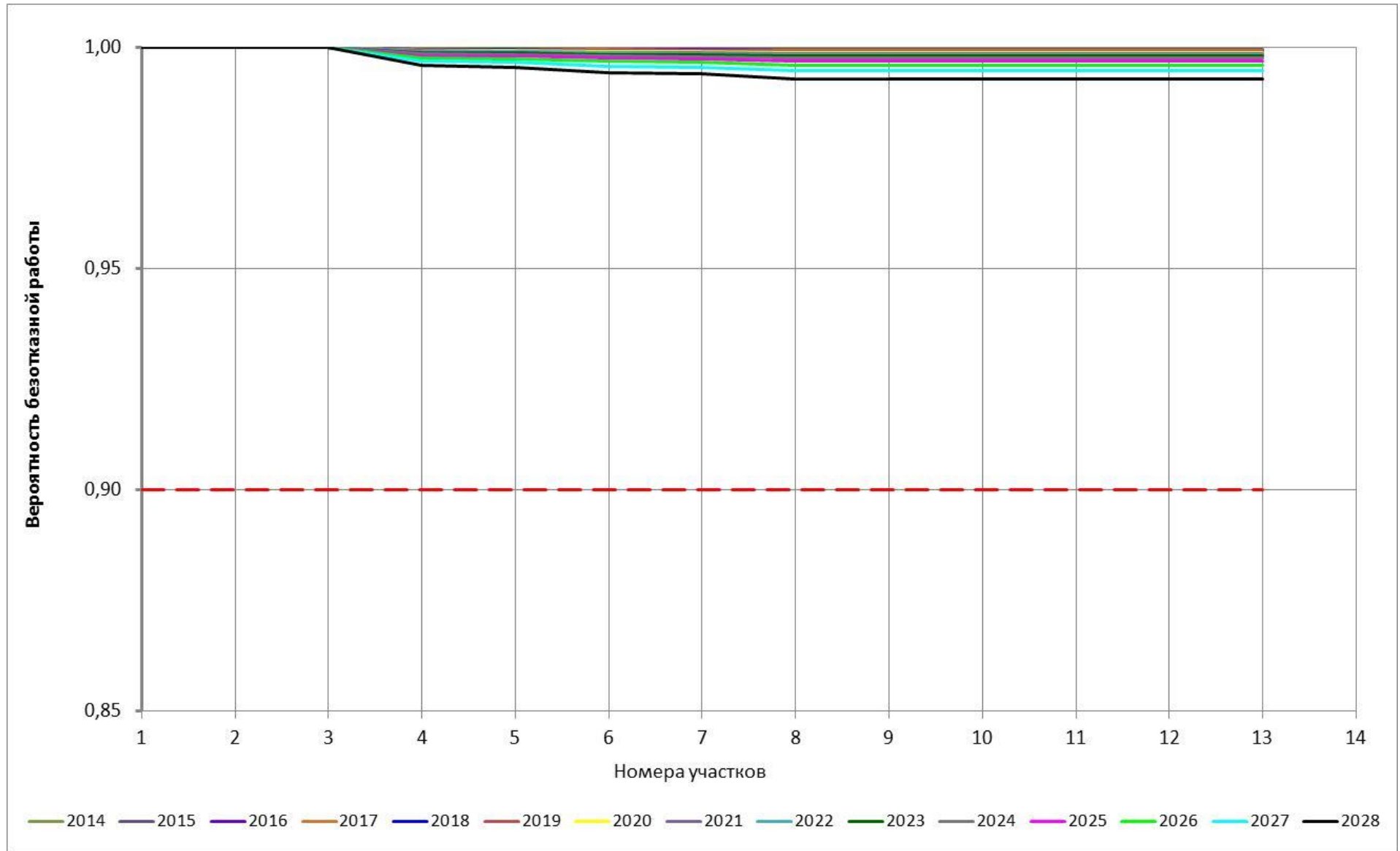


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..40 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Куйбышева, д. 4) теплопроводов зоны Котельной №3 (расчетный путь 9-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..41 – **Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной №3 до потребителя «ул. Куйбышева, д. 4» (расчетный путь 9-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, мм	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя																
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
1	10-Котельная №3_ОТ	10-БКВ-1	0,25	0,231	2010	2010	1	0,999957	0,999957	0,999957	0,999957	0,999957	0,999957	0,999957	0,999957	0,999957	0,999957	0,999957	0,999957	0,999957	0,999957	0,999957	0,999957	
2	10-БКВ-1	10-КВР-ТК-1а	0,25	0,086	2010	2010	1	0,999941	0,999941	0,999941	0,999941	0,999941	0,999941	0,999941	0,999941	0,999941	0,999941	0,999941	0,999941	0,999941	0,999941	0,999941	0,999941	0,999933
3	10-КВР-ТК-1а	10-КВР-ТК-1	0,25	0,024	2010	2010	2	0,999928	0,999928	0,999928	0,999928	0,999928	0,999928	0,999928	0,999928	0,999928	0,999928	0,999928	0,999928	0,999928	0,999928	0,999928	0,999928	0,999918
4	10-КВР-ТК-1	10-КВР-ТК-24	0,3	0,15	1989	1989	2	0,999692	0,999666	0,999634	0,999595	0,999547	0,999487	0,999411	0,999315	0,999192	0,999031	0,998821	0,998540	0,998160	0,997640	0,996914	0,995875	
5	10-КВР-ТК-24	10-КВР-ТК-23	0,2	0,03	1989	1989	2	0,999676	0,999648	0,999614	0,999572	0,999520	0,999456	0,999375	0,999272	0,999140	0,998968	0,998743	0,998442	0,998036	0,997479	0,996703	0,995592	
6	10-КВР-ТК-23	10-КВР-ТК-22	0,2	0,127	1989	1989	2	0,999606	0,999570	0,999527	0,999473	0,999407	0,999325	0,999221	0,999090	0,998921	0,998702	0,998414	0,998030	0,997511	0,996800	0,995809	0,994394	
7	10-КВР-ТК-22	10-КВР-ТК-21	0,2	0,03	1989	1989	2	0,999589	0,999552	0,999506	0,999450	0,999380	0,999294	0,999185	0,999047	0,998869	0,998639	0,998336	0,997933	0,997387	0,996640	0,995598	0,994111	
8	10-КВР-ТК-21	10-КВР-ТК-15	0,2	0,125	1989	1989	2	0,999520	0,999475	0,999420	0,999353	0,999269	0,999165	0,999034	0,998868	0,998654	0,998377	0,998013	0,997527	0,996871	0,995972	0,994719	0,992933	
9	10-КВР-ТК-15	10-КВР-ТК-16	0,15	0,03	2008	2008	1	0,999517	0,999472	0,999417	0,999350	0,999266	0,999162	0,999031	0,998865	0,998651	0,998374	0,998010	0,997524	0,996868	0,995968	0,994715	0,992929	
10	10-КВР-ТК-16	10-КВР-ТК-17	0,15	0,005	2012	2012	2	0,999516	0,999471	0,999417	0,999349	0,999265	0,999161	0,999030	0,998864	0,998651	0,998373	0,998009	0,997524	0,996868	0,995968	0,994714	0,992929	
11	10-КВР-ТК-17	10-КВР-ТК-18	0,1	0,07	2012	2012	2	0,999512	0,999467	0,999414	0,999346	0,999263	0,999158	0,999027	0,998861	0,998648	0,998370	0,998006	0,997521	0,996865	0,995965	0,994712	0,992926	
12	10-КВР-ТК-18	10-КВР-ТК-20	0,07	0,049	2012	2012	2	0,999511	0,999467	0,999413	0,999346	0,999262	0,999158	0,999027	0,998861	0,998647	0,998370	0,998006	0,997520	0,996864	0,995964	0,994711	0,992925	
13	10-КВР-ТК-20	10-ТП-ОТ-ул. Куйбышева, 4	0,07	0,008	2012	2012	2	0,999511	0,999467	0,999413	0,999346	0,999262	0,999158	0,999027	0,998861	0,998647	0,998370	0,998006	0,997520	0,996864	0,995964	0,994711	0,992925	

3.22 Теплопровод зоны Котельной №3Т (пос. Тайжина) до потребителя «ул. Коммунистическая, д. 27» (расчетный путь 10-1)

Теплопровод расчетного пути 10-1 начинается от Котельной №3Т (пос. Тайжина) до жилого здания по адресу ул. Коммунистическая, д. 27.

В таблице 3.42 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, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.41 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (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 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.42 и в таблице 3.43.

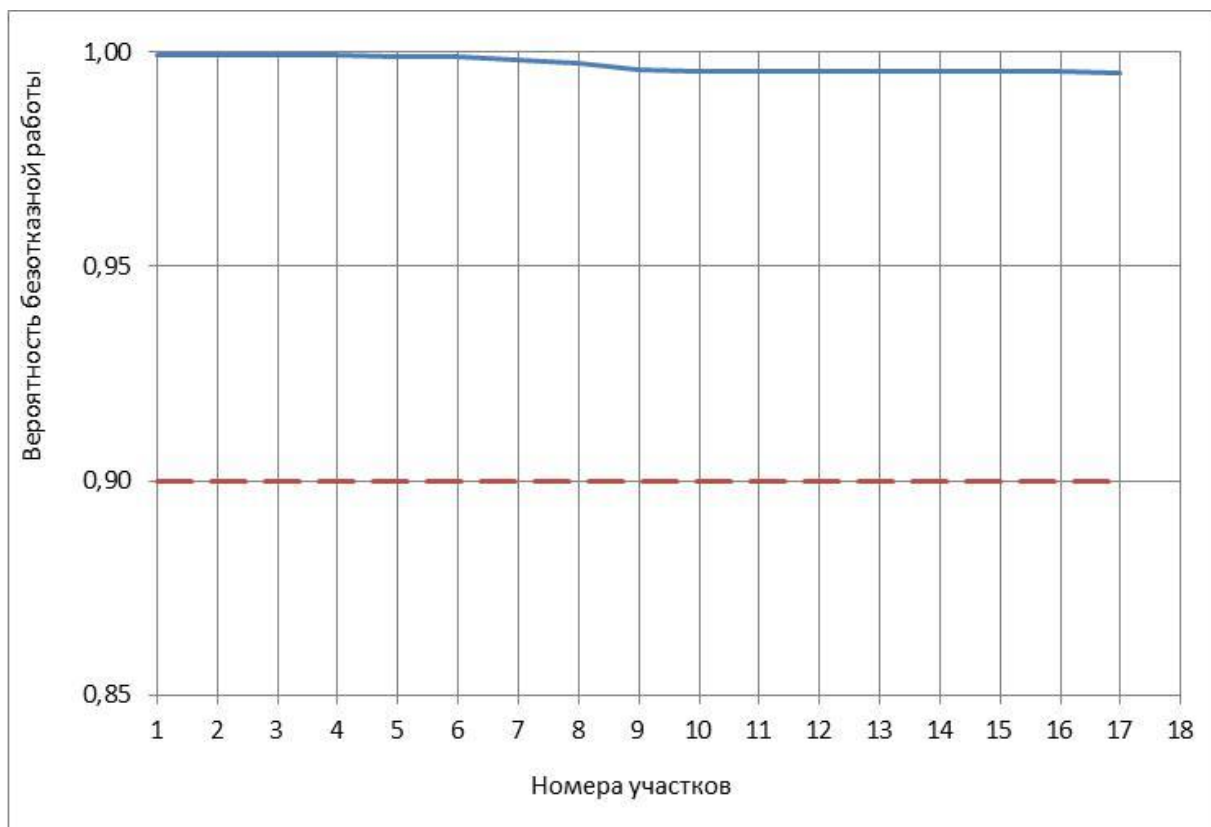


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..41 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Коммунистическая, д. 27) теплопровода зоны Котельной №3Т пос. Тайжина (расчетный путь 10-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..42 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №3Т (пос. Тайжина) до потребителя «ул. Коммунистическая, д. 27» (расчетный путь 10-1) к 2028 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	11-Котельная №3Т_ОТ	11-ИП-01	0,25	0,035	1989	2	39	9,69E-06	6,3	0,000599	0,000599	0,999401
2	11-ИП-01	11-БКВ-01	0,25	0,004	2010	1	18	4,14E-08	5,5	0,000001	0,000600	0,999401
3	11-БКВ-01	11-БКВ-02	0,25	0,0162	2010	1	18	1,68E-07	5,5	0,000003	0,000603	0,999397
4	11-БКВ-02	11-БКВ-03	0,25	0,02	2010	1	18	2,07E-07	5,5	0,000004	0,000607	0,999393
5	11-БКВ-03	11-КВР-ТК-1	0,25	0,062	1995	2	33	3,80E-06	6,3	0,000235	0,000842	0,999158
6	11-КВР-ТК-1	11-КВР-ТК-2	0,25	0,1065	2010	2	18	1,10E-06	6,3	0,000068	0,000910	0,999090
7	11-КВР-ТК-2	11-КВР-ТК-2а	0,25	0,04	1989	2	39	1,11E-05	6,3	0,000684	0,001595	0,998407
8	11-КВР-ТК-2а	11-КВР-ТК-5	0,25	0,055	1989	2	39	1,52E-05	6,3	0,000941	0,002536	0,997468
9	11-КВР-ТК-5	11-КВР-ТК-6	0,25	0,092	1989	2	39	2,55E-05	6,3	0,001574	0,004109	0,995899
10	11-КВР-ТК-6	11-КВР-ТК-7	0,25	0,016	1989	2	39	4,43E-06	6,3	0,000274	0,004383	0,995626
11	11-КВР-ТК-7	11-КВР-ТК-15	0,15	0,063	2009	2	19	9,09E-07	5,2	0,000011	0,004394	0,995615
12	11-КВР-ТК-15	11-КВР-ТК-16	0,15	0,021	2009	2	19	3,03E-07	5,2	0,000004	0,004398	0,995612
13	11-КВР-ТК-16	11-КВР-ТК-14	0,1	0,0875	2006	2	22	1,79E-06	4,8	0,000005	0,004403	0,995606
14	11-КВР-ТК-14	11-БКВ-27	0,1	0,0304	1989	2	39	1,28E-05	4,8	0,000039	0,004443	0,995567
15	11-БКВ-27	11-КВР-ТК-13	0,1	0,03	1989	2	39	1,26E-05	4,8	0,000039	0,004482	0,995528
16	11-КВР-ТК-13	11-КВР-ТК-12	0,1	0,088	1989	2	39	3,71E-05	4,8	0,000114	0,004596	0,995415
17	11-КВР-ТК-12	11-ТП-ОТ-ул. Коммунистическая, 27	0,1	0,03	1989	2	39	1,26E-05	4,8	0,000039	0,004635	0,995376

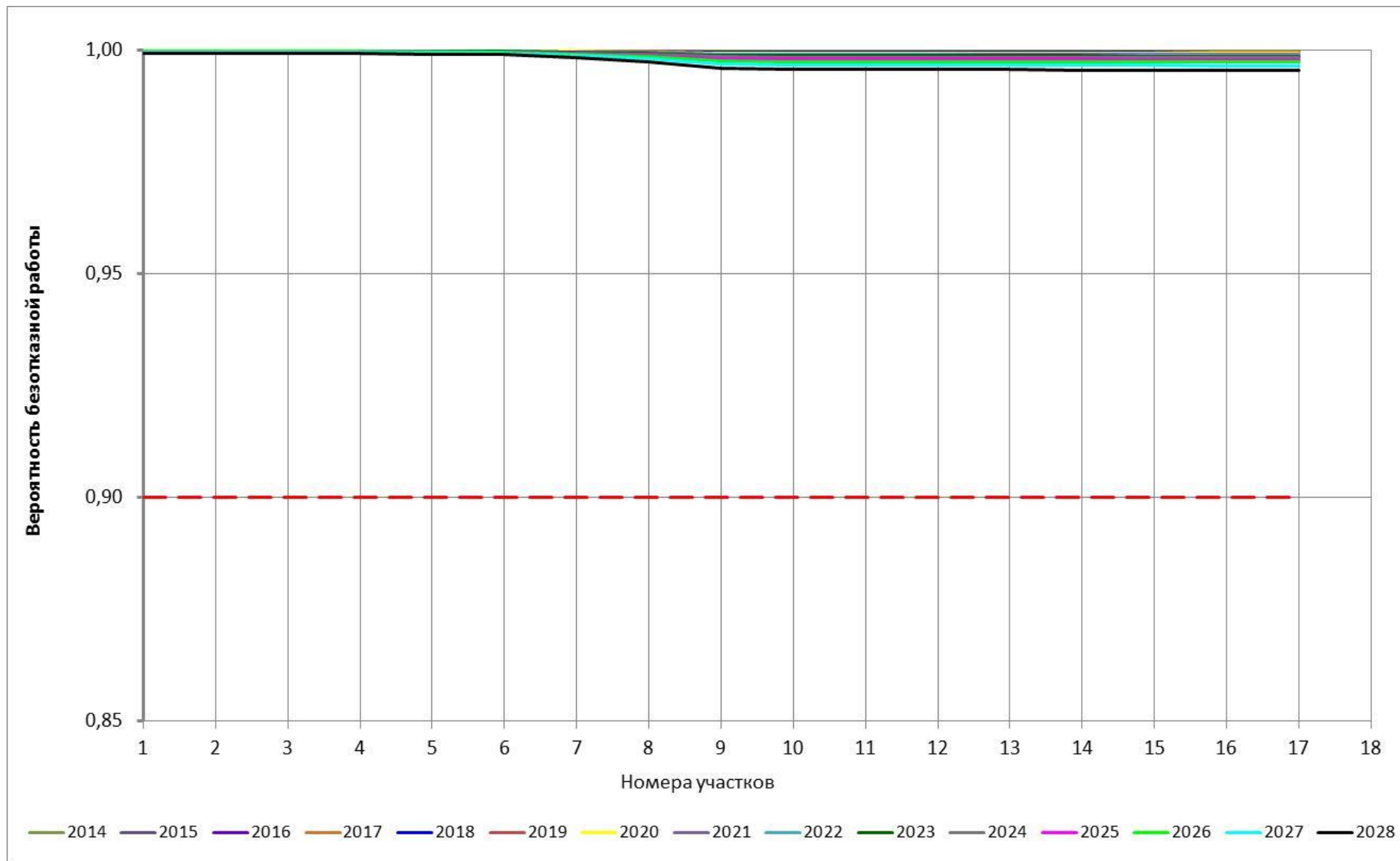


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..42 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Коммунистическая, д. 27) теплопроводов зоны Котельной №3Т пос. Тайжина (расчетный путь 10-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..43 – **Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной №3Т пос. Тайжина до потребителя «ул. Коммунистическая, д. 27» (расчетный путь 10-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки: (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	11-Котельная №3Т_ОТ	11-ИП-01	0,25	0,035	1989	1989	2	0,999965	0,999961	0,999957	0,999951	0,999944	0,999935	0,999924	0,999909	0,999891	0,999867	0,999836	0,999795	0,999738	0,999661	0,999554	0,999401
2	11-ИП-01	11-БКВ-01	0,25	0,004	2010	2010	1	0,999964	0,999961	0,999956	0,999950	0,999943	0,999934	0,999923	0,999909	0,999890	0,999867	0,999835	0,999794	0,999738	0,999661	0,999553	0,999401
3	11-БКВ-01	11-БКВ-02	0,25	0,0162	2010	2010	1	0,999961	0,999958	0,999953	0,999947	0,999940	0,999931	0,999920	0,999906	0,999887	0,999864	0,999832	0,999791	0,999735	0,999658	0,999550	0,999397
4	11-БКВ-02	11-БКВ-03	0,25	0,02	2010	2010	1	0,999958	0,999954	0,999949	0,999943	0,999936	0,999927	0,999916	0,999902	0,999884	0,999860	0,999829	0,999787	0,999731	0,999654	0,999546	0,999393
5	11-БКВ-03	11-КВР-ТК-1	0,25	0,062	1995	1995	2	0,999918	0,999912	0,999905	0,999896	0,999885	0,999871	0,999854	0,999833	0,999807	0,999773	0,999729	0,999672	0,999596	0,999493	0,999354	0,999158
6	11-КВР-ТК-1	11-КВР-ТК-2	0,25	0,1065	2010	2010	2	0,999859	0,999853	0,999845	0,999836	0,999825	0,999812	0,999795	0,999774	0,999747	0,999713	0,999670	0,999612	0,999536	0,999434	0,999294	0,999090
7	11-КВР-ТК-2	11-КВР-ТК-2а	0,25	0,04	1989	1989	2	0,999819	0,999808	0,999796	0,999780	0,999761	0,999737	0,999708	0,999670	0,999623	0,999562	0,999482	0,999378	0,999238	0,999047	0,998785	0,998407
8	11-КВР-ТК-2а	11-КВР-ТК-5	0,25	0,055	1989	1989	2	0,999764	0,999748	0,999728	0,999703	0,999673	0,999635	0,999588	0,999528	0,999452	0,999354	0,999225	0,999055	0,998827	0,998516	0,998085	0,997468
9	11-КВР-ТК-5	11-КВР-ТК-6	0,25	0,092	1989	1989	2	0,999673	0,999646	0,999613	0,999574	0,999525	0,999463	0,999387	0,999290	0,999166	0,999005	0,998795	0,998516	0,998141	0,997627	0,996915	0,995899
10	11-КВР-ТК-6	11-КВР-ТК-7	0,25	0,016	1989	1989	2	0,999657	0,999628	0,999594	0,999551	0,999499	0,999434	0,999352	0,999249	0,999116	0,998945	0,998720	0,998422	0,998021	0,997473	0,996711	0,995626
11	11-КВР-ТК-7	11-КВР-ТК-15	0,15	0,063	2009	2009	2	0,999647	0,999619	0,999584	0,999542	0,999490	0,999425	0,999343	0,999239	0,999107	0,998936	0,998711	0,998413	0,998012	0,997464	0,996701	0,995615
12	11-КВР-ТК-15	11-КВР-ТК-16	0,15	0,021	2009	2009	2	0,999644	0,999616	0,999581	0,999539	0,999487	0,999421	0,999340	0,999236	0,999104	0,998933	0,998708	0,998410	0,998009	0,997461	0,996698	0,995612
13	11-КВР-ТК-16	11-КВР-ТК-14	0,1	0,0875	2006	2006	2	0,999641	0,999612	0,999578	0,999535	0,999483	0,999418	0,999336	0,999233	0,999100	0,998929	0,998704	0,998406	0,998005	0,997456	0,996692	0,995606
14	11-КВР-ТК-14	11-БКВ-27	0,1	0,0304	1989	1989	2	0,999638	0,999610	0,999575	0,999532	0,999479	0,999413	0,999331	0,999227	0,999093	0,998920	0,998694	0,998392	0,997987	0,997434	0,996663	0,995567
15	11-БКВ-27	11-КВР-ТК-13	0,1	0,03	1989	1989	2	0,999636	0,999607	0,999572	0,999529	0,999476	0,999409	0,999326	0,999221	0,999086	0,998912	0,998683	0,998379	0,997970	0,997412	0,996634	0,995528
16	11-КВР-ТК-13	11-КВР-ТК-12	0,1	0,088	1989	1989	2	0,999629	0,999600	0,999564	0,999519	0,999465	0,999397	0,999312	0,999204	0,999065	0,998886	0,998652	0,998340	0,997921	0,997348	0,996550	0,995415
17	11-КВР-ТК-12	11-ТП-ОТ-ул. Коммунистическая, 27	0,1	0,03	1989	1989	2	0,999627	0,999597	0,999561	0,999516	0,999461	0,999393	0,999307	0,999198	0,999058	0,998878	0,998641	0,998327	0,997904	0,997326	0,996521	0,995376

3.23 Теплопровод зоны Котельной №4Т (пос. Тайжина) до потребителя «ул. Коммунистическая, д. 28» (расчетный путь 11-1)

Теплопровод расчетного пути 11-1 начинается от Котельной №4Т (пос. Тайжина) до жилого здания по адресу ул. Коммунистическая, д. 28.

В таблице 3.44 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, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.43 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (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 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.44 и в таблице 3.45.

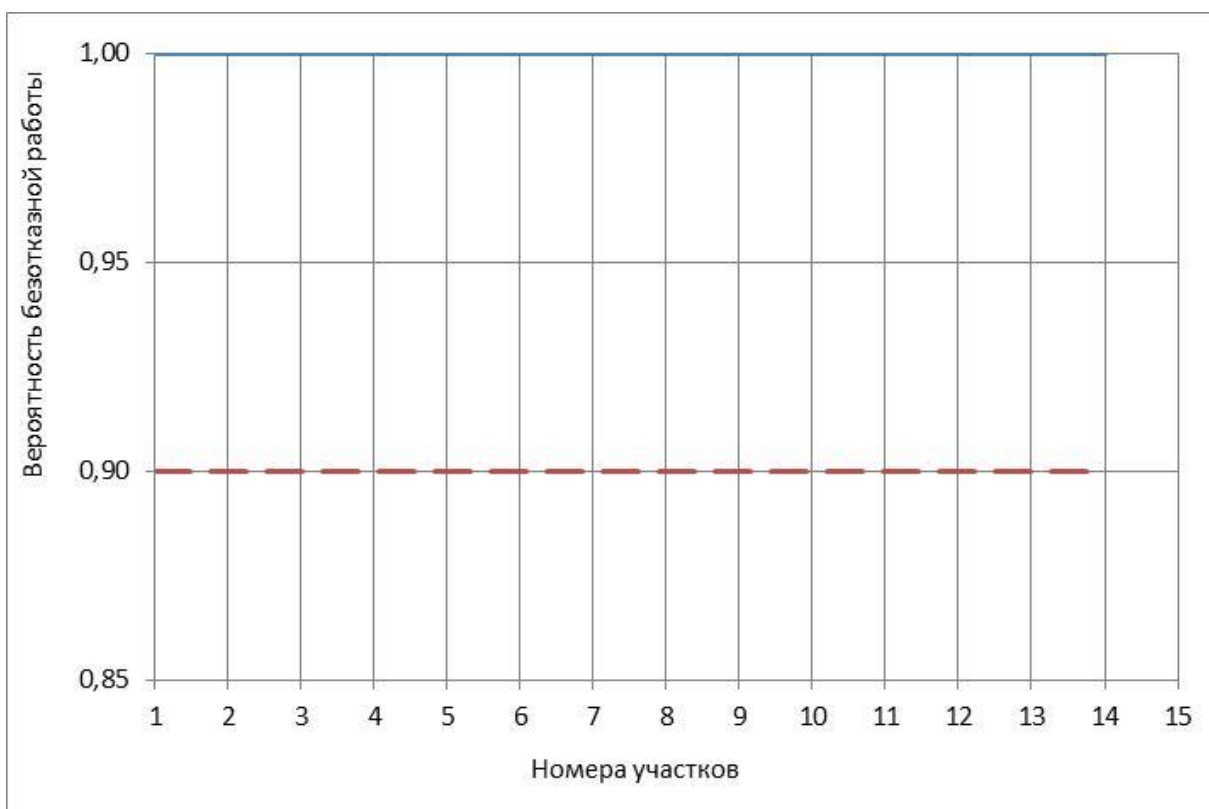


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..43 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Коммунистическая, д. 28) теплопровода зоны Котельной №4Т пос. Тайжина (расчетный путь 11-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..44 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №4Т (пос. Тайжина) до потребителя «ул. Коммунистическая, д. 28» (расчетный путь 11-1) к 2028 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	12-Котельная №4Т_ОТ	12-КВР-ТК-1	0,3	0,046	2010	1	18	4,14E-07	5,7	0,000012	0,000012	0,999988
2	12-КВР-ТК-1	12-КВР-ТК-2	0,2	0,001	2012	2	16	1,04E-08	5,7	0,000000	0,000013	0,999987
3	12-КВР-ТК-2	12-БКВ-08_ОТ	0,2	0,002	2012	2	16	2,08E-08	5,7	0,000001	0,000013	0,999987
4	12-БКВ-08_ОТ	12-БКВ-09_ОТ	0,2	0,024	2012	2	16	2,49E-07	5,7	0,000007	0,000021	0,999979
5	12-БКВ-09_ОТ	12-КВР-ТК-10	0,2	0,09	2012	2	16	9,35E-07	5,7	0,000028	0,000049	0,999951
6	12-КВР-ТК-10	12-КВР-ТК-11	0,2	0,078	2012	2	16	8,11E-07	5,7	0,000024	0,000073	0,999927
7	12-КВР-ТК-11	12-БКВ-10_ОТ	0,2	0,034	2012	2	16	3,53E-07	5,7	0,000011	0,000083	0,999917
8	12-БКВ-10_ОТ	12-БКВ-11_ОТ	0,2	0,03	2012	2	16	3,12E-07	5,7	0,000009	0,000092	0,999908
9	12-БКВ-11_ОТ	12-КВР-ТК-12	0,15	0,035	2012	2	16	4,18E-07	5,2	0,000005	0,000098	0,999902
10	12-КВР-ТК-12	12-КВР-ТК-13	0,15	0,04	2012	2	16	4,78E-07	5,2	0,000006	0,000103	0,999897
11	12-КВР-ТК-13	12-БКВ-12_ОТ	0,15	0,046	2012	2	16	5,50E-07	5,2	0,000007	0,000110	0,999890
12	12-БКВ-12_ОТ	12-БКВ-13_ОТ	0,15	0,036	2012	2	16	4,30E-07	5,2	0,000005	0,000115	0,999885
13	12-БКВ-13_ОТ	12-КВР-ТК-14	0,15	0,04	2012	2	16	4,78E-07	5,2	0,000006	0,000121	0,999879
14	12-КВР-ТК-14	12-ТП-ОТ-ул. Коммунистическая, 28	0,1	0,003	2012	2	16	4,13E-08	4,8	0,000000	0,000121	0,999879

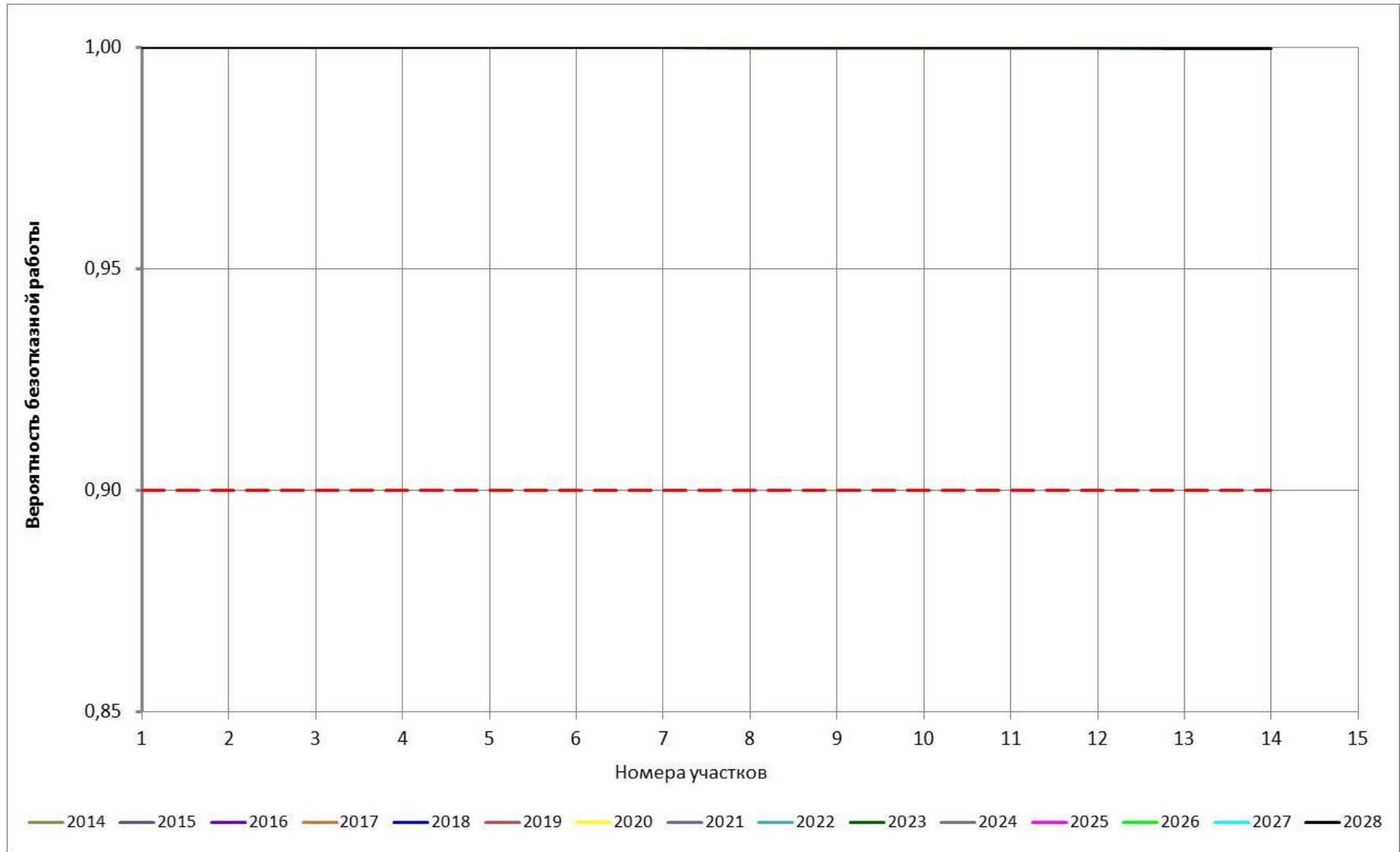


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..44 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Коммунистическая, д. 28) теплопроводов зоны Котельной №4Т пос. Тайжина (расчетный путь 11-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..45 – **Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной №4Т пос. Тайжина до потребителя «ул. Коммунистическая, д. 28» (расчетный путь 11-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	12-Котельная №4Т_ОТ	12-КВР-ТК-1	0,3	0,046	2010	2010	1	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989
2	12-КВР-ТК-1	12-КВР-ТК-2	0,2	0,001	2012	2012	2	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989	0,999989
3	12-КВР-ТК-2	12-БКВ-08_ОТ	0,2	0,002	2012	2012	2	0,999988	0,999988	0,999988	0,999988	0,999988	0,999988	0,999988	0,999988	0,999988	0,999988	0,999988	0,999988	0,999988	0,999988	0,999988	0,999988
4	12-БКВ-08_ОТ	12-БКВ-09_ОТ	0,2	0,024	2012	2012	2	0,999976	0,999978	0,999981	0,999981	0,999981	0,999981	0,999981	0,999981	0,999981	0,999981	0,999981	0,999981	0,999981	0,999981	0,999981	0,999979
5	12-БКВ-09_ОТ	12-КВР-ТК-10	0,2	0,09	2012	2012	2	0,999932	0,999939	0,999953	0,999953	0,999953	0,999953	0,999953	0,999953	0,999953	0,999953	0,999953	0,999953	0,999953	0,999953	0,999953	0,999951
6	12-КВР-ТК-10	12-КВР-ТК-11	0,2	0,078	2012	2012	2	0,999894	0,999906	0,999929	0,999929	0,999929	0,999929	0,999929	0,999929	0,999929	0,999929	0,999929	0,999929	0,999929	0,999929	0,999929	0,999927
7	12-КВР-ТК-11	12-БКВ-10_ОТ	0,2	0,034	2012	2012	2	0,999877	0,999891	0,999918	0,999918	0,999918	0,999918	0,999918	0,999918	0,999918	0,999918	0,999918	0,999918	0,999918	0,999918	0,999918	0,999917
8	12-БКВ-10_ОТ	12-БКВ-11_ОТ	0,2	0,03	2012	2012	2	0,999862	0,999879	0,999909	0,999909	0,999909	0,999909	0,999909	0,999909	0,999909	0,999909	0,999909	0,999909	0,999909	0,999909	0,999909	0,999908
9	12-БКВ-11_ОТ	12-КВР-ТК-12	0,15	0,035	2012	2012	2	0,999854	0,999872	0,999904	0,999904	0,999904	0,999904	0,999904	0,999904	0,999904	0,999904	0,999904	0,999904	0,999904	0,999904	0,999904	0,999902
10	12-КВР-ТК-12	12-КВР-ТК-13	0,15	0,04	2012	2012	2	0,999845	0,999864	0,999898	0,999898	0,999898	0,999898	0,999898	0,999898	0,999898	0,999898	0,999898	0,999898	0,999898	0,999898	0,999898	0,999897
11	12-КВР-ТК-13	12-БКВ-12_ОТ	0,15	0,046	2012	2012	2	0,999834	0,999854	0,999891	0,999891	0,999891	0,999891	0,999891	0,999891	0,999891	0,999891	0,999891	0,999891	0,999891	0,999891	0,999891	0,999890
12	12-БКВ-12_ОТ	12-БКВ-13_ОТ	0,15	0,036	2012	2012	2	0,999826	0,999847	0,999886	0,999886	0,999886	0,999886	0,999886	0,999886	0,999886	0,999886	0,999886	0,999886	0,999886	0,999886	0,999886	0,999885
13	12-БКВ-13_ОТ	12-КВР-ТК-14	0,15	0,04	2012	2012	2	0,999817	0,999839	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999879
14	12-КВР-ТК-14	12-ТП-ОТ-ул. Коммунистическая, 28	0,1	0,003	2012	2012	2	0,999816	0,999839	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999880	0,999879

3.24 Теплопровод зоны Котельной №5Т (пос. Тайжина) до потребителя «ул. Дорожная, д. 21» (расчетный путь 12-1)

Теплопровод расчетного пути 12-1 начинается от Котельной №5Т (пос. Тайжина) до жилого здания по адресу ул. Дорожная, д. 21.

В таблице 3.46 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, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.45 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (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 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.46 и в таблице 3.47.

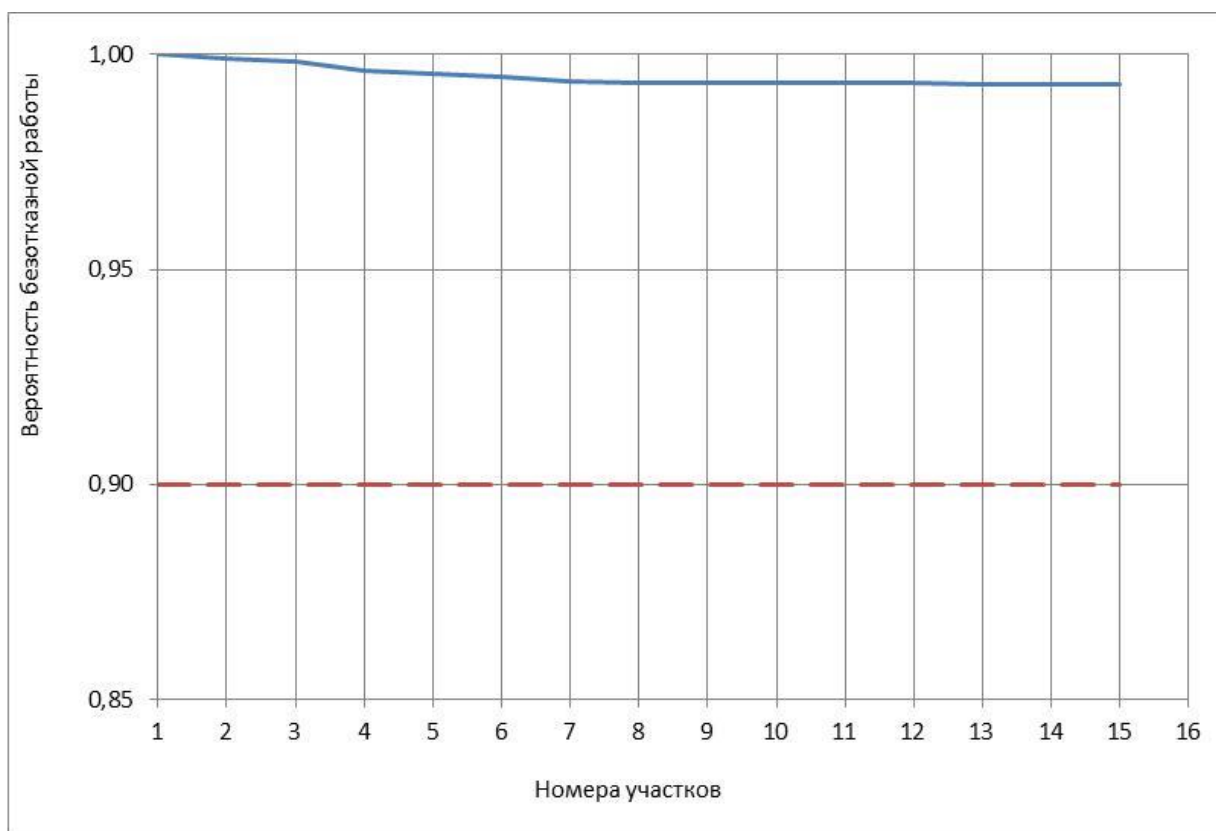


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..45 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Дорожная, д. 21) теплопровода зоны Котельной №5Т пос. Тайжина (расчетный путь 12-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..46 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №5Т (пос. Тайжина) до потребителя «ул. Дорожная, д. 21» (расчетный путь 12-1) к 2028 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	13-Котельная №5Т_ОТ	13-КВР-ТК-1	0,25	0,0005	1989	2	39	1,38E-07	6,3	0,000009	0,000009	0,999991
2	13-КВР-ТК-1	13-КВР-ТК-2	0,25	0,059	1989	2	39	1,63E-05	6,3	0,001009	0,001018	0,998983
3	13-КВР-ТК-2	13-КВР-ТК-3	0,25	0,041	1989	2	39	1,13E-05	6,3	0,000701	0,001719	0,998282
4	13-КВР-ТК-3	13-КВР-ТК-4	0,25	0,117	1989	2	39	3,24E-05	6,3	0,002002	0,003721	0,996286
5	13-КВР-ТК-4	13-КВР-ТК-6	0,25	0,039	1989	2	39	1,08E-05	6,3	0,000667	0,004388	0,995621
6	13-КВР-ТК-6	13-КВР-ТК-7	0,2	0,089	1989	2	39	2,83E-05	5,7	0,000844	0,005232	0,994782
7	13-КВР-ТК-7	13-КВР-ТК-8	0,2	0,118	1989	2	39	3,76E-05	5,7	0,001119	0,006351	0,993669
8	13-КВР-ТК-8	13-КВР-ТК-9	0,2	0,03	1989	2	39	9,55E-06	5,7	0,000284	0,006636	0,993386
9	13-КВР-ТК-9	13-ИП-02_ОТ	0,15	0,034	1995	2	33	2,76E-06	5,2	0,000034	0,006669	0,993353
10	13-ИП-02_ОТ	13-БКВ-08_ОТ	0,15	0,034	1995	1	33	2,76E-06	5,1	0,000022	0,006691	0,993331
11	13-БКВ-08_ОТ	13-ИП-03_ОТ	0,125	0,08	1995	1	33	6,96E-06	5,0	0,000042	0,006733	0,993290
12	13-ИП-03_ОТ	13-КВР-ТК-12	0,07	0,047	1989	2	39	2,15E-05	4,5	0,000012	0,006745	0,993278
13	13-КВР-ТК-12	13-БКВ-09_ОТ	0,1	0,0575	1989	1	39	2,42E-05	4,9	0,000119	0,006864	0,993160
14	13-БКВ-09_ОТ	13-КВР-ТК-13	0,08	0,091	2007	1	21	1,82E-06	4,8	0,000007	0,006871	0,993152
15	13-КВР-ТК-13	13-ТП-ОТ-ул. Дорожная, 21	0,07	0,043	2008	1	20	8,25E-07	4,8	0,000003	0,006874	0,993149

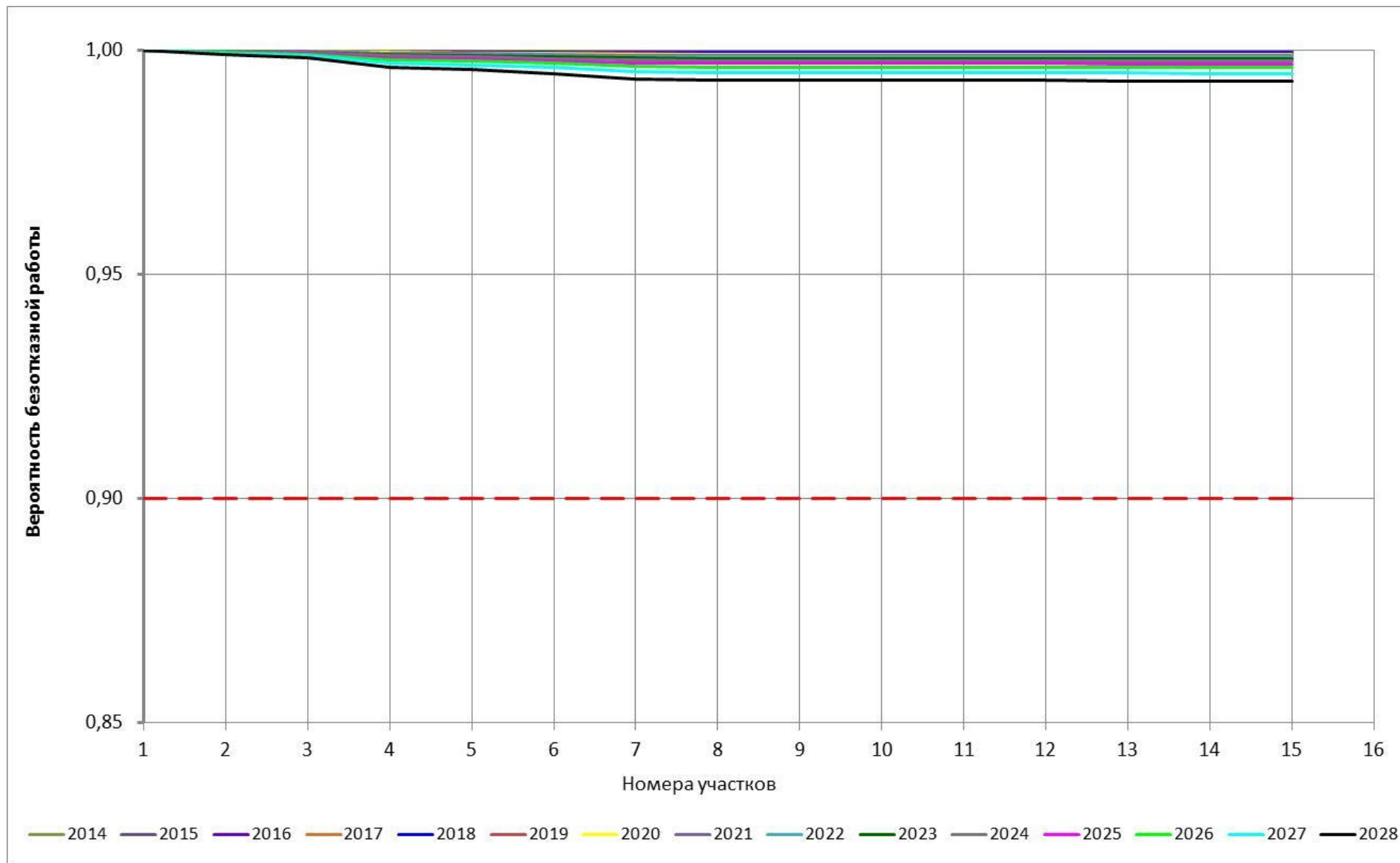


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..46 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Дорожная, д. 21) теплопроводов зоны Котельной №5Т пос. Тайжина (расчетный путь 12-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..47 – **Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной №5Т пос. Тайжина до потребителя «ул. Дорожная, д. 21» (расчетный путь 12-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	13-Котельная №5Т_ОТ	13-КВР-ТК-1	0,25	0,0005	1989	1989	2	1,000000	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999998	0,999998	0,999998	0,999997	0,999996	0,999995	0,999994	0,999991
2	13-КВР-ТК-1	13-КВР-ТК-2	0,25	0,059	1989	1989	2	0,999941	0,999934	0,999926	0,999916	0,999904	0,999889	0,999870	0,999846	0,999815	0,999775	0,999722	0,999651	0,999555	0,999424	0,999242	0,998983
3	13-КВР-ТК-2	13-КВР-ТК-3	0,25	0,041	1989	1989	2	0,999900	0,999889	0,999875	0,999859	0,999838	0,999813	0,999781	0,999740	0,999687	0,999619	0,999530	0,999411	0,999249	0,999028	0,998720	0,998282
4	13-КВР-ТК-3	13-КВР-ТК-4	0,25	0,117	1989	1989	2	0,999784	0,999760	0,999730	0,999694	0,999650	0,999595	0,999525	0,999437	0,999324	0,999176	0,998983	0,998725	0,998376	0,997898	0,997231	0,996286
5	13-КВР-ТК-4	13-КВР-ТК-6	0,25	0,039	1989	1989	2	0,999745	0,999716	0,999682	0,999640	0,999587	0,999522	0,999440	0,999336	0,999202	0,999029	0,998800	0,998496	0,998085	0,997521	0,996735	0,995621
6	13-КВР-ТК-6	13-КВР-ТК-7	0,2	0,089	1989	1989	2	0,999696	0,999662	0,999621	0,999570	0,999508	0,999430	0,999333	0,999208	0,999049	0,998842	0,998570	0,998207	0,997717	0,997045	0,996109	0,994782
7	13-КВР-ТК-7	13-КВР-ТК-8	0,2	0,118	1989	1989	2	0,999631	0,999590	0,999540	0,999479	0,999403	0,999309	0,999190	0,999039	0,998846	0,998594	0,998264	0,997824	0,997230	0,996414	0,995278	0,993669
8	13-КВР-ТК-8	13-КВР-ТК-9	0,2	0,03	1989	1989	2	0,999614	0,999571	0,999519	0,999455	0,999376	0,999278	0,999154	0,998996	0,998794	0,998532	0,998187	0,997727	0,997106	0,996254	0,995067	0,993386
9	13-КВР-ТК-9	13-ИП-02_ОТ	0,15	0,034	1995	1995	2	0,999608	0,999565	0,999513	0,999448	0,999369	0,999270	0,999145	0,998986	0,998783	0,998519	0,998172	0,997710	0,997087	0,996231	0,995040	0,993353
10	13-ИП-02_ОТ	13-БКВ-08_ОТ	0,15	0,034	1995	1995	1	0,999605	0,999561	0,999509	0,999444	0,999364	0,999264	0,999139	0,998980	0,998776	0,998511	0,998163	0,997700	0,997074	0,996216	0,995022	0,993331
11	13-БКВ-08_ОТ	13-ИП-03_ОТ	0,125	0,08	1995	1995	1	0,999598	0,999554	0,999501	0,999436	0,999355	0,999254	0,999128	0,998968	0,998762	0,998496	0,998145	0,997679	0,997050	0,996188	0,994988	0,993290
12	13-ИП-03_ОТ	13-КВР-ТК-12	0,07	0,047	1989	1989	2	0,999597	0,999553	0,999500	0,999434	0,999354	0,999253	0,999126	0,998966	0,998760	0,998493	0,998142	0,997675	0,997045	0,996181	0,994979	0,993278
13	13-КВР-ТК-12	13-БКВ-09_ОТ	0,1	0,0575	1989	1989	1	0,999590	0,999546	0,999491	0,999425	0,999343	0,999240	0,999111	0,998948	0,998738	0,998467	0,998109	0,997634	0,996993	0,996114	0,994891	0,993160
14	13-БКВ-09_ОТ	13-КВР-ТК-13	0,08	0,091	2007	2007	1	0,999585	0,999540	0,999486	0,999419	0,999337	0,999235	0,999106	0,998943	0,998733	0,998461	0,998104	0,997629	0,996987	0,996108	0,994884	0,993152
15	13-КВР-ТК-13	13-ТП-ОТ-ул. Дорожная, 21	0,07	0,043	2008	2008	1	0,999582	0,999538	0,999484	0,999417	0,999335	0,999232	0,999104	0,998940	0,998731	0,998459	0,998102	0,997627	0,996984	0,996105	0,994881	0,993149

3.25 Теплопровод зоны Котельной школы №7 до потребителя «ул. 9-я Штольня, д. 29» (расчетный путь 13-1)

Теплопровод расчетного пути 13-1 начинается от Котельной школы №7 до общественного здания школы по адресу ул. 9-я Штольня, д. 29.

В таблице 3.48 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, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.47 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (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 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.48 и в таблице 3.49.

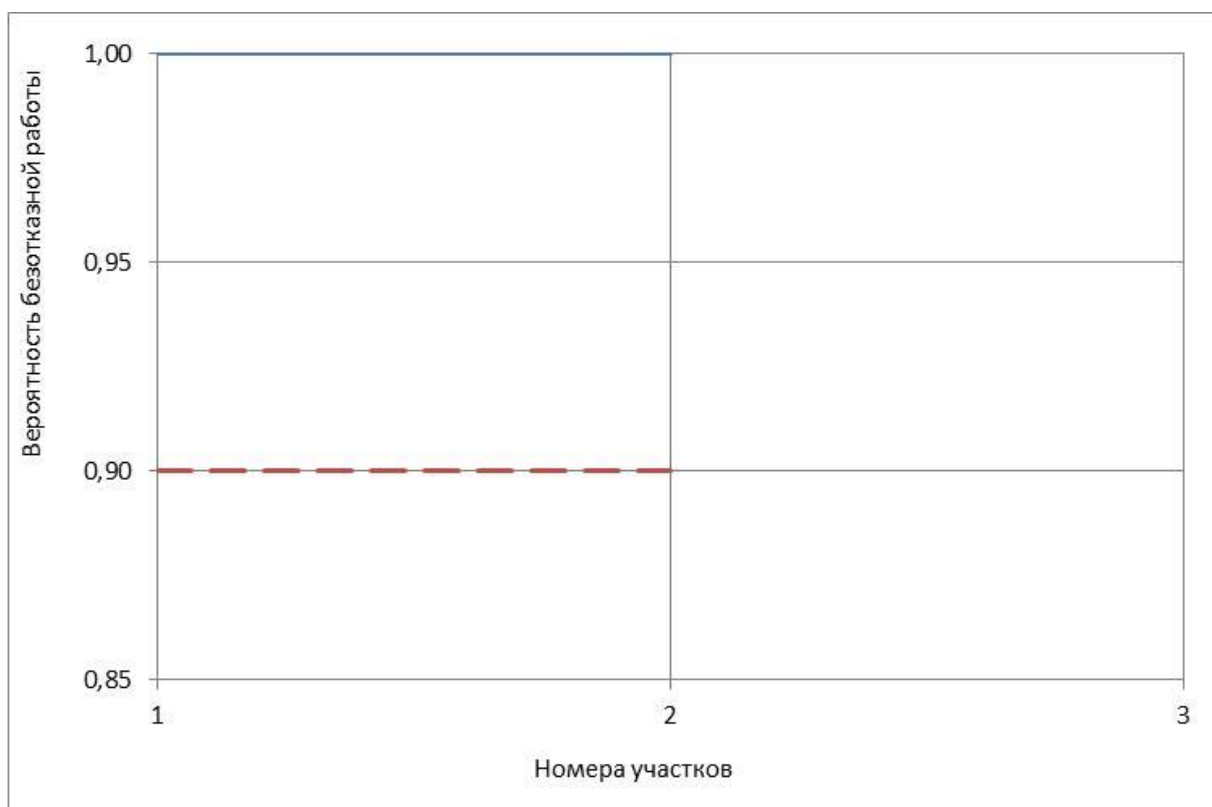


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..47 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. 9-я Штольня, д. 29) теплопровода зоны Котельной школы №7 (расчетный путь 13-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..48 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной школы №7 до потребителя «ул. 9-я Штольня, д. 29» (расчетный путь 13-1) к 2028 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	14-Котельная школы №7	14-КВР-ТК-1	0,1	0,03	2000	2	28	1,19E-06	4,8	0,000004	0,000004	0,999996
2	14-КВР-ТК-1	14-ТП-ОТ-ул. 9-я Штольня, 29 Сбербанк	0,05	0,029	2000	2	28	1,32E-06	4,3	0,000000	0,000004	0,999996

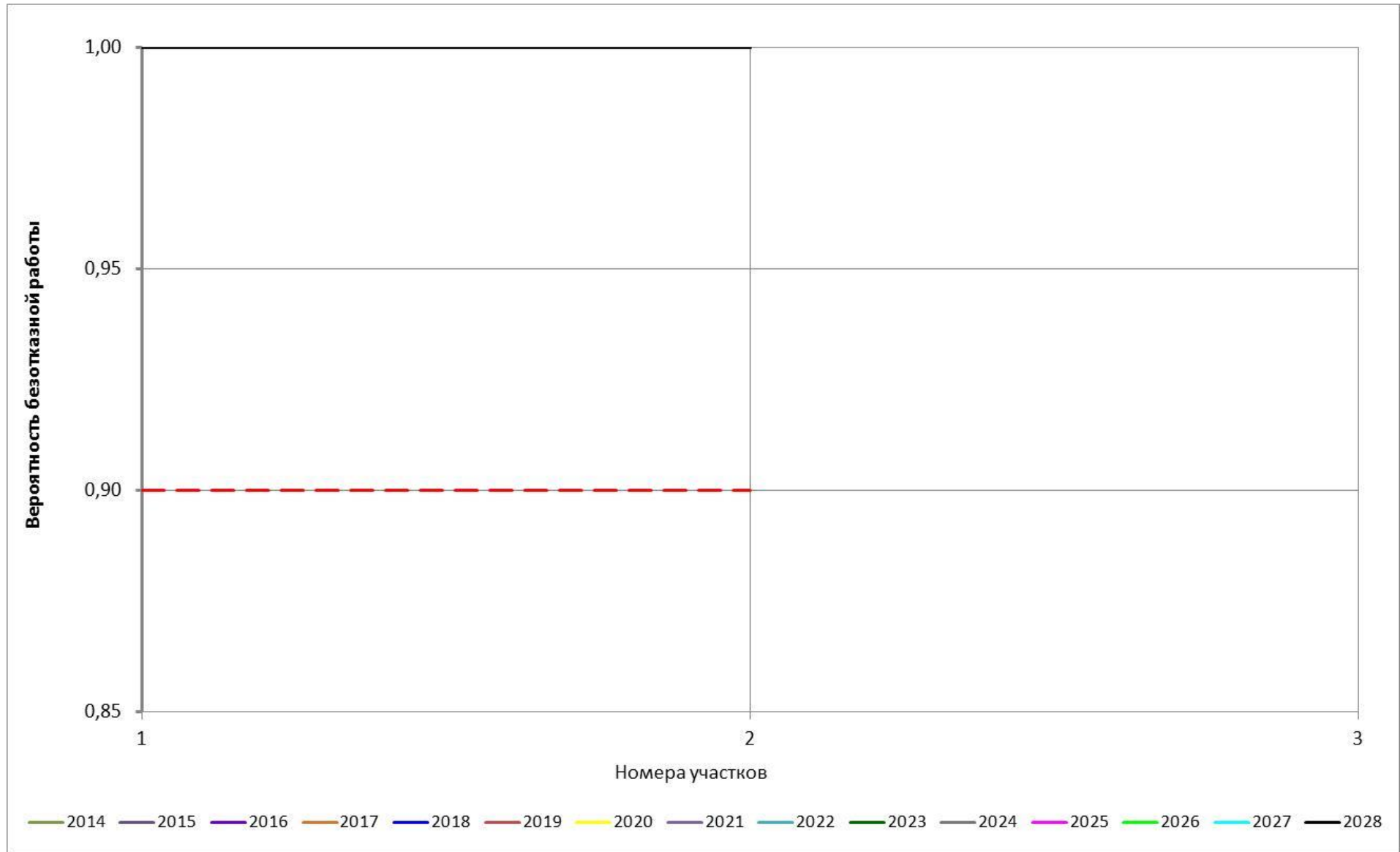


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..48 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. 9-я Штольня, д. 29) теплопроводов зоны Котельной школы №7 (расчетный путь 13-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..49 – **Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной школы №7 до потребителя «ул. 9-я Штольня, д. 29» (расчетный путь 13-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	14-Котельная школы №7	14-КВР-ТК-1	0,1	0,03	2000	2000	2	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999998	0,999998	0,999998	0,999998	0,999998	0,999998	0,999997	0,999997	0,999997	0,999996
2	14-КВР-ТК-1	14-ТП-ОТ-ул. 9-я Штольня, 29 Сбербанк	0,05	0,029	2000	2000	2	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999998	0,999998	0,999998	0,999998	0,999998	0,999998	0,999997	0,999997	0,999997	0,999996	0,999996

3.26 Теплопровод зоны Котельной школы №16 до потребителя «ул. Заречная, д. 15» (расчетный путь 14-1)

Теплопровод расчетного пути 14-1 начинается от Котельной школы №16 до общественного здания школы по адресу ул. Заречная, д. 15.

В таблице 3.50 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, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.49 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (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 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.50 и в таблице 3.51.

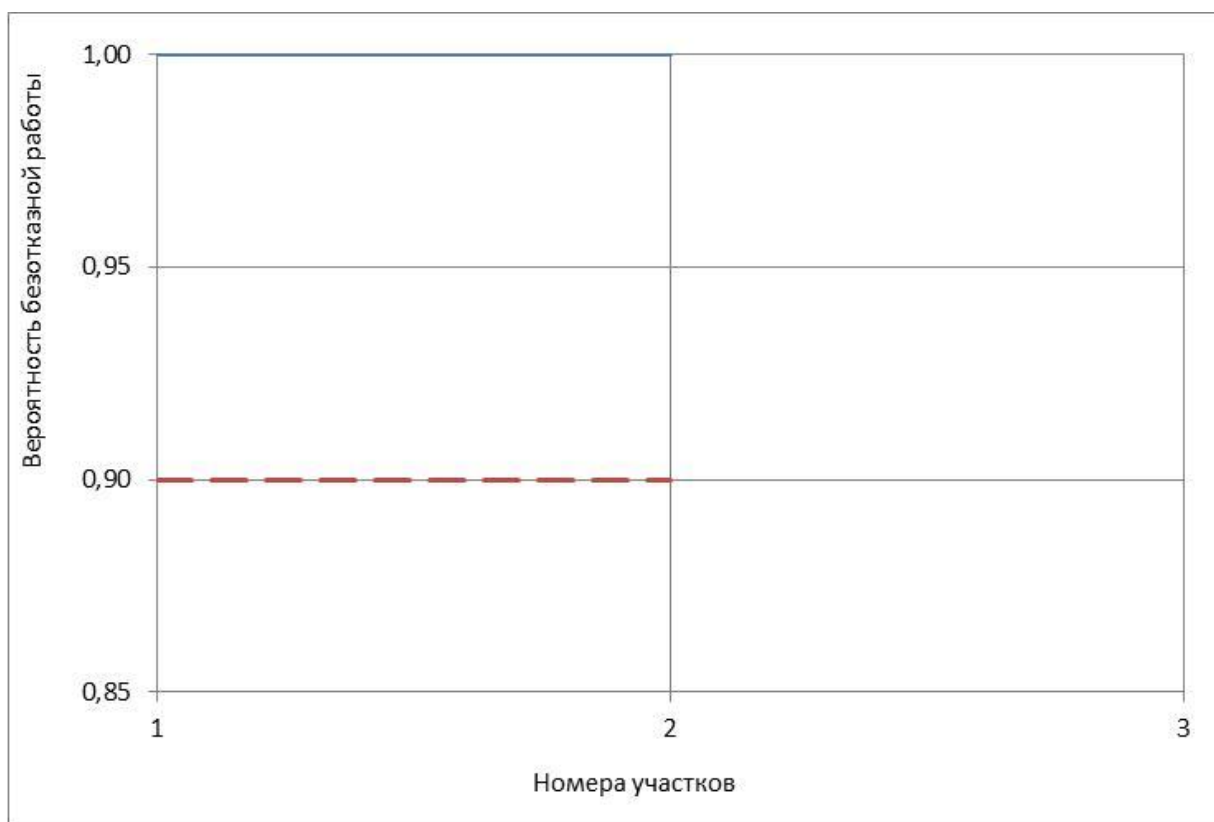


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..49 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Заречная, д. 15) теплопровода зоны Котельной школы №16 (расчетный путь 14-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..50 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной школы №16 до потребителя «ул. Заречная, д. 15» (расчетный путь 14-1) к 2028 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	15-Котельная школы №16	15-КВР-ТК-1	0,1	0,064	1995	1	33	5,97E-06	4,9	0,000029	0,000029	0,999971
2	15-КВР-ТК-1	15-ТП-ИТП-ул. Заречная, 15	0,1	0,074	1995	2	33	6,90E-06	4,8	0,000021	0,000051	0,999949

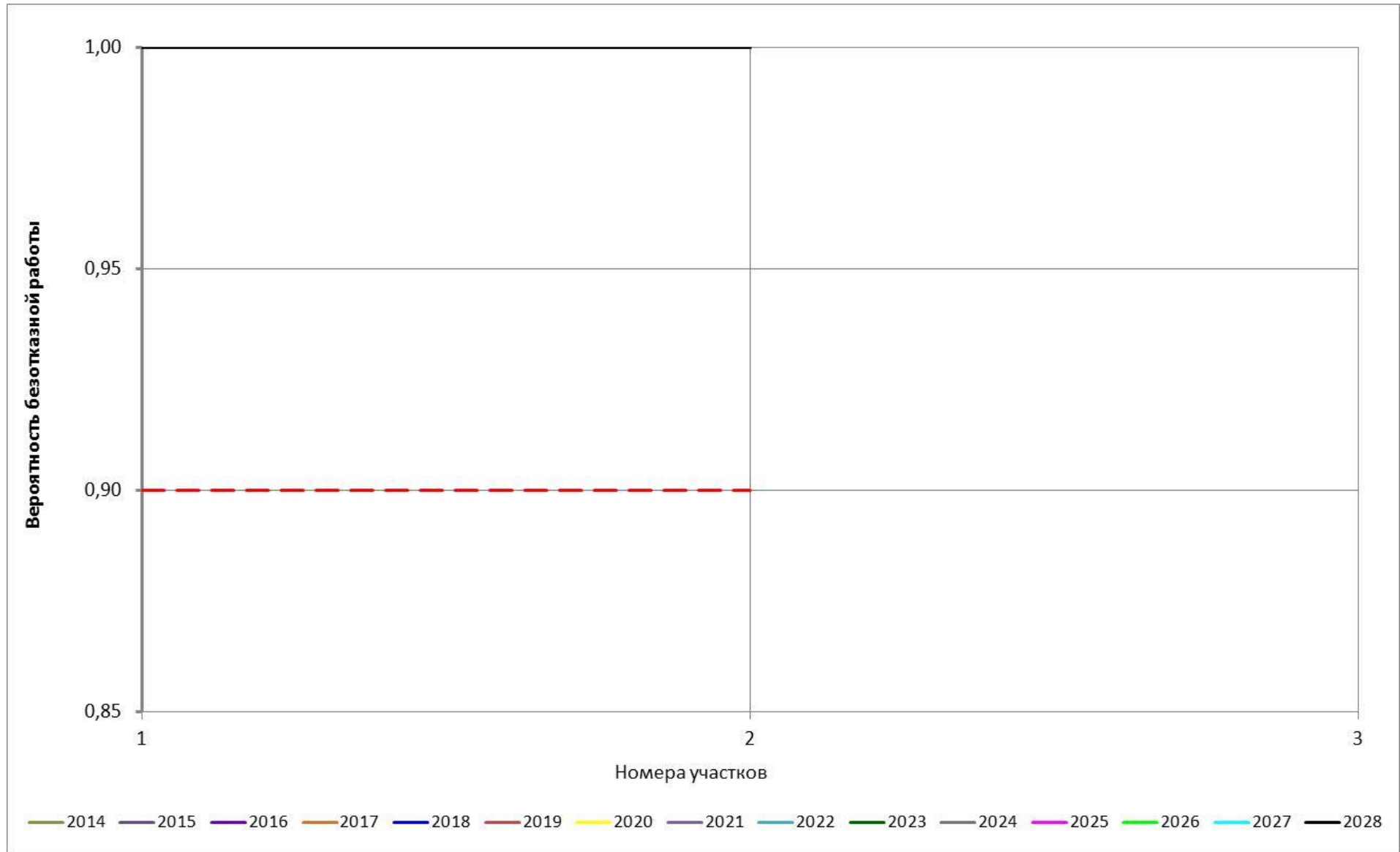


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..50 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Заречная, д. 15) теплопроводов зоны Котельной школы №16 (расчетный путь 14-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..51 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной школы №16 до потребителя «ул. Заречная, д. 15» (расчетный путь 14-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	15-Котельная школы №16	15-КВР-ТК-1	0,1	0,064	1995	1995	1	0,999995	0,999995	0,999994	0,999994	0,999994	0,999993	0,999992	0,999991	0,999990	0,999989	0,999988	0,999986	0,999983	0,999980	0,999976	0,999971
2	15-КВР-ТК-1	15-ТП-ИТП-ул. Заречная, 15	0,1	0,074	1995	1995	2	0,999991	0,999991	0,999990	0,999990	0,999989	0,999988	0,999987	0,999985	0,999983	0,999981	0,999979	0,999975	0,999971	0,999965	0,999959	0,999949

3.27 Теплопровод зоны Котельной детского сада №8 до потребителя «ул. Ломоносова, д. 8» (расчетный путь 15-1)

Теплопровод расчетного пути 15-1 начинается от Котельной детского сада №8 до общественного здания детского сада по адресу ул. Ломоносова, д. 8.

В таблице 3.52 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, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 15-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана в таблице 3.53.

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..52 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной детского сада №8 до потребителя «ул. Ломоносова, д. 8» (расчетный путь 15-1)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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	16-Котельная д/с №8 ОТ	16-ТП-ОТ-ул. Ломоносова, 8	0,05	0,023	2011	1	17	3,64E-07	4,7	0,000001	0,000001	0,999999

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..53 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной детского сада №8 до потребителя «ул. Ломоносова, д. 8» (расчетный путь 15-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя														
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	16-Котельная д/с №8 ОТ	16-ТП-ОТ-ул. Ломоносова, 8	0,05	0,023	2011	2011	1	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999	0,999999

3.28 Теплопровод зоны Котельной БИС до потребителя «ул. Больничный городок, д. 44/2 (кардиологический корпус)» (расчетный путь 16-1)

Теплопровод расчетного пути 16-1 начинается от Котельной БИС до общественного здания по адресу ул. Больничный городок, д. 44/2 (кардиологический корпус).

В таблице 3.54 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, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.51 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (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 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.52 и в таблице 3.55.

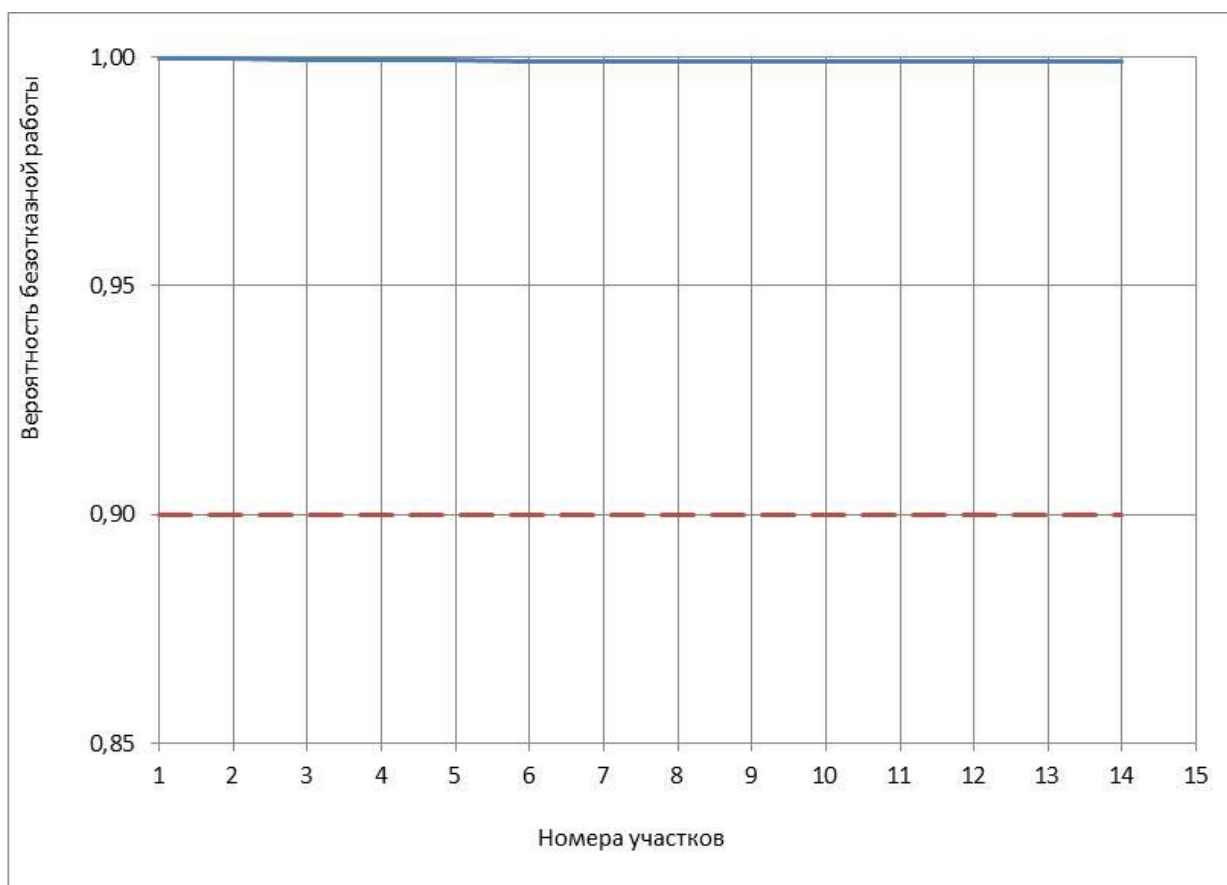


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..51 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Больничный городок, д. 44/2 - кардиологический корпус) теплопровода зоны Котельной БИС (расчетный путь 16-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..54 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной БИС до потребителя «ул. Больничный городок, д. 44/2 – кардиологич. корпус» (расчетный путь 16-1) к 2028 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	17-Котельная БИС_ОТ	17-БКВ-01_ОТ	0,2	0,016	1990	2	38	3,80E-06	5,7	0,000113	0,000113	0,999887
2	17-БКВ-01_ОТ	17-КВР-ТК-1	0,2	0,006	1990	2	38	1,42E-06	5,7	0,000042	0,000155	0,999845
3	17-КВР-ТК-1	17-КВР-ТК-1а	0,2	0,095	1990	1	38	2,25E-05	5,3	0,000322	0,000477	0,999523
4	17-КВР-ТК-1а	17-КВР-ТК-2	0,2	0,025	1990	1	38	5,93E-06	5,3	0,000085	0,000562	0,999439
5	17-КВР-ТК-2	17-ИП-01_ОТ	0,2	0,014	1990	1	38	3,32E-06	5,3	0,000047	0,000609	0,999391
6	17-ИП-01_ОТ	17-КВР-ТК-3	0,2	0,023	1990	2	38	5,46E-06	5,7	0,000163	0,000772	0,999229
7	17-КВР-ТК-3	17-ИП-02_ОТ	0,1	0,05	1990	1	38	1,57E-05	4,9	0,000077	0,000849	0,999152
8	17-ИП-02_ОТ	17-КВР-ТК-5	0,1	0,013	1990	2	38	4,08E-06	4,8	0,000013	0,000861	0,999139
9	17-КВР-ТК-5	17-ИП-04_ОТ	0,1	0,015	1990	1	38	4,71E-06	4,9	0,000023	0,000884	0,999116
10	17-ИП-04_ОТ	17-ИП-05_ОТ	0,1	0,01	1990	2	38	3,14E-06	4,8	0,000010	0,000894	0,999107
11	17-ИП-05_ОТ	17-КВР-ТК-6	0,1	0,01	1990	1	38	3,14E-06	4,9	0,000015	0,000909	0,999091
12	17-КВР-ТК-6	17-КВР-ТК-7	0,1	0,068	1990	1	38	2,13E-05	4,9	0,000105	0,001014	0,998986
13	17-КВР-ТК-7	17-КВР-ТК-8	0,1	0,063	1990	2	38	1,98E-05	4,8	0,000061	0,001075	0,998926
14	17-КВР-ТК-8	17-ТП-ОТ-Кардиология	0,04	0,01	1990	2	38	3,71E-06	4,3	0,000001	0,001076	0,998925

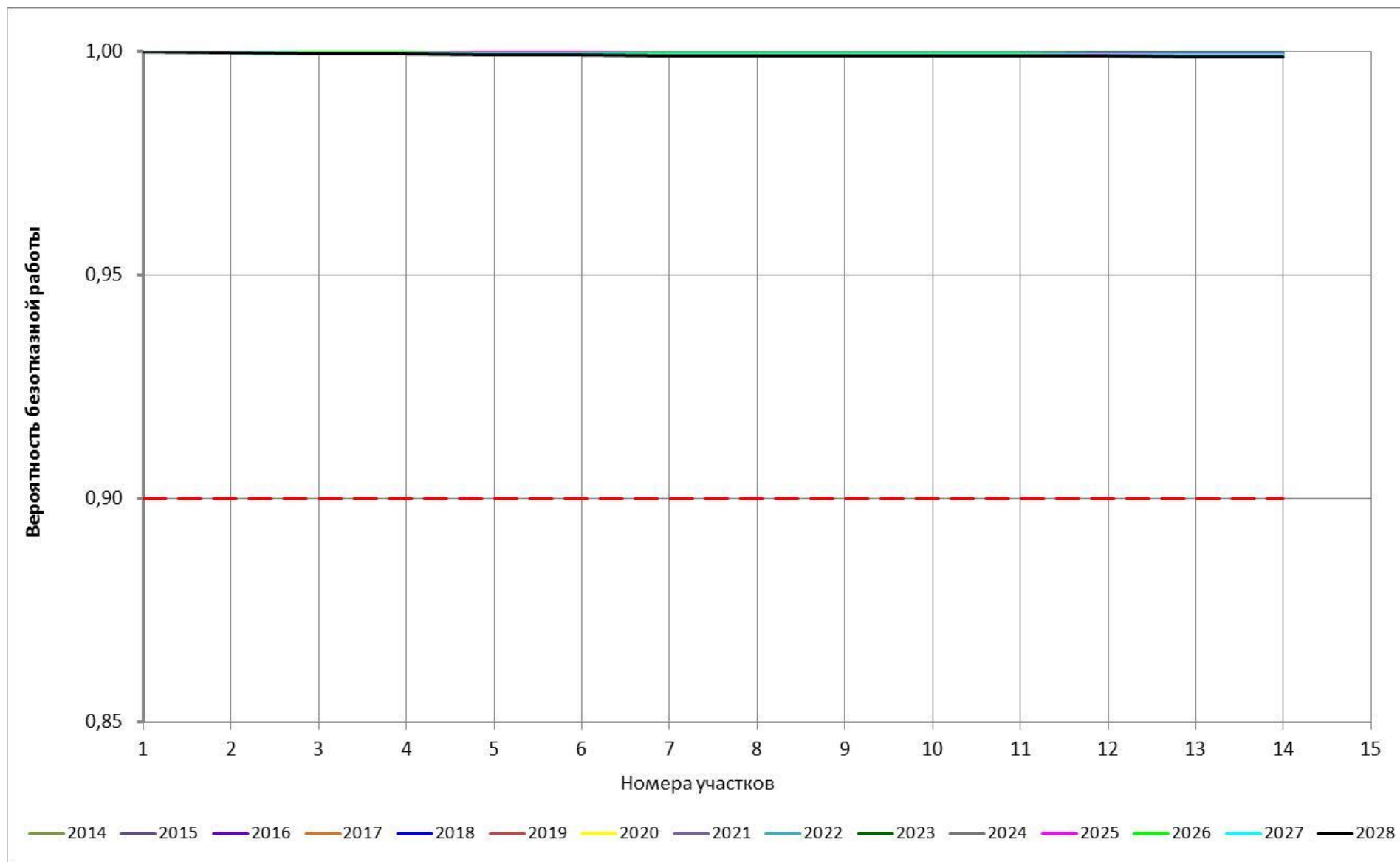


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..52 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Больничный городок, д. 44/2, кардиолог. корпус) теплопроводов зоны Котельной БИС (расчетный путь 16-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОСИННИКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2014 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..**55 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной БИС до потребителя «ул. Больничный городок, д. 44/2, кардиолог. корпус» (расчетный путь 16-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода до реконструкции	Год прокладки трубопровода после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	17-Котельная БИС_ОТ	17-БКВ-01_ОТ	0,2	0,016	1990	1990	2	0,999992	0,999991	0,999990	0,999989	0,999988	0,999986	0,999983	0,999981	0,999977	0,999972	0,999966	0,999958	0,999948	0,999934	0,999914	0,999887
2	17-БКВ-01_ОТ	17-КВР-ТК-1	0,2	0,006	1990	1990	2	0,999989	0,999988	0,999987	0,999985	0,999983	0,999980	0,999977	0,999973	0,999968	0,999962	0,999954	0,999943	0,999928	0,999909	0,999882	0,999845
3	17-КВР-ТК-1	17-КВР-ТК-1а	0,2	0,095	1990	1990	1	0,999966	0,999963	0,999959	0,999954	0,999947	0,999940	0,999930	0,999918	0,999903	0,999884	0,999858	0,999825	0,999780	0,999720	0,999638	0,999523
4	17-КВР-ТК-1а	17-КВР-ТК-2	0,2	0,025	1990	1990	1	0,999960	0,999956	0,999951	0,999945	0,999938	0,999929	0,999918	0,999904	0,999886	0,999863	0,999833	0,999794	0,999742	0,999671	0,999574	0,999439
5	17-КВР-ТК-2	17-ИП-01_ОТ	0,2	0,014	1990	1990	1	0,999957	0,999952	0,999947	0,999941	0,999933	0,999923	0,999911	0,999896	0,999876	0,999851	0,999819	0,999776	0,999720	0,999643	0,999538	0,999391
6	17-ИП-01_ОТ	17-КВР-ТК-3	0,2	0,023	1990	1990	2	0,999945	0,999940	0,999933	0,999925	0,999915	0,999903	0,999887	0,999868	0,999843	0,999812	0,999771	0,999717	0,999645	0,999548	0,999415	0,999229
7	17-КВР-ТК-3	17-ИП-02_ОТ	0,1	0,05	1990	1990	1	0,999940	0,999934	0,999926	0,999917	0,999906	0,999893	0,999876	0,999855	0,999828	0,999793	0,999748	0,999689	0,999610	0,999503	0,999356	0,999152
8	17-ИП-02_ОТ	17-КВР-ТК-5	0,1	0,013	1990	1990	2	0,999939	0,999933	0,999925	0,999916	0,999905	0,999891	0,999874	0,999853	0,999825	0,999790	0,999744	0,999684	0,999604	0,999495	0,999347	0,999139
9	17-КВР-ТК-5	17-ИП-04_ОТ	0,1	0,015	1990	1990	1	0,999937	0,999931	0,999923	0,999914	0,999903	0,999888	0,999871	0,999849	0,999820	0,999784	0,999737	0,999675	0,999593	0,999482	0,999329	0,999116
10	17-ИП-04_ОТ	17-ИП-05_ОТ	0,1	0,01	1990	1990	2	0,999937	0,999930	0,999922	0,999913	0,999901	0,999887	0,999869	0,999847	0,999818	0,999782	0,999734	0,999672	0,999589	0,999476	0,999322	0,999107
11	17-ИП-05_ОТ	17-КВР-ТК-6	0,1	0,01	1990	1990	1	0,999935	0,999929	0,999921	0,999912	0,999900	0,999885	0,999867	0,999844	0,999815	0,999778	0,999730	0,999666	0,999582	0,999467	0,999310	0,999091
12	17-КВР-ТК-6	17-КВР-ТК-7	0,1	0,068	1990	1990	1	0,999928	0,999921	0,999912	0,999901	0,999888	0,999872	0,999852	0,999826	0,999794	0,999753	0,999699	0,999628	0,999533	0,999406	0,999231	0,998986
13	17-КВР-ТК-7	17-КВР-ТК-8	0,1	0,063	1990	1990	2	0,999924	0,999916	0,999907	0,999895	0,999882	0,999864	0,999843	0,999816	0,999782	0,999738	0,999681	0,999606	0,999505	0,999370	0,999185	0,998926
14	17-КВР-ТК-8	17-ТП-ОТ-Кардиология	0,04	0,01	1990	1990	2	0,999924	0,999916	0,999907	0,999895	0,999881	0,999864	0,999843	0,999816	0,999781	0,999737	0,999680	0,999605	0,999505	0,999370	0,999184	0,998925

3.29 Теплопровод зоны Котельной «Тобольская» до потребителя «ул. Тобольская, д. 26» (расчетный путь 17-1)

Теплопровод расчетного пути 17-1 начинается от Котельной «Тобольская» до жилого здания по адресу ул. Тобольская, д. 26.

В таблице 3.56 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, к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети.

На рисунке 3.53 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав магистрального теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (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 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 2014 по 2020 годы. Вероятность безотказной работы за период с 2014 по 2028 годы относительно теплового узла потребителя при поэтапной реконструкции тепловой сети показана на рисунке 3.54 и в таблице 3.57.

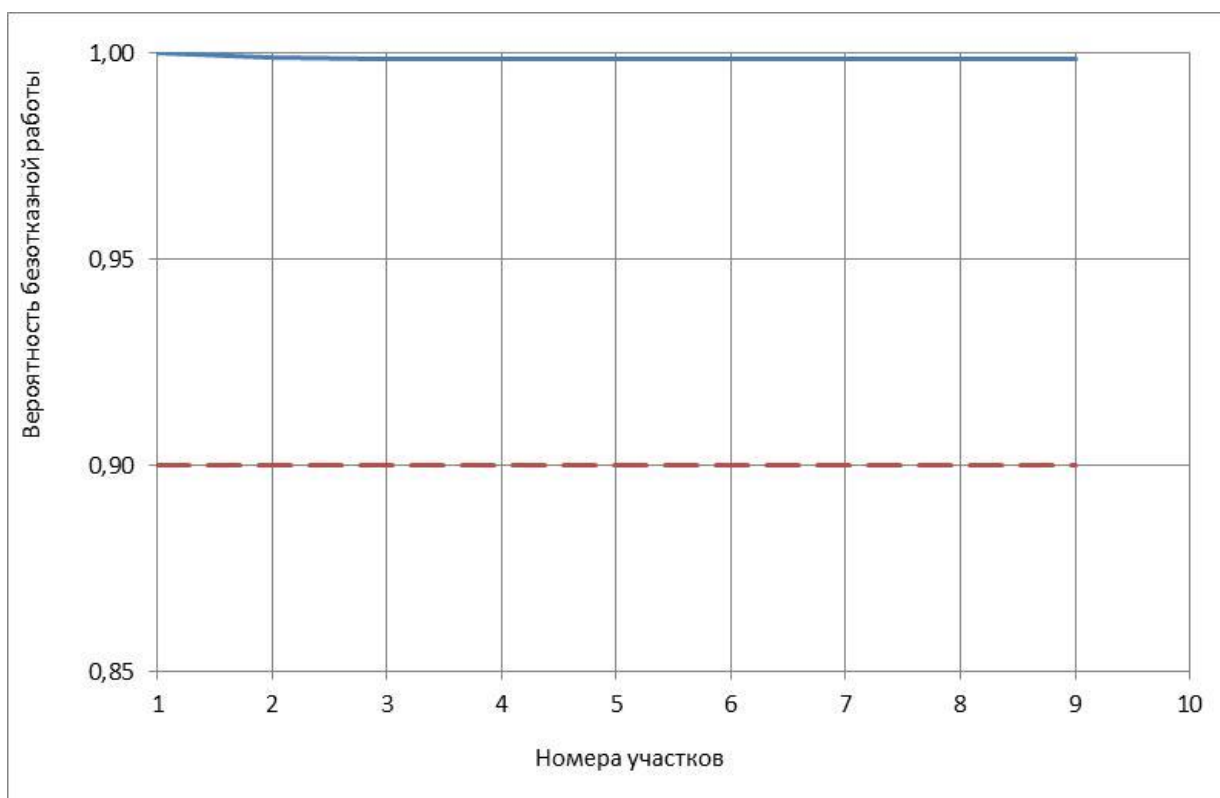


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..53 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Тобольская, д. 26) теплопровода зоны Котельной «Тобольская» (расчетный путь 17-1) к 2028 году без проведения мероприятий по реконструкции участков тепловой сети

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..56 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной «Тобольская» до потребителя «ул. Тобольская, д. 26» (расчетный путь 17-1) к 2028 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	18-Котельная Тобольская ОТ	18-ИП-01	0,15	0,05	2006	1	22	8,88E-07	5,1	0,000007	0,000007	0,999993
2	18-ИП-01	18-КВР-ТК-1	0,25	0,205	1989	1	39	5,67E-05	5,5	0,001161	0,001168	0,998833
3	18-КВР-ТК-1	18-КВР-ТК-2	0,2	0,1	1989	1	39	3,18E-05	5,3	0,000454	0,001622	0,998380
4	18-КВР-ТК-3	18-КВР-ТК-2	0,15	0,125	2012	2	16	1,49E-06	5,2	0,000018	0,001640	0,998361
5	18-КВР-ТК-3	18-КВР-ТК-4	0,1	0,1068	2009	2	19	1,77E-06	4,8	0,000005	0,001645	0,998356
6	18-КВР-ТК-4	18-БКВ-07	0,1	0,027	2009	2	19	4,48E-07	4,8	0,000001	0,001647	0,998355
7	18-БКВ-07	18-КВР-ТК-5	0,08	0,0356	2009	2	19	6,25E-07	4,6	0,000000	0,001647	0,998354
8	18-КВР-ТК-5	18-БКВ-08	0,08	0,044	2009	2	19	7,72E-07	4,6	0,000001	0,001648	0,998354
9	18-БКВ-08	18-ТП-ОТ-ул. Тобольская, 26	0,07	0,0205	2009	2	19	3,70E-07	4,5	0,000000	0,001648	0,998353

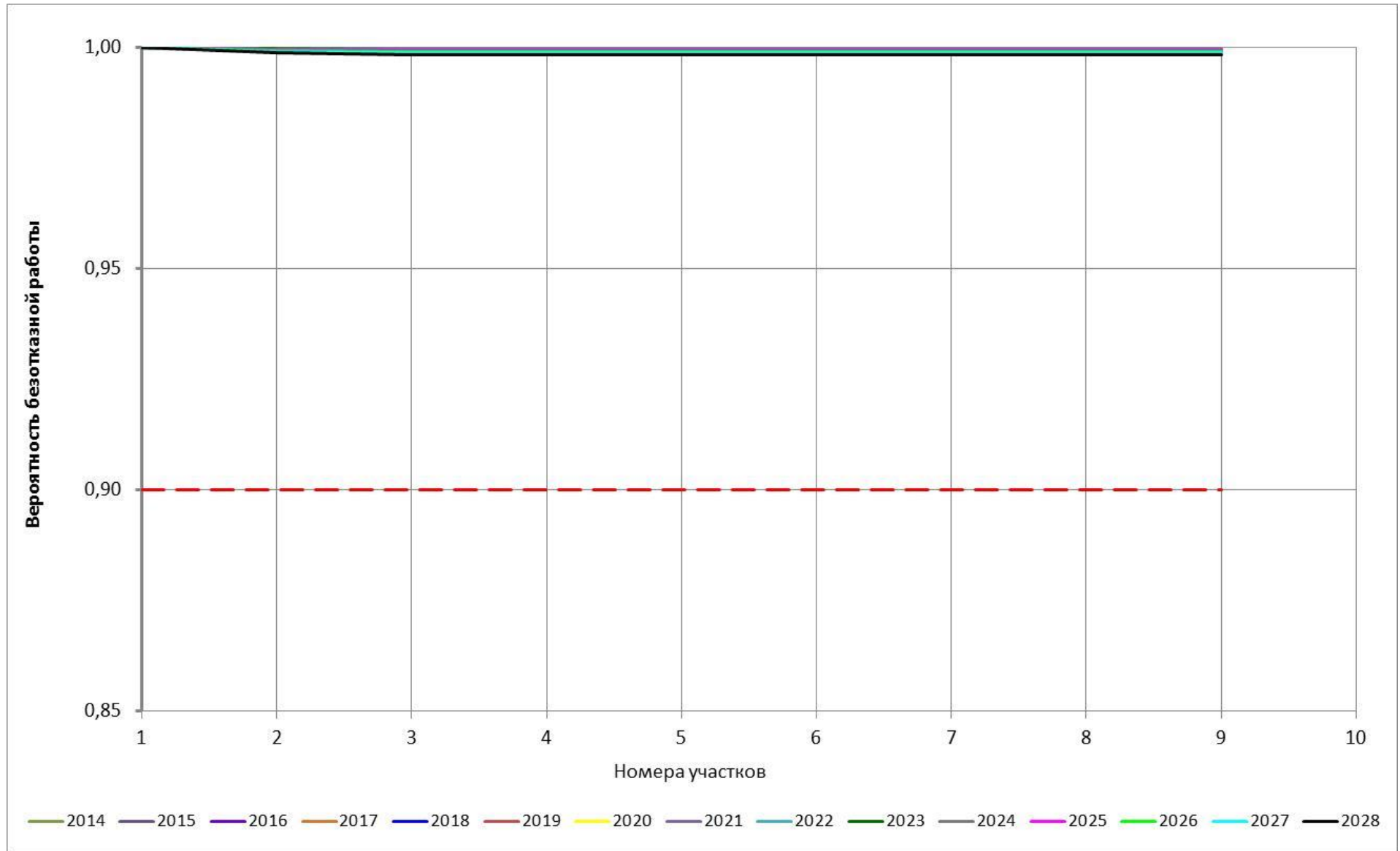


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..54 – Вероятность безотказной работы относительно ТК потребителя (ул. Тобольская, д. 26) теплопроводов зоны Котельной «Тобольская» (расчетный путь 17-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.57 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Тобольская» до потребителя «ул. Тобольская, д. 26» (расчетный путь 17-1) при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой с 2014 по 2020 г.г.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопроводов до реконструкции	Год прокладки трубопроводов после реконструкции	Тип прокладки (1 - наземная; 2 - подземная)	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя															
								2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	18-Котельная Тобольская_ОТ	18-ИП-01	0,15	0,05	2006	2006	1	0,999995	0,999995	0,999995	0,999995	0,999995	0,999995	0,999995	0,999995	0,999995	0,999995	0,999995	0,999995	0,999995	0,999995	0,999995	
2	18-ИП-01	18-КВР-ТК-1	0,25	0,205	1989	1989	1	0,999928	0,999920	0,999911	0,999900	0,999886	0,999869	0,999847	0,999820	0,999784	0,999738	0,999678	0,999597	0,999488	0,999338	0,999129	0,998833
3	18-КВР-ТК-1	18-КВР-ТК-2	0,2	0,1	1989	1989	1	0,999901	0,999891	0,999878	0,999863	0,999843	0,999819	0,999789	0,999751	0,999702	0,999638	0,999554	0,999441	0,999289	0,999081	0,998791	0,998380
4	18-КВР-ТК-3	18-КВР-ТК-2	0,15	0,125	2012	2012	2	0,999872	0,999866	0,999860	0,999844	0,999825	0,999801	0,999771	0,999733	0,999683	0,999620	0,999535	0,999423	0,999271	0,999063	0,998773	0,998361
5	18-КВР-ТК-3	18-КВР-ТК-4	0,1	0,1068	2009	2009	2	0,999868	0,999861	0,999856	0,999840	0,999821	0,999797	0,999767	0,999728	0,999679	0,999615	0,999531	0,999418	0,999267	0,999058	0,998768	0,998356
6	18-КВР-ТК-4	18-БКВ-07	0,1	0,027	2009	2009	2	0,999867	0,999860	0,999854	0,999839	0,999820	0,999796	0,999765	0,999727	0,999678	0,999614	0,999530	0,999417	0,999265	0,999057	0,998766	0,998355
7	18-БКВ-07	18-КВР-ТК-5	0,08	0,0356	2009	2009	2	0,999866	0,999860	0,999854	0,999838	0,999819	0,999795	0,999765	0,999727	0,999677	0,999614	0,999529	0,999417	0,999265	0,999057	0,998766	0,998354
8	18-КВР-ТК-5	18-БКВ-08	0,08	0,044	2009	2009	2	0,999866	0,999859	0,999854	0,999838	0,999819	0,999795	0,999765	0,999726	0,999677	0,999613	0,999529	0,999416	0,999265	0,999056	0,998765	0,998354
9	18-БКВ-08	18-ТП-ОТ-ул. Тобольская, 26	0,07	0,0205	2009	2009	2	0,999866	0,999859	0,999853	0,999838	0,999819	0,999795	0,999764	0,999726	0,999677	0,999613	0,999529	0,999416	0,999264	0,999056	0,998765	0,998353

