

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

Н.В. Беляева



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ОХИНСКИЙ»
САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ
НА ПЕРИОД 2013 – 2028 ГОДОВ

КНИГА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ
ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ
ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

СОСТАВ РАБОТЫ

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения городского округа «Охинский» Сахалинской области на период 2013 – 2028 годов	64236.СТ-ПСТ.000.000.
Книга 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	64236.ОМ-ПСТ.001.000.
Приложение 1. Источники теплоснабжения. Тепловые сети. Тепловые нагрузки потребителей. Значения потребления тепловой энергии потребителями	64236.ОМ-ПСТ.001.001.
Приложение 2. Результаты гидравлических расчетов	64236.ОМ-ПСТ.001.002.
Приложение 3. Оценка надежности теплоснабжения	64236.ОМ-ПСТ.001.003.
Приложение 4. Графическая часть	64236.ОМ-ПСТ.001.004.
Книга 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	64236.ОМ-ПСТ.002.000.
Книга 3. Электронная модель системы теплоснабжения городского округа	64236.ОМ-ПСТ.003.000.
Приложение 1. Инструкция пользователя	64236.ОМ-ПСТ.003.001.
Приложение 2. Руководство администратора	64236.ОМ-ПСТ.003.002.
Приложение 3. Графическая часть	64236.ОМ-ПСТ.003.003.
Книга 4. Мастер-план разработки схемы теплоснабжения	64236.ОМ-ПСТ.004.000.
Книга 5. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	64236.ОМ-ПСТ.005.000.
Приложение 1. Перспективные гидравлические режимы	64236.ОМ-ПСТ.005.001.
Книга 6. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок	64236.ОМ-ПСТ.006.000.
Книга 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	64236.ОМ-ПСТ.007.000.
Книга 8. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	64236.ОМ-ПСТ.008.000.

Книга 9. Перспективные топливные балансы	64236.ОМ-ПСТ.009.000.
Книга 10. Оценка надежности теплоснабжения	64236.ОМ-ПСТ.010.000.
Книга 11. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	64236.ОМ-ПСТ.011.000.
Книга 12. Обоснование предложений по определению единых теплоснабжающих организаций	64236.ОМ-ПСТ.012.000.
Приложение 1. Графическая часть	64236.ОМ-ПСТ.012.001.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ.....	6
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ	8
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	10
2. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.....	12
2.1 Термины и определения	12
2.2 Методика расчета надежности теплоснабжения	15
2.2.1 Расчет надежности теплоснабжения не резервируемых участков тепловой сети	15
2.2.2 Расчет надежности теплоснабжения для резервированных участков тепловой сети	20
3. РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ ГОРОДА УЛЬЯНОВСК НА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2011/2012 ГОДА.....	23
3.1 Общие положения.....	23
3.2 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Энтузиастов пос. Геологов, магазин» (расчетный путь 1-1).....	24
3.3 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. 50 лет Октября, д. 25/5» (расчетный путь 1-2)	28
3.4 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Карла Маркса, д. 62» (расчетный путь 1-3).....	32
3.5 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Комсомольская, д. 26/1» (расчетный путь 1-4).....	36
3.6 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Комсомольская, д. 45» (расчетный путь 1-5).....	39
3.7 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Ленина, д. 50» (расчетный путь 1-6).....	42
3.8 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Охотская, д. 8» (расчетный путь 1-7)	46
3.9 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Советская, д. 57» (расчетный путь 1-8).....	50
3.10 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Цапко, д. 32» (расчетный путь 1-9).....	54
3.11 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Чехова, д. 3» (расчетный путь 1-10).....	58

3.12 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «2 участок, д. 3» (расчетный путь 1-11).....	62
3.13 Теплопровод зоны Котельной №16 до потребителя «ул. Береговая, д. 12» (расчетный путь 2-1).....	66
3.14 Теплопровод зоны Котельной №24 до потребителя «ул. Карла Маркса, д. 54 (ЦРБ)» (расчетный путь 3-1).....	69
3.15 Теплопровод зоны Котельной №12 до потребителя «ул. Крупской, д. 46/1» (расчетный путь 4-1).....	72
3.16 Теплопровод зоны Котельной №15 до потребителя «ул. Магаданская, д. 15» (расчетный путь 5-1).....	75
3.17 Теплопровод зоны Котельной №22 до потребителя «ул. Парковая, д. 13» (расчетный путь 6-1).....	78
3.18 Теплопровод зоны Котельной «Кедр-4» до потребителя «ул. Рабочая, д. 19» (расчетный путь 7-1).....	81
3.19 Теплопровод зоны Котельной «Кедр-5» до потребителя «ул. Советская, д. 47» (расчетный путь 8-1).....	84

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 3.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы.....	23
Таблица 3.2 – Результаты расчета вероятности безотказной работы (далее ВБР) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Энтузиастов пос. Геологов, магазин» (расчетный путь 1-1).....	26
Таблица 3.3 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. 50 лет Октября, д. 25/5» (расчетный путь 1-2).....	30
Таблица 3.4 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Карла Маркса, д. 62» (расчетный путь 1-3).....	34
Таблица 3.5 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Комсомольская, д. 26/1» (расчетный путь 1-4).....	38
Таблица 3.6 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Комсомольская, д. 45» (расчетный путь 1-5).....	41
Таблица 3.7 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Ленина, д. 50» (расчетный путь 1-6).....	44
Таблица 3.8 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Охотская, д. 8» (расчетный путь 1-7).....	48
Таблица 3.9 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Советская, д. 58» (расчетный путь 1-8).....	52
Таблица 3.10 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Цапко, д. 32» (расчетный путь 1-9).....	56
Таблица 3.11 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Чехова, д. 3» (расчетный путь 1-10).....	60
Таблица 3.12 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «2-й участок, д. 3» (расчетный путь 1-11).....	64
Таблица 3.13 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №16 до потребителя «ул. Береговая, д. 12» (расчетный путь 2-1).....	68
Таблица 3.14 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №24 до потребителя «ул. Карла Маркса, д. 54, ЦРБ» (расчетный путь 3-1).....	71
Таблица 3.15 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №12 до потребителя «ул. Крупской, д. 46/1» (расчетный путь 4-1).....	74
Таблица 3.16 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №15 до потребителя «ул. Магаданская, д. 5» (расчетный путь 5-1).....	77

Таблица 3.17 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №22 до потребителя «ул. Парковая, д. 13» (расчетный путь 6-1).....	80
Таблица 3.18 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной «Кедр-4» до потребителя «ул. Рабочая, д. 19» (расчетный путь 7-1).....	83
Таблица 3.19 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной «Кедр-5» до потребителя «ул. Советская, д. 47» (расчетный путь 8-1)	86

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 3.1 – Вероятность безотказной работы (далее – ВБР) относительно ТК потребителя (ул. Энтузиастов пос. Геологов, магазин) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-1)	25
Рисунок 3.2 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. 50 лет Октября, д. 25/5) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-2).....	29
Рисунок 3.3 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Карла Маркса, д. 62) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-3).....	33
Рисунок 3.4 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Комсомольская, д. 26/1) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-4).....	37
Рисунок 3.5 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Комсомольская, д. 45) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-5).....	40
Рисунок 3.5 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Ленина, д. 50) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-6).....	43
Рисунок 3.7 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Охотская, д. 8) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-7)	47
Рисунок 3.8 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Советская, д. 57) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-8).....	51
Рисунок 3.9 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Цапко, д. 32) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-9).....	55
Рисунок 3.10 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Чехова, д. 3) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-10)	59
Рисунок 3.11 – ВБР относительно ТК потребителя (2-й участок, д. 3) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-11)	63
Рисунок 3.12 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Береговая, д. 12) теплопровода зоны Котельной №16 (расчетный путь 2-1).....	67
Рисунок 3.13 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Карла Маркса, д. 54, ЦРБ) теплопровода зоны Котельной №24 (расчетный путь 3-1).....	70
Рисунок 3.14 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Крупской, д. 46/1) теплопровода зоны Котельной №12 (расчетный путь 4-1).....	73
Рисунок 3.15 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Магаданская, д. 5) теплопровода зоны Котельной №15 (расчетный путь 5-1).....	76

Рисунок 3.16 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Парковая, д. 13) теплопровода зоны Котельной №22 (расчетный путь 6-1).....	79
Рисунок 3.17 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Рабочая, д. 19) теплопровода зоны Котельной «Кедр-4» (расчетный путь 7-1)	82
Рисунок 3.23 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Советская, д. 47) теплопровода зоны Котельной «Кедр-5» (расчетный путь 8-1)	85

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценка надежности теплоснабжения разрабатываются в соответствии с подпунктом «и» пункта 19 и пункта 46 Требований к схемам теплоснабжения. Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в 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 СЕТЕЙ

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.

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

2.2 Методика расчета надежности теплоснабжения

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 «6.28») 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

¹ В соответствии с ГОСТ 27.002-89

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

принимает вид $\lambda(t) = \lambda_0 = Const$. А λ_0 - это средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов в конкретной системе теплоснабжения.

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

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

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.

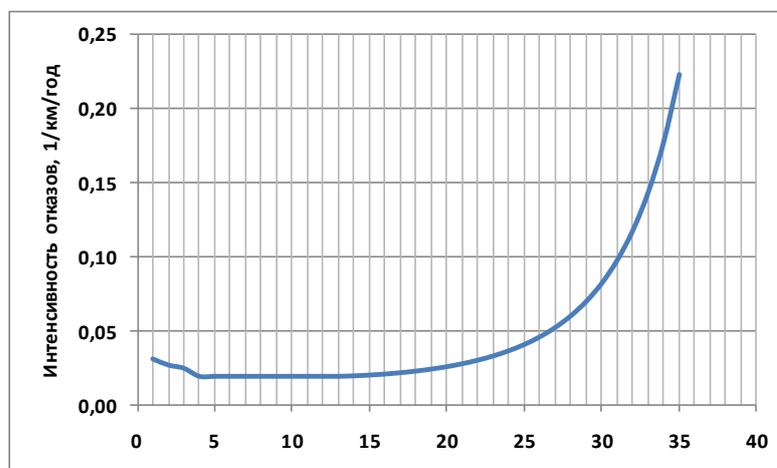


Рисунок 2.1 - Интенсивность отказов в зависимости от срока эксплуатации участка тепловой сети

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:

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

где

- t_{ϵ} - 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'_{ϵ} - 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 задании до +12°С при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при $\left(\frac{Q_o}{q_o V} = 0\right)$ имеет следующий вид:

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

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

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

Таблица 2.1 – Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения

Температура наружного воздуха, °С	Повторяемость температур наружного воздуха, час	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12 °С
-50,0	0	3,69
-47,5	0	3,84
-42,5	0	4,18
-37,5	0	4,58
-32,5	9	5,06
-27,5	121	5,66
-22,5	486	6,41
-17,5	846	7,41
-12,5	987	8,76
-7,5	923	10,75
-2,5	998	13,85
2,5	1210	19,58
7,5	804	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

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

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

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

при этом

$$q_{\text{еj}} = \lambda_{\text{еj}} \times \bar{T}_{\text{вс.еj}} , \quad (2.15)$$

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

$$P_{\text{ек}} = 1 - \prod_{j=1}^m q_{\text{еj}} \quad (2.16)$$

вероятность отказа эквивалентного резервированного k -того пути

$$q_{\text{ек}} = \prod_{j=1}^m q_{\text{еj}} \quad (2.17)$$

параметр потока отказов эквивалентного резервированного k -того пути

$$\bar{\omega}_{\text{ек}} = \sum_{j=1}^m \omega_{\text{еj}} \prod_{\substack{l=1 \\ l \neq j}}^{m-1} \omega_{\text{ел}} \bar{T}_{\text{еj}} , \quad (2.18)$$

среднее время безотказной работы эквивалентного резервированного k -того пути

$$\bar{T}_{\text{бр.ек}} = \left[\sum_{j=1}^m \omega_{\text{еj}} \prod_{\substack{l=1 \\ l \neq j}}^{m-1} \omega_{\text{ел}} \bar{T}_{\text{еj}} \right]^{-1} \quad (2.19)$$

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

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

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 для нерезервируемых участков тепловой сети в модели первого уровня рассчитываются относительно тепловых камер, в которых к теплопроводам присоединены ответвления, обеспечивающие передачу тепловой энергии от 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 городского округа «Охинский», в которой представлены магистральные (от Охинской ТЭЦ до ПНС) и внутриквартальные тепловые сети (после ПНС), а также тепловые сети двух собственных (№12 и №24) и пяти муниципальных (№15, №16, №22, «Кедр-4» и «Кедр-5») котельных, находящиеся на обеспечении и обслуживании ОАО «Охинская ТЭЦ», ООО «Теплосети» и МУП «ЖКХ».

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

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)
<i>Охинская ТЭЦ</i>	
Охинская ТЭЦ	ул. Энтузиастов пос. Геологов (магазин)
Охинская ТЭЦ	ул. 50 лет Октября, д. 25/5
Охинская ТЭЦ	ул. Карла Маркса, д. 62
Охинская ТЭЦ	ул. Комсомольская, д. 26/1
Охинская ТЭЦ	ул. Комсомольская, д. 45
Охинская ТЭЦ	ул. Ленина, д. 50
Охинская ТЭЦ	ул. Охотская, д. 8
Охинская ТЭЦ	ул. Советская, д. 57
Охинская ТЭЦ	ул. Цапко, д. 32
Охинская ТЭЦ	ул. Чехова, д. 3

Расчетный путь для оценки надежности ТС	
Начальная камера участка (источник тепловой энергии)	Конечная камера участка (потребитель)
Охинская ТЭЦ	2-й участок, д. 3
<i>Котельная №16</i>	
Котельная №16	ул. Береговая, д. 12
<i>Котельная №24</i>	
Котельная №24	ул. Карла Маркса, д. 54 (ЦРБ)
<i>Котельная №12</i>	
Котельная №12	ул. Крупской, д. 46/1
<i>Котельная №15</i>	
Котельная №15	ул. Магаданская, д. 5
<i>Котельная №22</i>	
Котельная №22	ул. Парковая, д. 13
<i>Котельная «Кедр-4»</i>	
Котельная «Кедр-4»	ул. Рабочая, д. 19
<i>Котельная «Кедр-5»</i>	
Котельная «Кедр-5»	ул. Советская, д. 47

3.2 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Энтузиастов пос. Геологов, магазин» (расчетный путь 1-1)

Магистральный теплопровод Охинской ТЭЦ расчетного пути 1-1 начинается от камеры «Вывод Охинская ТЭЦ» и закачивается обобщенным потребителем ПНС. Внутриквартальный теплопровод расчетного пути 1-1 начинается от ПНС до общественного здания магазина по адресу: ул. Энтузиастов, пос. Геологов.

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.

На рисунке 3.1 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав 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 теплопроводов расчетного пути 1-1 с точки зрения обеспечения надежности

теплоснабжения не требуется.

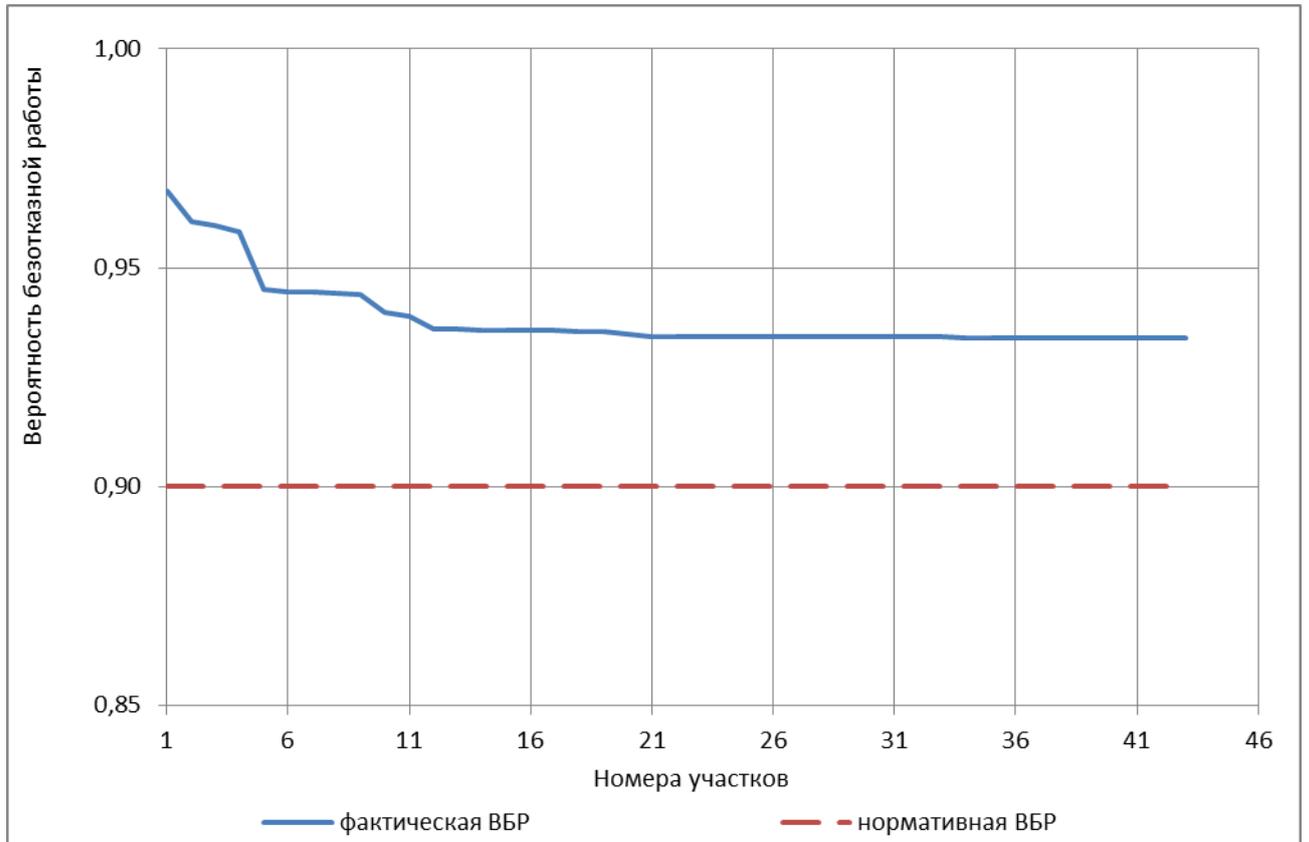


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..1 – Вероятность безотказной работы (далее – ВБР) относительно ТК потребителя (ул. Энтузиастов пос. Геологов, магазин) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-1)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..2 – Результаты расчета вероятности безотказной работы (далее ВБР) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Энтузиастов пос. Геологов, магазин» (расчетный путь 1-1)

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	от ТЭЦ	до узла Н34	0,8	3,8067	1989	1	24	1,36E-04	8,3	0,032969	0,032969	0,967569
2	от узла Н34	до точки А	0,8	0,1148	1989	2	24	4,09E-06	16,2	0,007172	0,040140	0,960655
3	от точки А	до точки В	0,8	0,133	1989	1	24	4,74E-06	8,3	0,001152	0,041292	0,959549
4	от точки В	до точки С	0,8	0,024	1989	2	24	8,55E-07	16,2	0,001499	0,042791	0,958111
5	от точки С	до точки D	0,6	0,3481	1989	2	24	1,24E-05	12,7	0,013740	0,056532	0,945037
6	от точки D	до точки F	0,8	0,008	1989	2	24	2,85E-07	16,2	0,000500	0,057031	0,944564
7	от точки F	до ПНС	0,8	0,018	1989	1	24	6,42E-07	8,3	0,000156	0,057187	0,944417
8	01-ТК-ПНС-1	01-БКВ-1_1	0,6	0,011	2010	2	3	2,20E-07	12,7	0,000244	0,057431	0,944187
9	01-БКВ-1_1	01-КВР-ТК-9	0,5	0,018	2011	2	2	4,97E-07	11,0	0,000375	0,057806	0,943833
10	01-КВР-ТК-9	01-КВР-ТК-10	0,5	0,211	2011	2	2	5,82E-06	11,0	0,004400	0,062206	0,939689
11	01-КВР-ТК-10	01-КВР-ТК-11	0,5	0,039	2011	2	2	1,08E-06	11,0	0,000813	0,063019	0,938926
12	01-КВР-ТК-11	01-КВР-ТК-БН_3_1	0,5	0,148	2011	2	2	4,08E-06	11,0	0,003086	0,066105	0,936033
13	01-КВР-ТК-БН_3_1	01-КВР-ТК-БН_6_1	0,25	0,039	2012	2	1	1,24E-06	7,0	0,000085	0,066190	0,935953
14	01-КВР-ТК-БН_6_1	01-КВР-ТК-БН_7_1	0,25	0,082	2012	2	1	2,60E-06	7,0	0,000179	0,066369	0,935785
15	01-КВР-ТК-БН_7_1	01-КВР-ТК-БН_8_1	0,25	0,059	2012	2	1	1,87E-06	7,0	0,000129	0,066498	0,935665
16	01-КВР-ТК-БН_8_1	01-КВР-ТК-БН_13_1	0,25	0,032	2012	2	1	1,01E-06	7,0	0,000070	0,066568	0,935600
17	01-КВР-ТК-БН_13_1	01-БКВ-11_1	0,25	0,01	2012	2	1	3,17E-07	7,0	0,000022	0,066590	0,935579
18	01-БКВ-11_1	01-КВР-ТК-БН_14_1	0,25	0,03	2012	2	1	9,51E-07	7,0	0,000066	0,066655	0,935518
19	01-КВР-ТК-БН_14_1	01-КВР-ТК-7_2	0,25	0,12	2012	2	1	3,80E-06	7,0	0,000262	0,066917	0,935273
20	01-КВР-ТК-7_2	01-КВР-ТК-17	0,25	0,048	1980	2	33	6,51E-06	7,0	0,000449	0,067366	0,934853

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ОХИНСКИЙ» САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2013 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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-КВР-ТК-БН_103_2	01-КВР-ТК-17	0,2	0,4	1980	2	33	5,43E-05	6,3	0,000786	0,068152	0,934119
22	01-КВР-ТК-БН_102_2	01-КВР-ТК-БН_103_2	0,15	0,03	1980	2	33	4,07E-06	5,6	0,000004	0,068156	0,934115
23	01-КВР-ТК-БН_50_2	01-КВР-ТК-БН_102_2	0,15	0,01	1980	2	33	1,36E-06	5,6	0,000001	0,068157	0,934114
24	01-КВР-ТК-БН_50_2	01-КВР-ТК-БН_51_2	0,15	0,03	1980	2	33	4,07E-06	5,6	0,000004	0,068161	0,934110
25	01-КВР-ТК-БН_51_2	01-КВР-ТК-БН_52_2	0,15	0,08	2012	2	1	2,54E-06	5,6	0,000002	0,068163	0,934108
26	01-КВР-ТК-БН_52_2	01-КВР-ТК-БН_53_2	0,15	0,002	2012	2	1	6,34E-08	5,6	0,000000	0,068163	0,934108
27	01-КВР-ТК-БН_53_2	01-КВР-ТК-БН_55_2	0,15	0,01	2012	2	1	3,17E-07	5,6	0,000000	0,068163	0,934108
28	01-КВР-ТК-БН_55_2	01-КВР-ТК-БН_56_2	0,15	0,04	1980	2	33	5,43E-06	5,6	0,000005	0,068168	0,934103
29	01-КВР-ТК-БН_56_2	01-КВР-ТК-БН_57_2	0,15	0,065	1980	2	33	8,82E-06	5,6	0,000008	0,068177	0,934096
30	01-КВР-ТК-БН_57_2	01-КВР-ТК-БН_58_2	0,15	0,036	1980	2	33	4,88E-06	5,6	0,000005	0,068181	0,934091
31	01-КВР-ТК-БН_58_2	01-КВР-ТК-БН_59_	0,15	0,038	1980	2	33	5,16E-06	5,6	0,000005	0,068186	0,934087
32	01-КВР-ТК-БН_59_	01-КВР-ТК-БН_59_2	0,15	0,011	1980	2	33	1,49E-06	5,6	0,000001	0,068187	0,934086
33	01-КВР-ТК-БН_59_2	01-КВР-ТК-БН_60_2	0,15	0,003	1980	2	33	4,07E-07	5,6	0,000000	0,068188	0,934085
34	01-КВР-ТК-БН_60_2	01-БКВ-36_2	0,15	0,128	1980	2	33	1,74E-05	5,6	0,000016	0,068204	0,934070
35	01-БКВ-36_2	01-ИП-7_1	0,15	0,063	1980	2	33	8,55E-06	5,6	0,000008	0,068212	0,934063
36	01-ИП-7_1	01-БКВ-44_2	0,15	0,987	1980	1	33	1,34E-04	5,1	0,000009	0,068220	0,934055
37	01-ИП-10_2	01-БКВ-44_2	0,2	0,15	1980	1	33	2,03E-05	5,3	0,000008	0,068229	0,934047
38	01-ИП-9_2	01-ИП-10_2	0,2	0,06	1980	2	33	8,14E-06	6,3	0,000118	0,068347	0,933937
39	01-КВР-ТК-БН_70_2	01-ИП-9_2	0,2	0,29	1980	1	33	3,93E-05	5,3	0,000016	0,068363	0,933922
40	01-КВР-ТК-БН_69_2	01-КВР-ТК-БН_70_2	0,1	0,16	1980	2	33	2,17E-05	5,0	0,000000	0,068363	0,933922
41	01-КВР-ТК-БН_68_2	01-КВР-ТК-БН_69_2	0,1	0,05	1980	2	33	6,78E-06	5,0	0,000000	0,068363	0,933922
42	01-КВР-ТК-БН_68_2	01-БКВ-43_2	0,07	0,015	1980	2	33	2,03E-06	4,7	0,000000	0,068363	0,933922
43	01-БКВ-43_2	01-ТП-ОТ-Магазин (ул. Энтузиастов)	0,07	0,412	1980	2	33	5,59E-05	4,7	0,000000	0,068363	0,933922

3.3 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. 50 лет Октября, д. 25/5» (расчетный путь 1-2)

Магистральный теплопровод Охинской ТЭЦ расчетного пути 1-2 начинается от камеры «Вывод Охинская ТЭЦ» и закачивается обобщенным потребителем ПНС. Внутриквартальный теплопровод расчетного пути 1-2 начинается от ПНС до жилого здания по адресу: ул. 50 лет Октября, д. 25/5.

В таблице 3.3 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.

На рисунке 3.2 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав 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 теплопроводов расчетного пути 1-2 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

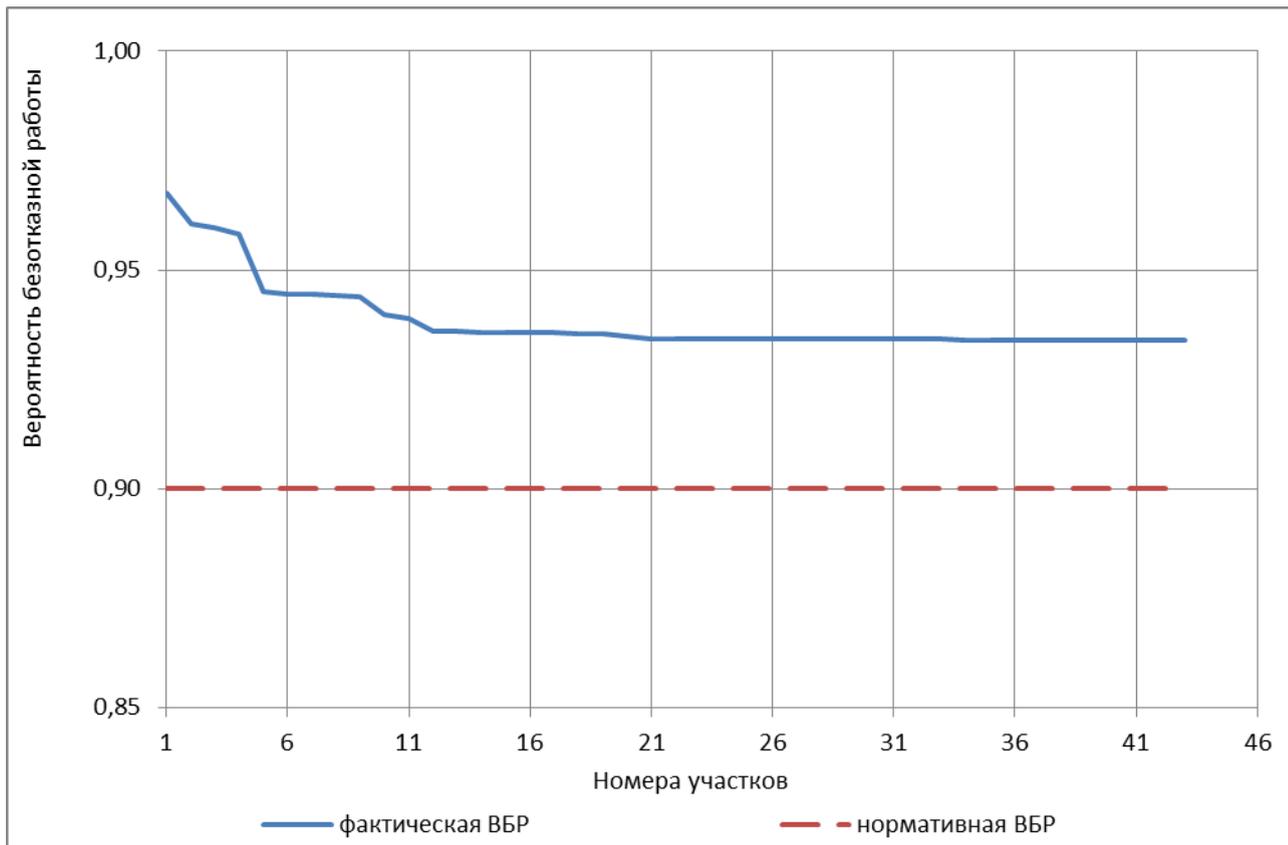


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..2 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. 50 лет Октября, д. 25/5) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-2)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..3 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. 50 лет Октября, д. 25/5» (расчетный путь 1-2)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	от ТЭЦ	до узла Н34	0,8	3,8067	1989	1	24	1,36E-04	8,3	0,032969	0,032969	0,967569
2	от узла Н34	до точки А	0,8	0,1148	1989	2	24	4,09E-06	16,2	0,007172	0,040140	0,960655
3	от точки А	до точки В	0,8	0,133	1989	1	24	4,74E-06	8,3	0,001152	0,041292	0,959549
4	от точки В	до точки С	0,8	0,024	1989	2	24	8,55E-07	16,2	0,001499	0,042791	0,958111
5	от точки С	до точки D	0,6	0,3481	1989	2	24	1,24E-05	12,7	0,013740	0,056532	0,945037
6	от точки D	до точки F	0,8	0,008	1989	2	24	2,85E-07	16,2	0,000500	0,057031	0,944564
7	от точки F	до ПНС	0,8	0,018	1989	1	24	6,42E-07	8,3	0,000156	0,057187	0,944417
8	01-ТК-ПНС-1	01-БКВ-1_1	0,6	0,011	2010	2	3	2,20E-07	12,7	0,000244	0,057431	0,944187
9	01-БКВ-1_1	01-КВР-ТК-9	0,5	0,018	2011	2	2	4,97E-07	11,0	0,000375	0,057806	0,943833
10	01-КВР-ТК-9	01-КВР-ТК-10	0,5	0,211	2011	2	2	5,82E-06	11,0	0,004400	0,062206	0,939689
11	01-КВР-ТК-10	01-КВР-ТК-11	0,5	0,039	2011	2	2	1,08E-06	11,0	0,000813	0,063019	0,938926
12	01-КВР-ТК-11	01-КВР-ТК-БН_3_1	0,5	0,148	2011	2	2	4,08E-06	11,0	0,003086	0,066105	0,936033
13	01-КВР-ТК-БН_3_1	01-КВР-ТК-БН_6_1	0,25	0,039	2012	2	1	1,24E-06	7,0	0,000085	0,066190	0,935953
14	01-КВР-ТК-БН_6_1	01-КВР-ТК-БН_7_1	0,25	0,082	2012	2	1	2,60E-06	7,0	0,000179	0,066369	0,935785
15	01-КВР-ТК-БН_7_1	01-КВР-ТК-БН_8_1	0,25	0,059	2012	2	1	1,87E-06	7,0	0,000129	0,066498	0,935665
16	01-КВР-ТК-БН_8_1	01-КВР-ТК-БН_13_1	0,25	0,032	2012	2	1	1,01E-06	7,0	0,000070	0,066568	0,935600
17	01-КВР-ТК-БН_13_1	01-БКВ-11_1	0,25	0,01	2012	2	1	3,17E-07	7,0	0,000022	0,066590	0,935579
18	01-БКВ-11_1	01-КВР-ТК-БН_14_1	0,25	0,03	2012	2	1	9,51E-07	7,0	0,000066	0,066655	0,935518
19	01-КВР-ТК-БН_14_1	01-КВР-ТК-7_2	0,25	0,12	2012	2	1	3,80E-06	7,0	0,000262	0,066917	0,935273

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ОХИНСКИЙ» САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2013 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
20	01-КВР-ТК-7_2	01-КВР-ТК-17	0,25	0,048	1980	2	33	6,51E-06	7,0	0,000449	0,067366	0,934853
21	01-КВР-ТК-БН_103_2	01-КВР-ТК-17	0,2	0,4	1980	2	33	5,43E-05	6,3	0,000786	0,068152	0,934119
22	01-КВР-ТК-БН_102_2	01-КВР-ТК-БН_103_2	0,15	0,03	1980	2	33	4,07E-06	5,6	0,000004	0,068156	0,934115
23	01-КВР-ТК-БН_50_2	01-КВР-ТК-БН_102_2	0,15	0,01	1980	2	33	1,36E-06	5,6	0,000001	0,068157	0,934114
24	01-КВР-ТК-БН_50_2	01-КВР-ТК-БН_51_2	0,15	0,03	1980	2	33	4,07E-06	5,6	0,000004	0,068161	0,934110
25	01-КВР-ТК-БН_51_2	01-КВР-ТК-БН_52_2	0,15	0,08	2012	2	1	2,54E-06	5,6	0,000002	0,068163	0,934108
26	01-КВР-ТК-БН_52_2	01-КВР-ТК-БН_53_2	0,15	0,002	2012	2	1	6,34E-08	5,6	0,000000	0,068163	0,934108
27	01-КВР-ТК-БН_53_2	01-КВР-ТК-БН_55_2	0,15	0,01	2012	2	1	3,17E-07	5,6	0,000000	0,068163	0,934108
28	01-КВР-ТК-БН_55_2	01-КВР-ТК-БН_56_2	0,15	0,04	1980	2	33	5,43E-06	5,6	0,000005	0,068168	0,934103
29	01-КВР-ТК-БН_56_2	01-КВР-ТК-БН_57_2	0,15	0,065	1980	2	33	8,82E-06	5,6	0,000008	0,068177	0,934096
30	01-КВР-ТК-БН_57_2	01-КВР-ТК-БН_58_2	0,15	0,036	1980	2	33	4,88E-06	5,6	0,000005	0,068181	0,934091
31	01-КВР-ТК-БН_58_2	01-КВР-ТК-БН_59_	0,15	0,038	1980	2	33	5,16E-06	5,6	0,000005	0,068186	0,934087
32	01-КВР-ТК-БН_59_	01-КВР-ТК-БН_59_2	0,15	0,011	1980	2	33	1,49E-06	5,6	0,000001	0,068187	0,934086
33	01-КВР-ТК-БН_59_2	01-КВР-ТК-БН_60_2	0,15	0,003	1980	2	33	4,07E-07	5,6	0,000000	0,068188	0,934085
34	01-КВР-ТК-БН_60_2	01-БКВ-36_2	0,15	0,128	1980	2	33	1,74E-05	5,6	0,000016	0,068204	0,934070
35	01-БКВ-36_2	01-КВР-ТК-БН_61_2	0,15	0,162	1980	2	33	2,20E-05	5,6	0,000020	0,068224	0,934051
36	01-КВР-ТК-БН_61_2	01-БКВ-39_2	0,15	0,065	1980	1	33	8,82E-06	5,1	0,000001	0,068225	0,934050
37	01-БКВ-39_2	01-БКВ-38_2	0,15	0,005	1980	1	33	6,78E-07	5,1	0,000000	0,068225	0,934050
38	01-БКВ-38_2	01-КВР-ТК-БН_62_2	0,15	0,03	1980	1	33	4,07E-06	5,1	0,000000	0,068225	0,934050
39	01-КВР-ТК-БН_62_2	01-КВР-ТК-БН_63_2	0,15	0,18	1980	1	33	2,44E-05	5,1	0,000002	0,068227	0,934049
40	01-КВР-ТК-БН_63_2	01-КВР-ТК-БН_65_2	0,1	0,07	1980	1	33	9,50E-06	4,9	0,000000	0,068227	0,934049
41	01-КВР-ТК-БН_65_2	01-КВР-ТК-БН_66_2	0,1	0,06	1980	1	33	8,14E-06	4,9	0,000000	0,068227	0,934049
42	01-КВР-ТК-БН_66_2	01-КВР-ТК-БН_67_2	0,1	0,122	1980	1	33	1,66E-05	4,9	0,000000	0,068227	0,934049
43	01-КВР-ТК-БН_67_2	01-ТП-ОТ-ул. 50 лет Октября, 25/5	0,05	0,009	1980	1	33	1,22E-06	4,7	0,000000	0,068227	0,934049

3.4 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Карла Маркса, д. 62» (расчетный путь 1-3)

Магистральный теплопровод Охинской ТЭЦ расчетного пути 1-3 начинается от камеры «Вывод Охинская ТЭЦ» и закачивается обобщенным потребителем ПНС. Внутриквартальный теплопровод расчетного пути 1-3 начинается от ПНС до жилого здания по адресу: ул. Карла Маркса, д. 62.

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.

На рисунке 3.3 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав 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 теплопроводов расчетного пути 1-3 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

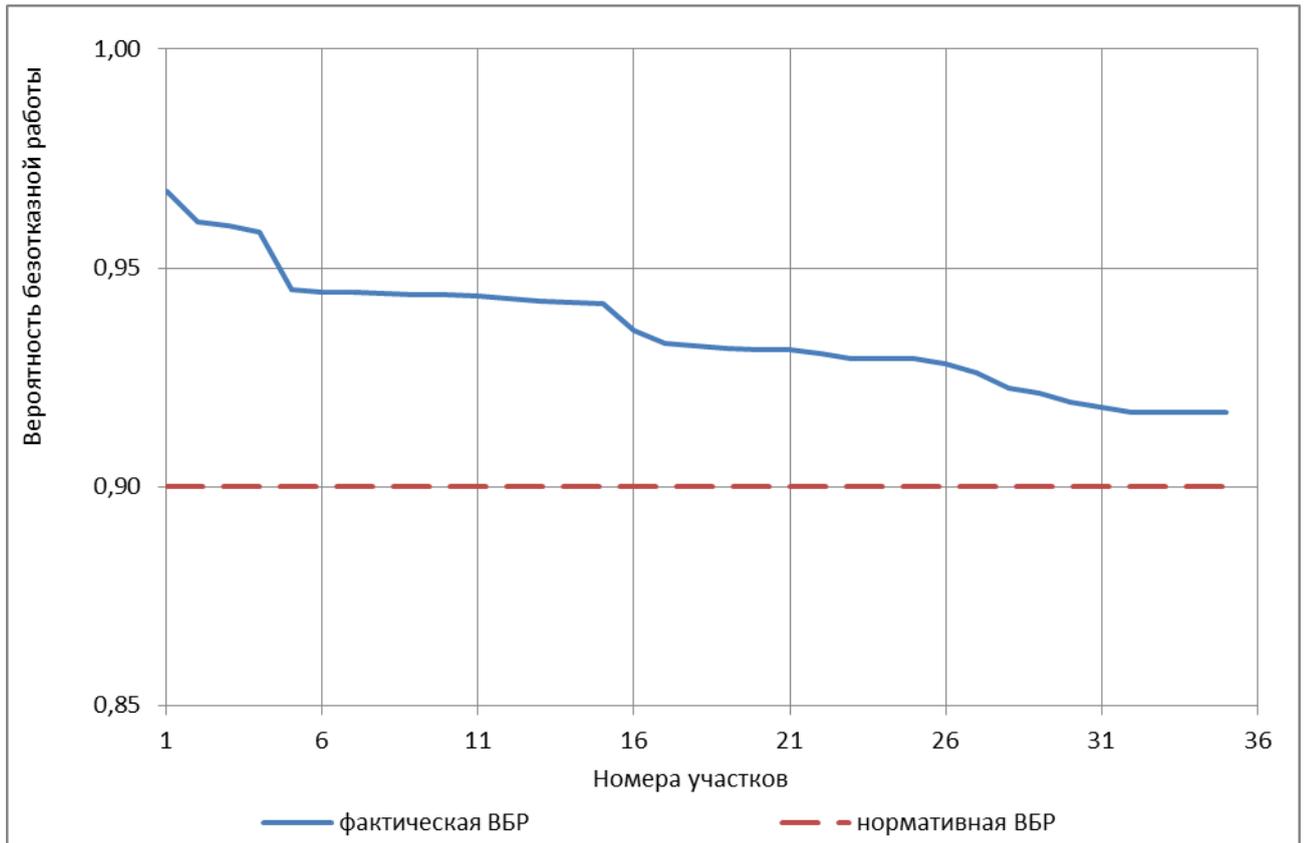


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..3 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Карла Маркса, д. 62) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-3)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..4 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Карла Маркса, д. 62» (расчетный путь 1-3)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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	от ТЭЦ	до узла Н34	0,8	3,8067	1989	1	24	1,36E-04	8,3	0,032969	0,032969	0,967569
2	от узла Н34	до точки А	0,8	0,1148	1989	2	24	4,09E-06	16,2	0,007172	0,040140	0,960655
3	от точки А	до точки В	0,8	0,133	1989	1	24	4,74E-06	8,3	0,001152	0,041292	0,959549
4	от точки В	до точки С	0,8	0,024	1989	2	24	8,55E-07	16,2	0,001499	0,042791	0,958111
5	от точки С	до точки D	0,6	0,3481	1989	2	24	1,24E-05	12,7	0,013740	0,056532	0,945037
6	от точки D	до точки F	0,8	0,008	1989	2	24	2,85E-07	16,2	0,000500	0,057031	0,944564
7	от точки F	до ПНС	0,8	0,018	1989	1	24	6,42E-07	8,3	0,000156	0,057187	0,944417
8	01-ТК-ПНС-1	01-БКВ-1_1	0,6	0,011	2010	2	3	2,20E-07	12,7	0,000244	0,057431	0,944187
9	01-БКВ-1_1	01-БКВ-2_1	0,5	0,018	2010	2	3	3,60E-07	11,0	0,000272	0,057703	0,943930
10	01-БКВ-2_1	01-БКВ-3_1	0,5	0,012	2010	2	3	2,40E-07	11,0	0,000181	0,057884	0,943759
11	01-БКВ-3_1	01-КВР-ТК-1_1	0,5	0,011	2010	2	3	2,20E-07	11,0	0,000166	0,058051	0,943602
12	01-КВР-ТК-1_1	01-КВР-ТК-2_1	0,5	0,049	2010	2	3	9,80E-07	11,0	0,000741	0,058791	0,942904
13	01-КВР-ТК-2_1	01-КВР-ТК-БН_38_1	0,5	0,04	2010	2	3	8,00E-07	11,0	0,000604	0,059396	0,942334
14	01-КВР-ТК-БН_38_1	01-КВР-ТК-БН_39_1	0,5	0,0176	2010	2	3	3,52E-07	11,0	0,000266	0,059662	0,942083
15	01-КВР-ТК-БН_39_1	01-ИП-8_1	0,5	0,016	2010	2	3	3,20E-07	11,0	0,000242	0,059903	0,941856
16	01-ИП-8_1	01-КВР-ТК-БН_40_1	0,5	0,0652	1980	2	33	8,85E-06	11,0	0,006684	0,066587	0,935582
17	01-КВР-ТК-БН_40_1	01-КВР-ТК-БН_42_1	0,5	0,03	1980	2	33	4,07E-06	11,0	0,003075	0,069662	0,932709
18	01-КВР-ТК-БН_42_1	01-КВР-ТК-БН_43_1	0,5	0,006	1980	2	33	8,14E-07	11,0	0,000615	0,070277	0,932135
19	01-КВР-ТК-БН_43_1	01-БКВ-85_1	0,5	0,03	2009	2	4	6,00E-07	11,0	0,000453	0,070731	0,931713

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ОХИНСКИЙ» САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2013 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
20	01-БКВ-85_1	01-БКВ-84_1	0,5	0,02	2009	2	4	4,00E-07	11,0	0,000302	0,071033	0,931431
21	01-БКВ-84_1	01-КВР-ТК-БН_50_1	0,5	0,009	2009	2	4	1,80E-07	11,0	0,000136	0,071169	0,931305
22	01-КВР-ТК-БН_49_1	01-КВР-ТК-БН_50_1	0,5	0,058	2009	2	4	1,16E-06	11,0	0,000877	0,072045	0,930489
23	01-КВР-ТК-БН_48_1	01-КВР-ТК-БН_49_1	0,5	0,078	2009	2	4	1,56E-06	11,0	0,001179	0,073224	0,929393
24	01-КВР-ТК-БН_48_1	01-КВР-ТК-БН_52_1	0,5	0,108	2009	1	4	2,16E-06	6,7	0,000091	0,073315	0,929308
25	01-КВР-ТК-БН_52_1	01-КВР-ТК-БН_53_1	0,5	0,035	2009	1	4	7,00E-07	6,7	0,000029	0,073344	0,929281
26	01-КВР-ТК-БН_53_1	01-КВР-ТК-БН_54_1	0,5	0,0824	2009	2	4	1,65E-06	11,0	0,001245	0,074590	0,928124
27	01-КВР-ТК-БН_54_1	01-БКВ-41_1	0,4	0,156	2012	2	1	4,94E-06	9,3	0,002165	0,076755	0,926117
28	01-БКВ-41_1	01-КВР-ТК-БН_82_1	0,4	0,278	2012	2	1	8,81E-06	9,3	0,003859	0,080613	0,922550
29	01-КВР-ТК-БН_82_1	01-КВР-ТК-БН_87_1	0,4	0,092	2012	2	1	2,92E-06	9,3	0,001277	0,081890	0,921373
30	01-КВР-ТК-БН_87_1	01-КВР-ТК-БН_89_1	0,4	0,035	1980	2	33	4,75E-06	9,3	0,002079	0,083969	0,919459
31	01-КВР-ТК-БН_89_1	01-КВР-ТК-БН_103_1	0,4	0,022	1980	2	33	2,98E-06	9,3	0,001307	0,085276	0,918259
32	01-КВР-ТК-БН_103_1	01-КВР-ТК-БН_104_1	0,4	0,022	1980	2	33	2,98E-06	9,3	0,001307	0,086583	0,917059
33	01-КВР-ТК-БН_104_1	01-КВР-ТК-БН_75_2	0,15	0,17	1980	2	33	2,31E-05	5,6	0,000021	0,086605	0,917040
34	01-КВР-ТК-БН_75_2	01-КВР-ТК-БН_76_2	0,15	0,03	1980	2	33	4,07E-06	5,6	0,000004	0,086608	0,917036
35	01-КВР-ТК-БН_76_2	01-ТП-ОТ-ул. К.Маркса, 62 (Магазин)	0,05	0,2	1980	2	33	2,71E-05	4,4	0,000000	0,086608	0,917036

3.5 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Комсомольская, д. 26/1» (расчетный путь 1-4)

Магистральный теплопровод Охинской ТЭЦ расчетного пути 1-4 начинается от камеры «Вывод Охинская ТЭЦ» и закачивается обобщенным потребителем ПНС. Внутриквартальный теплопровод расчетного пути 1-4 начинается от ПНС до жилого здания по адресу: ул. Комсомольская, д. 26/1.

В таблице 3.5 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.

На рисунке 3.4 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав 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 теплопроводов расчетного пути 1-4 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

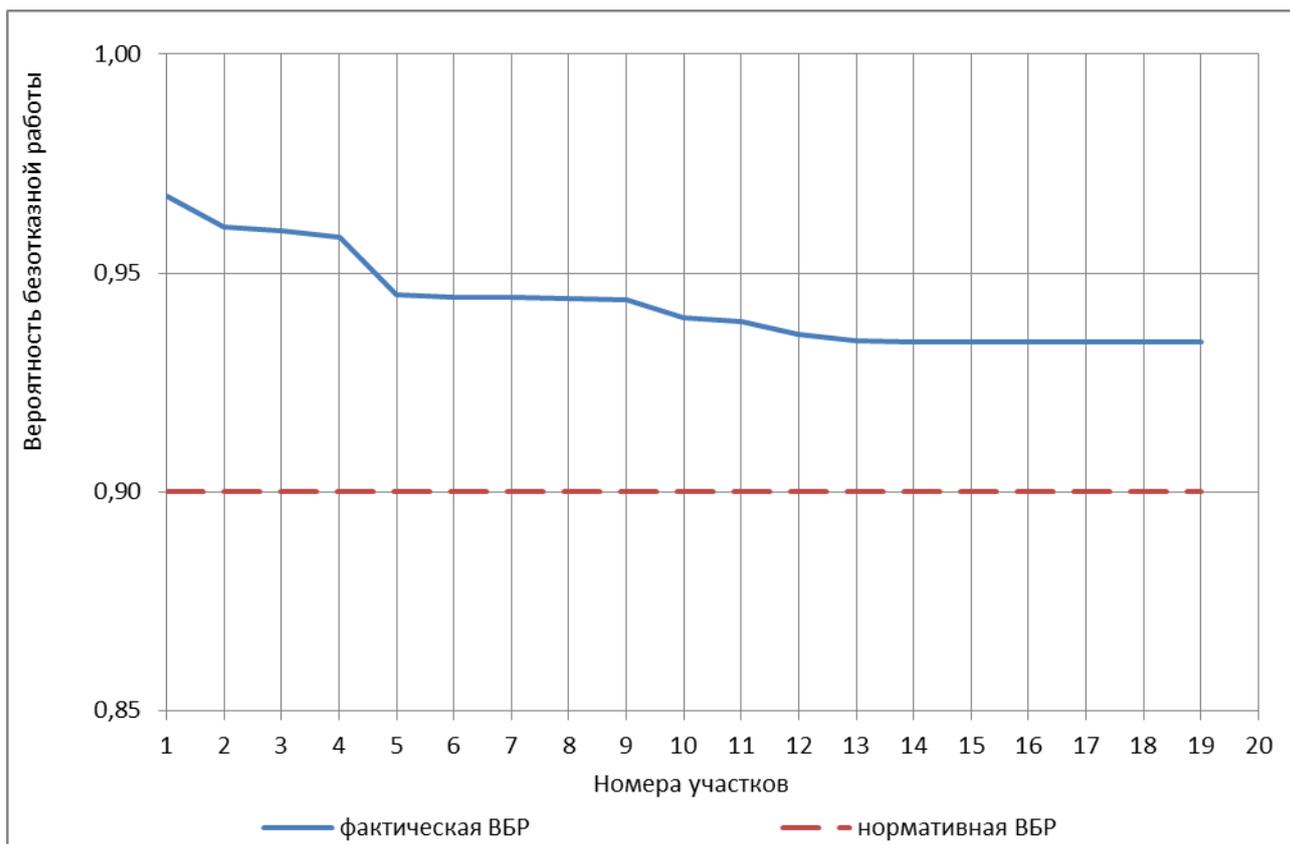


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..4 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Комсомольская, д. 26/1) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-4)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..5 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Комсомольская, д. 26/1» (расчетный путь 1-4)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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	от ТЭЦ	до узла Н34	0,8	3,8067	1989	1	24	1,36E-04	8,3	0,032969	0,032969	0,967569
2	от узла Н34	до точки А	0,8	0,1148	1989	2	24	4,09E-06	16,2	0,007172	0,040140	0,960655
3	от точки А	до точки В	0,8	0,133	1989	1	24	4,74E-06	8,3	0,001152	0,041292	0,959549
4	от точки В	до точки С	0,8	0,024	1989	2	24	8,55E-07	16,2	0,001499	0,042791	0,958111
5	от точки С	до точки D	0,6	0,3481	1989	2	24	1,24E-05	12,7	0,013740	0,056532	0,945037
6	от точки D	до точки F	0,8	0,008	1989	2	24	2,85E-07	16,2	0,000500	0,057031	0,944564
7	от точки F	до ПНС	0,8	0,018	1989	1	24	6,42E-07	8,3	0,000156	0,057187	0,944417
8	01-ТК-ПНС-1	01-БКВ-1_1	0,6	0,011	2010	2	3	2,20E-07	12,7	0,000244	0,057431	0,944187
9	01-БКВ-1_1	01-КВР-ТК-9	0,5	0,018	2011	2	2	4,97E-07	11,0	0,000375	0,057806	0,943833
10	01-КВР-ТК-9	01-КВР-ТК-10	0,5	0,211	2011	2	2	5,82E-06	11,0	0,004400	0,062206	0,939689
11	01-КВР-ТК-10	01-КВР-ТК-11	0,5	0,039	2011	2	2	1,08E-06	11,0	0,000813	0,063019	0,938926
12	01-КВР-ТК-11	01-КВР-ТК-БН_3_1	0,5	0,148	2011	2	2	4,08E-06	11,0	0,003086	0,066105	0,936033
13	01-КВР-ТК-БН_3_1	01-КВР-ТК-БН_4_1	0,25	0,172	1980	2	33	2,33E-05	7,0	0,001607	0,067712	0,934529
14	01-КВР-ТК-БН_4_1	01-КВР-ТК-БН_25_1	0,25	0,036	1980	2	33	4,88E-06	7,0	0,000336	0,068049	0,934215
15	01-КВР-ТК-БН_25_1	01-КВР-ТК-БН_26_1	0,15	0,115	1980	2	33	1,56E-05	5,6	0,000015	0,068063	0,934202
16	01-КВР-ТК-БН_26_1	01-КВР-ТК-27_1	0,15	0,021	1980	2	33	2,85E-06	5,6	0,000003	0,068066	0,934199
17	01-КВР-ТК-27_1	01-КВР-ТК-БН_28_1	0,15	0,019	1980	2	33	2,58E-06	5,6	0,000002	0,068068	0,934197
18	01-КВР-ТК-БН_28_1	01-КВР-ТК-БН_29_1	0,1	0,05	1980	2	33	6,78E-06	5,0	0,000000	0,068068	0,934197
19	01-КВР-ТК-БН_29_1	01-ТП-ОТ-ул. Комсомольская, 26/1	0,07	0,004	1980	2	33	5,43E-07	4,7	0,000000	0,068068	0,934197

3.6 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Комсомольская, д. 45» (расчетный путь 1-5)

Магистральный теплопровод Охинской ТЭЦ расчетного пути 1-5 начинается от камеры «Вывод Охинская ТЭЦ» и закачивается обобщенным потребителем ПНС. Внутриквартальный теплопровод расчетного пути 1-5 начинается от ПНС до жилого здания по адресу: ул. Комсомольская, д. 45.

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.

На рисунке 3.5 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав 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 теплопроводов расчетного пути 1-5 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

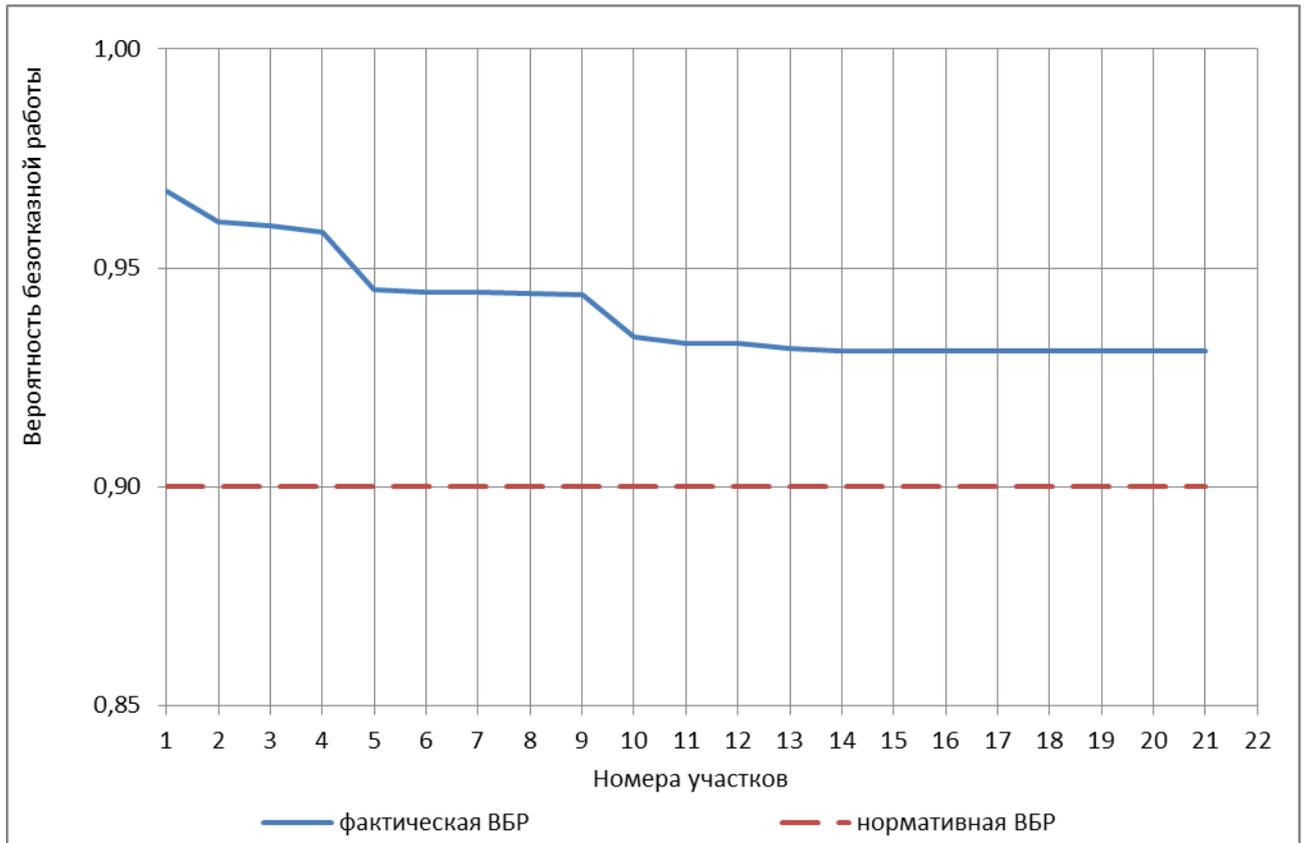


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..5 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Комсомольская, д. 45) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-5)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..6 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Комсомольская, д. 45» (расчетный путь 1-5)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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	от ТЭЦ	до узла Н34	0,8	3,8067	1989	1	24	1,36E-04	8,3	0,032969	0,032969	0,967569
2	от узла Н34	до точки А	0,8	0,1148	1989	2	24	4,09E-06	16,2	0,007172	0,040140	0,960655
3	от точки А	до точки В	0,8	0,133	1989	1	24	4,74E-06	8,3	0,001152	0,041292	0,959549
4	от точки В	до точки С	0,8	0,024	1989	2	24	8,55E-07	16,2	0,001499	0,042791	0,958111
5	от точки С	до точки D	0,6	0,3481	1989	2	24	1,24E-05	12,7	0,013740	0,056532	0,945037
6	от точки D	до точки F	0,8	0,008	1989	2	24	2,85E-07	16,2	0,000500	0,057031	0,944564
7	от точки F	до ПНС	0,8	0,018	1989	1	24	6,42E-07	8,3	0,000156	0,057187	0,944417
8	01-ТК-ПНС-1	01-БКВ-1_1	0,6	0,011	2010	2	3	2,20E-07	12,7	0,000244	0,057431	0,944187
9	01-БКВ-1_1	01-КВР-ТК-9	0,5	0,018	2011	2	2	4,97E-07	11,0	0,000375	0,057806	0,943833
10	01-КВР-ТК-9	01-КВР-ТК-БН_1_1	0,5	0,1	1980	2	33	1,36E-05	11,0	0,010251	0,068057	0,934207
11	01-КВР-ТК-БН_1_1	01-КВР-ТК-БН_2_1	0,35	0,16	2012	2	1	5,07E-06	8,5	0,001409	0,069466	0,932892
12	01-КВР-ТК-БН_2_1	01-БКВ-7_1	0,35	0,025	2012	2	1	7,92E-07	8,5	0,000220	0,069686	0,932686
13	01-БКВ-7_1	01-КВР-ТК-БН_20_1	0,35	0,116	2012	2	1	3,68E-06	8,5	0,001022	0,070708	0,931734
14	01-КВР-ТК-БН_20_1	01-КВР-ТК-БН_21_1	0,25	0,082	1980	2	33	1,11E-05	7,0	0,000766	0,071474	0,931020
15	01-КВР-ТК-БН_21_1	01-БКВ-16_1	0,2	0,007	1980	1	33	9,50E-07	5,3	0,000000	0,071474	0,931020
16	01-БКВ-16_1	01-БКВ-17_1	0,2	0,073	1980	1	33	9,90E-06	5,3	0,000004	0,071479	0,931016
17	01-БКВ-17_1	01-БКВ-18_1	0,1	0,048	1980	1	33	6,51E-06	4,9	0,000000	0,071479	0,931016
18	01-БКВ-18_1	01-БКВ-23_1	0,1	0,024	1980	2	33	3,26E-06	5,0	0,000000	0,071479	0,931016
19	01-БКВ-23_1	01-БКВ-99	0,1	0,048	1980	2	33	6,51E-06	5,0	0,000000	0,071479	0,931016
20	01-БКВ-99	01-БКВ-24_1	0,1	0,066	1980	2	33	8,95E-06	5,0	0,000000	0,071479	0,931016
21	01-БКВ-24_1	01-ТП-ОТ-ул. Комсомольская, 45	0,1	0,042	1980	2	33	5,70E-06	5,0	0,000000	0,071479	0,931016

3.7 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Ленина, д. 50» (расчетный путь 1-6)

Магистральный теплопровод Охинской ТЭЦ расчетного пути 1-6 начинается от камеры «Вывод Охинская ТЭЦ» и закачивается обобщенным потребителем ПНС. Внутриквартальный теплопровод расчетного пути 1-6 начинается от ПНС до жилого здания по адресу: ул. Ленина, д. 50.

В таблице 3.7 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.

На рисунке 3.6 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав 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 теплопроводов расчетного пути 1-6 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

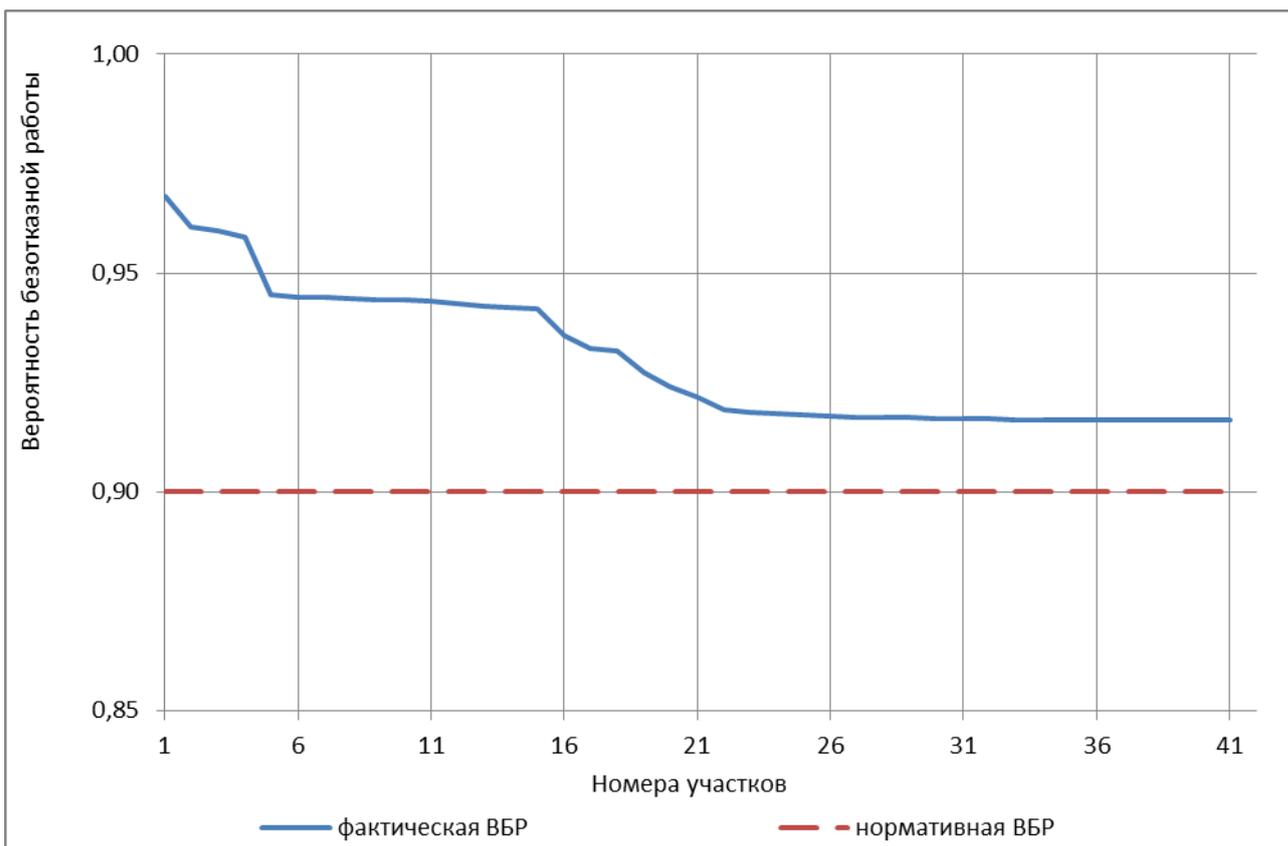


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..6 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Ленина, д. 50) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-6)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..7 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Ленина, д. 50» (расчетный путь 1-6)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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	от ТЭЦ	до узла Н34	0,8	3,8067	1989	1	24	1,36E-04	8,3	0,032969	0,032969	0,967569
2	от узла Н34	до точки А	0,8	0,1148	1989	2	24	4,09E-06	16,2	0,007172	0,040140	0,960655
3	от точки А	до точки В	0,8	0,133	1989	1	24	4,74E-06	8,3	0,001152	0,041292	0,959549
4	от точки В	до точки С	0,8	0,024	1989	2	24	8,55E-07	16,2	0,001499	0,042791	0,958111
5	от точки С	до точки D	0,6	0,3481	1989	2	24	1,24E-05	12,7	0,013740	0,056532	0,945037
6	от точки D	до точки F	0,8	0,008	1989	2	24	2,85E-07	16,2	0,000500	0,057031	0,944564
7	от точки F	до ПНС	0,8	0,018	1989	1	24	6,42E-07	8,3	0,000156	0,057187	0,944417
8	01-ТК-ПНС-1	01-БКВ-1_1	0,6	0,011	2010	2	3	2,20E-07	12,7	0,000244	0,057431	0,944187
9	01-БКВ-1_1	01-БКВ-2_1	0,5	0,018	2010	2	3	3,60E-07	11,0	0,000272	0,057703	0,943930
10	01-БКВ-2_1	01-БКВ-3_1	0,5	0,012	2010	2	3	2,40E-07	11,0	0,000181	0,057884	0,943759
11	01-БКВ-3_1	01-КВР-ТК-1_1	0,5	0,011	2010	2	3	2,20E-07	11,0	0,000166	0,058051	0,943602
12	01-КВР-ТК-1_1	01-КВР-ТК-2_1	0,5	0,049	2010	2	3	9,80E-07	11,0	0,000741	0,058791	0,942904
13	01-КВР-ТК-2_1	01-КВР-ТК-БН_38_1	0,5	0,04	2010	2	3	8,00E-07	11,0	0,000604	0,059396	0,942334
14	01-КВР-ТК-БН_38_1	01-КВР-ТК-БН_39_1	0,5	0,0176	2010	2	3	3,52E-07	11,0	0,000266	0,059662	0,942083
15	01-КВР-ТК-БН_39_1	01-ИП-8_1	0,5	0,016	2010	2	3	3,20E-07	11,0	0,000242	0,059903	0,941856
16	01-ИП-8_1	01-КВР-ТК-БН_40_1	0,5	0,0652	1980	2	33	8,85E-06	11,0	0,006684	0,066587	0,935582
17	01-КВР-ТК-БН_40_1	01-КВР-ТК-БН_42_1	0,5	0,03	1980	2	33	4,07E-06	11,0	0,003075	0,069662	0,932709
18	01-КВР-ТК-БН_42_1	01-КВР-ТК-БН_43_1	0,5	0,006	1980	2	33	8,14E-07	11,0	0,000615	0,070277	0,932135
19	01-КВР-ТК-БН_43_1	01-КВР-ТК-БН_44_1	0,5	0,052	1980	2	33	7,05E-06	11,0	0,005330	0,075608	0,927180
20	01-КВР-ТК-БН_44_1	01-КВР-ТК-БН_45_1	0,5	0,032	1980	2	33	4,34E-06	11,0	0,003280	0,078888	0,924143

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ОХИНСКИЙ» САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2013 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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-КВР-ТК-БН_45_1	01-КВР-ТК-БН_46_1	0,5	0,0264	1980	2	33	3,58E-06	11,0	0,002706	0,081594	0,921646
22	01-КВР-ТК-БН_46_1	01-КВР-ТК-БН_47_1	0,5	0,031	1980	2	33	4,21E-06	11,0	0,003178	0,084772	0,918722
23	01-КВР-ТК-БН_47_1	01-КВР-ТК-БН_64_1	0,3	0,094	2012	2	1	2,98E-06	7,8	0,000480	0,085252	0,918281
24	01-КВР-ТК-БН_64_1	01-БКВ-36_1	0,3	0,1045	2012	2	1	3,31E-06	7,8	0,000533	0,085785	0,917791
25	01-БКВ-36_1	01-КВР-ТК-БН_70_1	0,3	0,074	2012	2	1	2,35E-06	7,8	0,000378	0,086163	0,917445
26	01-КВР-ТК-БН_70_1	01-КВР-ТК-БН_71_1	0,25	0,0265	2012	2	1	8,40E-07	7,0	0,000058	0,086221	0,917392
27	01-КВР-ТК-БН_71_1	01-КВР-ТК-БН_41_2	0,25	0,142	2012	2	1	4,50E-06	7,0	0,000310	0,086531	0,917107
28	01-КВР-ТК-БН_40_2	01-КВР-ТК-БН_41_2	0,25	0,04	2012	2	1	1,27E-06	7,0	0,000087	0,086618	0,917027
29	01-КВР-ТК-БН_39_2	01-КВР-ТК-БН_40_2	0,25	0,06	2012	2	1	1,90E-06	7,0	0,000131	0,086749	0,916907
30	01-КВР-ТК-БН_38_2	01-КВР-ТК-БН_39_2	0,25	0,054	2012	2	1	1,71E-06	7,0	0,000118	0,086867	0,916799
31	01-КВР-ТК-БН_37_2	01-КВР-ТК-БН_38_2	0,25	0,0265	2012	2	1	8,40E-07	7,0	0,000058	0,086925	0,916746
32	01-КВР-ТК-БН_36_2	01-КВР-ТК-БН_37_2	0,25	0,02	1980	2	33	2,71E-06	7,0	0,000187	0,087112	0,916575
33	01-КВР-ТК-БН_34_2	01-КВР-ТК-БН_36_2	0,25	0,0245	1980	2	33	3,32E-06	7,0	0,000229	0,087341	0,916365
34	01-БКВ-25_2	01-КВР-ТК-БН_34_2	0,15	0,069	2011	2	2	1,90E-06	5,6	0,000002	0,087342	0,916363
35	01-БКВ-25_2	01-КВР-ТК-БН_35_2	0,15	0,033	2011	2	2	9,11E-07	5,6	0,000001	0,087343	0,916362
36	01-КВР-ТК-БН_35_2	01-БКВ-26_2	0,15	0,08	2012	2	1	2,54E-06	5,6	0,000002	0,087346	0,916360
37	01-БКВ-26_2	01-ИП-8_2	0,15	0,02	2012	1	1	6,34E-07	5,1	0,000000	0,087346	0,916360
38	01-ИП-8_2	01-БКВ-22_2	0,1	0,1	1980	1	33	1,36E-05	4,9	0,000000	0,087346	0,916360
39	01-БКВ-22_2	01-БКВ-27_2	0,15	0,057	1980	2	33	7,73E-06	5,6	0,000007	0,087353	0,916354
40	01-БКВ-27_2	01-БКВ-28_2	0,15	0,04	1980	2	33	5,43E-06	5,6	0,000005	0,087358	0,916349
41	01-БКВ-28_2	01-ТП-ОТ-ул. Ленина, 50	0,15	0,03	1980	2	33	4,07E-06	5,6	0,000004	0,087362	0,916346

3.8 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Охотская, д. 8» (расчетный путь 1-7)

Магистральный теплопровод Охинской ТЭЦ расчетного пути 1-7 начинается от камеры «Вывод Охинская ТЭЦ» и закачивается обобщенным потребителем ПНС. Внутриквартальный теплопровод расчетного пути 1-7 начинается от ПНС до жилого здания по адресу: ул. Охотская, д. 8.

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.

На рисунке 3.7 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав 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 теплопроводов расчетного пути 1-7 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

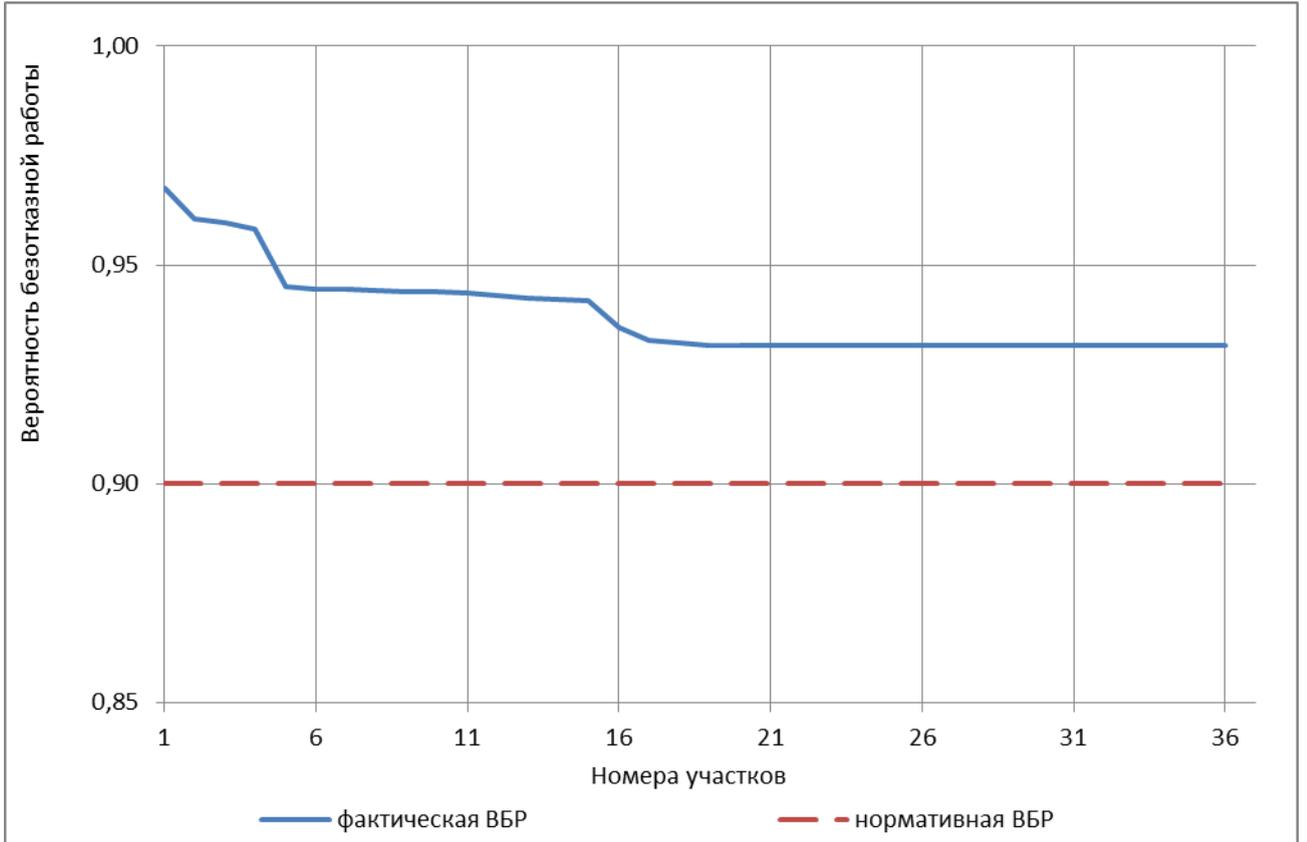


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..7 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Охотская, д. 8) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-7)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..8 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Охотская, д. 8» (расчетный путь 1-7)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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	от ТЭЦ	до узла Н34	0,8	3,8067	1989	1	24	1,36E-04	8,3	0,032969	0,032969	0,967569
2	от узла Н34	до точки А	0,8	0,1148	1989	2	24	4,09E-06	16,2	0,007172	0,040140	0,960655
3	от точки А	до точки В	0,8	0,133	1989	1	24	4,74E-06	8,3	0,001152	0,041292	0,959549
4	от точки В	до точки С	0,8	0,024	1989	2	24	8,55E-07	16,2	0,001499	0,042791	0,958111
5	от точки С	до точки D	0,6	0,3481	1989	2	24	1,24E-05	12,7	0,013740	0,056532	0,945037
6	от точки D	до точки F	0,8	0,008	1989	2	24	2,85E-07	16,2	0,000500	0,057031	0,944564
7	от точки F	до ПНС	0,8	0,018	1989	1	24	6,42E-07	8,3	0,000156	0,057187	0,944417
8	01-ТК-ПНС-1	01-БКВ-1_1	0,6	0,011	2010	2	3	2,20E-07	12,7	0,000244	0,057431	0,944187
9	01-БКВ-1_1	01-БКВ-2_1	0,5	0,018	2010	2	3	3,60E-07	11,0	0,000272	0,057703	0,943930
10	01-БКВ-2_1	01-БКВ-3_1	0,5	0,012	2010	2	3	2,40E-07	11,0	0,000181	0,057884	0,943759
11	01-БКВ-3_1	01-КВР-ТК-1_1	0,5	0,011	2010	2	3	2,20E-07	11,0	0,000166	0,058051	0,943602
12	01-КВР-ТК-1_1	01-КВР-ТК-2_1	0,5	0,049	2010	2	3	9,80E-07	11,0	0,000741	0,058791	0,942904
13	01-КВР-ТК-2_1	01-КВР-ТК-БН_38_1	0,5	0,04	2010	2	3	8,00E-07	11,0	0,000604	0,059396	0,942334
14	01-КВР-ТК-БН_38_1	01-КВР-ТК-БН_39_1	0,5	0,0176	2010	2	3	3,52E-07	11,0	0,000266	0,059662	0,942083
15	01-КВР-ТК-БН_39_1	01-ИП-8_1	0,5	0,016	2010	2	3	3,20E-07	11,0	0,000242	0,059903	0,941856
16	01-ИП-8_1	01-КВР-ТК-БН_40_1	0,5	0,0652	1980	2	33	8,85E-06	11,0	0,006684	0,066587	0,935582
17	01-КВР-ТК-БН_40_1	01-КВР-ТК-БН_42_1	0,5	0,03	1980	2	33	4,07E-06	11,0	0,003075	0,069662	0,932709
18	01-КВР-ТК-БН_42_1	01-КВР-ТК-БН_43_1	0,5	0,006	1980	2	33	8,14E-07	11,0	0,000615	0,070277	0,932135
19	01-КВР-ТК-БН_43_1	01-БКВ-85_1	0,5	0,03	2009	2	4	6,00E-07	11,0	0,000453	0,070731	0,931713
20	01-БКВ-85_1	01-БКВ-72_1	0,15	0,056	1980	2	33	7,60E-06	5,6	0,000007	0,070738	0,931706

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ОХИНСКИЙ» САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2013 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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-БКВ-72_1	01-КВР-ТК-БН_51_1	0,15	0,0175	1980	2	33	2,37E-06	5,6	0,000002	0,070740	0,931704
22	01-КВР-ТК-БН_51_1	01-БКВ-46_1	0,15	0,014	1980	2	33	1,90E-06	5,6	0,000002	0,070742	0,931703
23	01-БКВ-46_1	01-БКВ-47_1	0,15	0,025	1980	1	33	3,39E-06	5,1	0,000000	0,070742	0,931702
24	01-БКВ-47_1	01-БКВ-52_1	0,15	0,014	1980	1	33	1,90E-06	5,1	0,000000	0,070742	0,931702
25	01-БКВ-52_1	01-КВР-ТК-БН_95_1	0,15	0,008	1980	1	33	1,09E-06	5,1	0,000000	0,070742	0,931702
26	01-КВР-ТК-БН_95_1	01-БКВ-53_1	0,15	0,08	1980	2	33	1,09E-05	5,6	0,000010	0,070752	0,931693
27	01-БКВ-53_1	01-БКВ-54_1	0,15	0,021	1980	1	33	2,85E-06	5,1	0,000000	0,070752	0,931693
28	01-БКВ-54_1	01-ИП-2_1	0,15	0,017	1980	1	33	2,31E-06	5,1	0,000000	0,070752	0,931693
29	01-ИП-2_1	01-БКВ-55_1	0,15	0,031	1980	2	33	4,21E-06	5,6	0,000004	0,070756	0,931689
30	01-БКВ-55_1	01-КВР-ТК-96_1	0,15	0,043	1980	2	33	5,83E-06	5,6	0,000005	0,070762	0,931684
31	01-КВР-ТК-96_1	01-ИП-3_1	0,15	0,019	1980	1	33	2,58E-06	5,1	0,000000	0,070762	0,931684
32	01-ИП-3_1	01-ИП-4_1	0,15	0,33	1980	2	33	4,48E-05	5,6	0,000042	0,070804	0,931645
33	01-ИП-4_1	01-КВР-ТК-4_2	0,15	0,021	1980	1	33	2,85E-06	5,1	0,000000	0,070804	0,931645
34	01-КВР-ТК-4_2	01-КВР-ТК-1_2	0,08	0,07	1980	2	33	9,50E-06	4,8	0,000000	0,070804	0,931645
35	01-КВР-ТК-1_2	01-КВР-ТК-2_2	0,07	0,05	1980	1	33	6,78E-06	4,8	0,000000	0,070804	0,931645
36	01-КВР-ТК-2_2	01-ТП-ОТ-ул. Охотская, 8	0,05	0,008	1980	1	33	1,09E-06	4,7	0,000000	0,070804	0,931645

3.9 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Советская, д. 57» (расчетный путь 1-8)

Магистральный теплопровод Охинской ТЭЦ расчетного пути 1-8 начинается от камеры «Вывод Охинская ТЭЦ» и закачивается обобщенным потребителем ПНС. Внутриквартальный теплопровод расчетного пути 1-8 начинается от ПНС до общественного здания «Профессиональный лицей №6» по адресу: ул. Советская, д. 57.

В таблице 3.9 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.

На рисунке 3.8 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав 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 теплопроводов расчетного пути 1-8 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

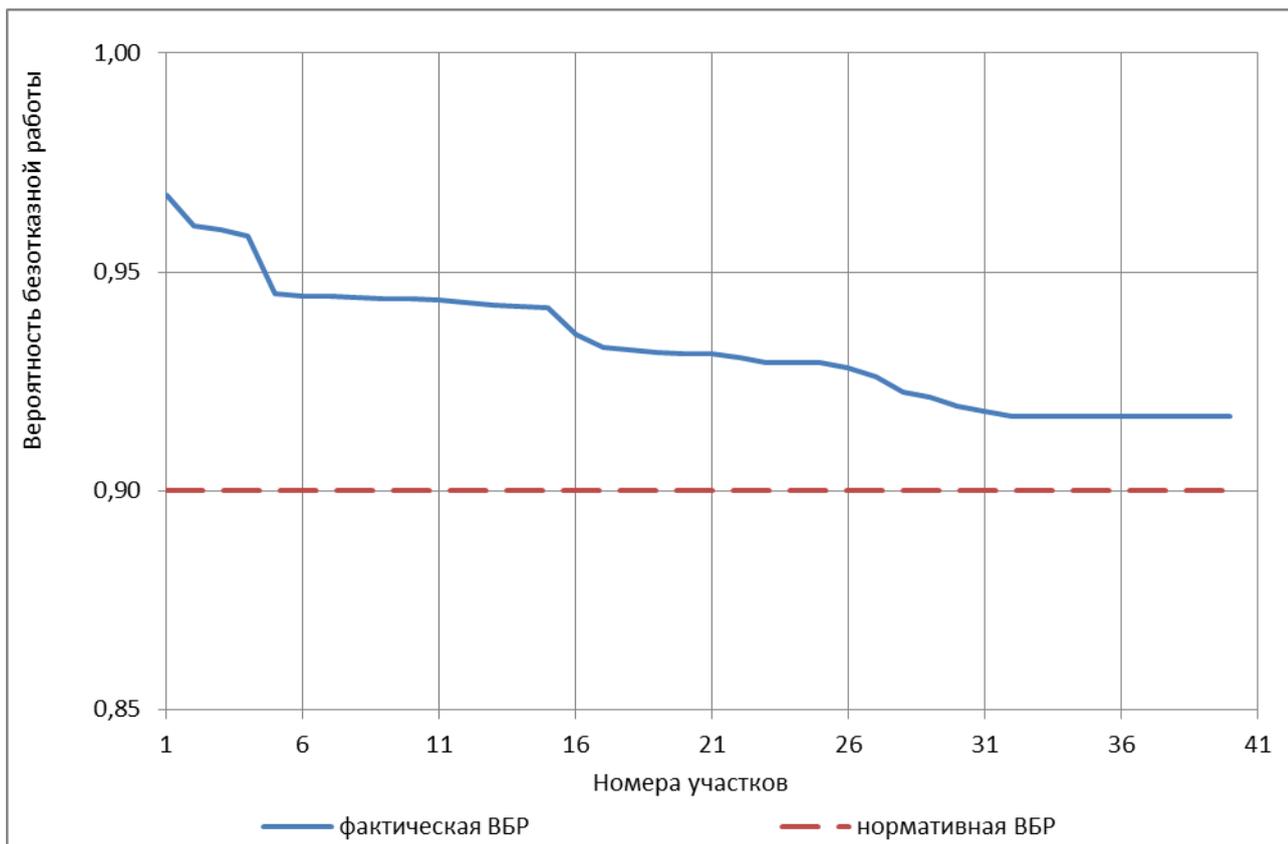


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..8 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Советская, д. 57) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-8)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..9 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Советская, д. 57» (расчетный путь 1-8)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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	от ТЭЦ	до узла Н34	0,8	3,8067	1989	1	24	1,36E-04	8,3	0,032969	0,032969	0,967569
2	от узла Н34	до точки А	0,8	0,1148	1989	2	24	4,09E-06	16,2	0,007172	0,040140	0,960655
3	от точки А	до точки В	0,8	0,133	1989	1	24	4,74E-06	8,3	0,001152	0,041292	0,959549
4	от точки В	до точки С	0,8	0,024	1989	2	24	8,55E-07	16,2	0,001499	0,042791	0,958111
5	от точки С	до точки D	0,6	0,3481	1989	2	24	1,24E-05	12,7	0,013740	0,056532	0,945037
6	от точки D	до точки F	0,8	0,008	1989	2	24	2,85E-07	16,2	0,000500	0,057031	0,944564
7	от точки F	до ПНС	0,8	0,018	1989	1	24	6,42E-07	8,3	0,000156	0,057187	0,944417
8	01-ТК-ПНС-1	01-БКВ-1_1	0,6	0,011	2010	2	3	2,20E-07	12,7	0,000244	0,057431	0,944187
9	01-БКВ-1_1	01-БКВ-2_1	0,5	0,018	2010	2	3	3,60E-07	11,0	0,000272	0,057703	0,943930
10	01-БКВ-2_1	01-БКВ-3_1	0,5	0,012	2010	2	3	2,40E-07	11,0	0,000181	0,057884	0,943759
11	01-БКВ-3_1	01-КВР-ТК-1_1	0,5	0,011	2010	2	3	2,20E-07	11,0	0,000166	0,058051	0,943602
12	01-КВР-ТК-1_1	01-КВР-ТК-2_1	0,5	0,049	2010	2	3	9,80E-07	11,0	0,000741	0,058791	0,942904
13	01-КВР-ТК-2_1	01-КВР-ТК-БН_38_1	0,5	0,04	2010	2	3	8,00E-07	11,0	0,000604	0,059396	0,942334
14	01-КВР-ТК-БН_38_1	01-КВР-ТК-БН_39_1	0,5	0,0176	2010	2	3	3,52E-07	11,0	0,000266	0,059662	0,942083
15	01-КВР-ТК-БН_39_1	01-ИП-8_1	0,5	0,016	2010	2	3	3,20E-07	11,0	0,000242	0,059903	0,941856
16	01-ИП-8_1	01-КВР-ТК-БН_40_1	0,5	0,0652	1980	2	33	8,85E-06	11,0	0,006684	0,066587	0,935582
17	01-КВР-ТК-БН_40_1	01-КВР-ТК-БН_42_1	0,5	0,03	1980	2	33	4,07E-06	11,0	0,003075	0,069662	0,932709
18	01-КВР-ТК-БН_42_1	01-КВР-ТК-БН_43_1	0,5	0,006	1980	2	33	8,14E-07	11,0	0,000615	0,070277	0,932135
19	01-КВР-ТК-БН_43_1	01-БКВ-85_1	0,5	0,03	2009	2	4	6,00E-07	11,0	0,000453	0,070731	0,931713

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ОХИНСКИЙ» САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2013 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
20	01-БКВ-85_1	01-БКВ-84_1	0,5	0,02	2009	2	4	4,00E-07	11,0	0,000302	0,071033	0,931431
21	01-БКВ-84_1	01-КВР-ТК-БН_50_1	0,5	0,009	2009	2	4	1,80E-07	11,0	0,000136	0,071169	0,931305
22	01-КВР-ТК-БН_49_1	01-КВР-ТК-БН_50_1	0,5	0,058	2009	2	4	1,16E-06	11,0	0,000877	0,072045	0,930489
23	01-КВР-ТК-БН_48_1	01-КВР-ТК-БН_49_1	0,5	0,078	2009	2	4	1,56E-06	11,0	0,001179	0,073224	0,929393
24	01-КВР-ТК-БН_48_1	01-КВР-ТК-БН_52_1	0,5	0,108	2009	1	4	2,16E-06	6,7	0,000091	0,073315	0,929308
25	01-КВР-ТК-БН_52_1	01-КВР-ТК-БН_53_1	0,5	0,035	2009	1	4	7,00E-07	6,7	0,000029	0,073344	0,929281
26	01-КВР-ТК-БН_53_1	01-КВР-ТК-БН_54_1	0,5	0,0824	2009	2	4	1,65E-06	11,0	0,001245	0,074590	0,928124
27	01-КВР-ТК-БН_54_1	01-БКВ-41_1	0,4	0,156	2012	2	1	4,94E-06	9,3	0,002165	0,076755	0,926117
28	01-БКВ-41_1	01-КВР-ТК-БН_82_1	0,4	0,278	2012	2	1	8,81E-06	9,3	0,003859	0,080613	0,922550
29	01-КВР-ТК-БН_82_1	01-КВР-ТК-БН_87_1	0,4	0,092	2012	2	1	2,92E-06	9,3	0,001277	0,081890	0,921373
30	01-КВР-ТК-БН_87_1	01-КВР-ТК-БН_89_1	0,4	0,035	1980	2	33	4,75E-06	9,3	0,002079	0,083969	0,919459
31	01-КВР-ТК-БН_89_1	01-КВР-ТК-БН_103_1	0,4	0,022	1980	2	33	2,98E-06	9,3	0,001307	0,085276	0,918259
32	01-КВР-ТК-БН_103_1	01-КВР-ТК-БН_104_1	0,4	0,022	1980	2	33	2,98E-06	9,3	0,001307	0,086583	0,917059
33	01-КВР-ТК-БН_104_1	01-КВР-ТК-БН_105_1	0,2	0,032	1980	2	33	4,34E-06	6,3	0,000063	0,086646	0,917002
34	01-КВР-ТК-БН_105_1	01-КВР-ТК-БН_106_1	0,15	0,364	1980	2	33	4,94E-05	5,6	0,000046	0,086692	0,916960
35	01-КВР-ТК-БН_106_1	01-КВР-ТК-БН_109_1	0,15	0,12	1980	2	33	1,63E-05	5,6	0,000015	0,086707	0,916946
36	01-КВР-ТК-БН_109_1	01-КВР-ТК-БН_110_1	0,15	0,064	1980	1	33	8,68E-06	5,1	0,000001	0,086708	0,916945
37	01-КВР-ТК-БН_110_1	01-БКВ-61_1	0,15	0,041	1980	2	33	5,56E-06	5,6	0,000005	0,086713	0,916940
38	01-БКВ-61_1	01-КВР-ТК-БН_111_1	0,1	0,102	1980	1	33	1,38E-05	4,9	0,000000	0,086713	0,916940
39	01-КВР-ТК-БН_111_1	01-КВР-ТК-БН_112_1	0,1	0,097	1980	1	33	1,32E-05	4,9	0,000000	0,086713	0,916940
40	01-КВР-ТК-БН_112_1	01-ТП-ОТ-ул. Советская, 57	0,05	0,027	1980	1	33	3,66E-06	4,7	0,000000	0,086713	0,916940

3.10 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Цапко, д. 32» (расчетный путь 1-9)

Магистральный теплопровод Охинской ТЭЦ расчетного пути 1-9 начинается от камеры «Вывод Охинская ТЭЦ» и закачивается обобщенным потребителем ПНС. Внутриквартальный теплопровод расчетного пути 1-9 начинается от ПНС до жилого здания по адресу: ул. Цапко, д. 32.

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.

На рисунке 3.9 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав 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 теплопроводов расчетного пути 1-9 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

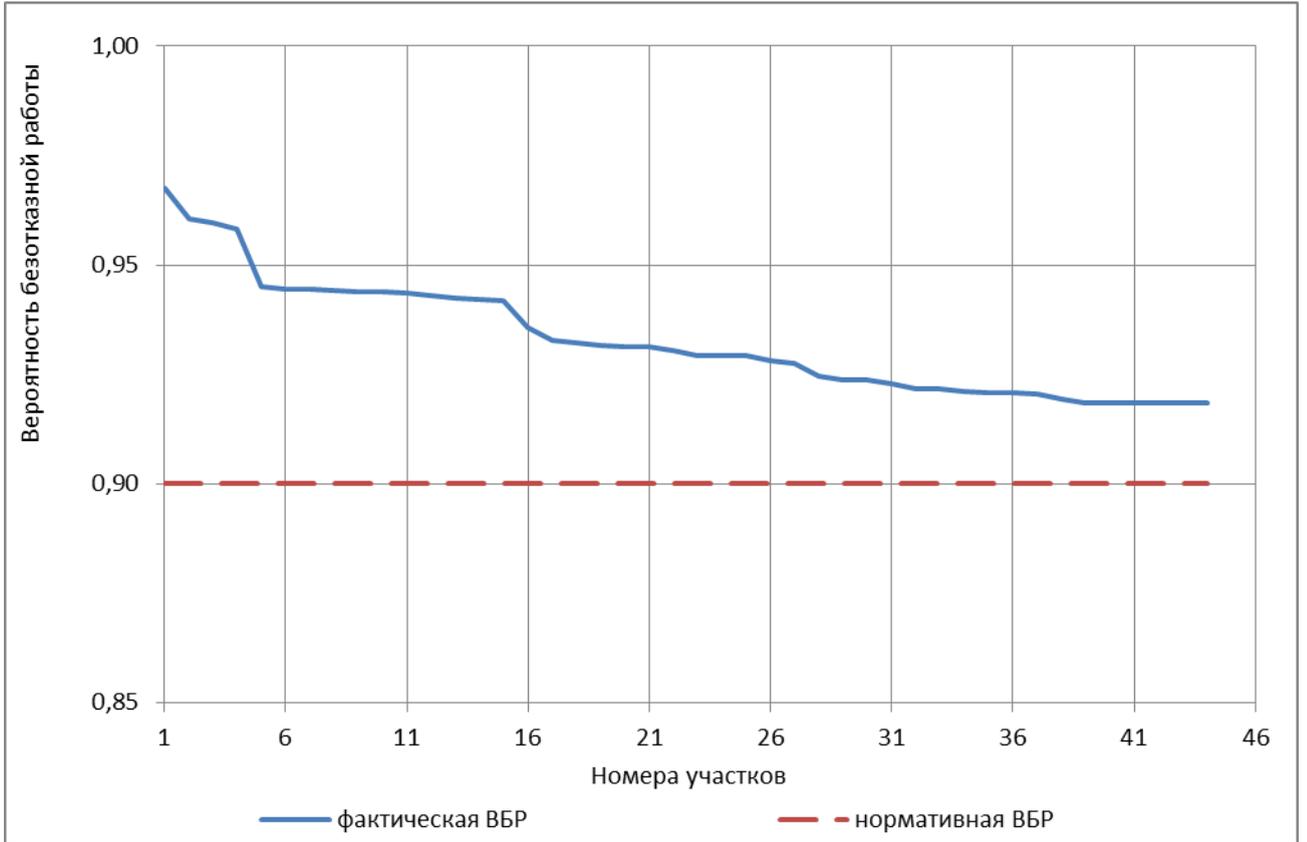


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..9 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Цапко, д. 32) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-9)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..10 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Цапко, д. 32» (расчетный путь 1-9)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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	от ТЭЦ	до узла Н34	0,8	3,8067	1989	1	24	1,36E-04	8,3	0,032969	0,032969	0,967569
2	от узла Н34	до точки А	0,8	0,1148	1989	2	24	4,09E-06	16,2	0,007172	0,040140	0,960655
3	от точки А	до точки В	0,8	0,133	1989	1	24	4,74E-06	8,3	0,001152	0,041292	0,959549
4	от точки В	до точки С	0,8	0,024	1989	2	24	8,55E-07	16,2	0,001499	0,042791	0,958111
5	от точки С	до точки D	0,6	0,3481	1989	2	24	1,24E-05	12,7	0,013740	0,056532	0,945037
6	от точки D	до точки F	0,8	0,008	1989	2	24	2,85E-07	16,2	0,000500	0,057031	0,944564
7	от точки F	до ПНС	0,8	0,018	1989	1	24	6,42E-07	8,3	0,000156	0,057187	0,944417
8	01-ТК-ПНС-1	01-БКВ-1_1	0,6	0,011	2010	2	3	2,20E-07	12,7	0,000244	0,057431	0,944187
9	01-БКВ-1_1	01-БКВ-2_1	0,5	0,018	2010	2	3	3,60E-07	11,0	0,000272	0,057703	0,943930
10	01-БКВ-2_1	01-БКВ-3_1	0,5	0,012	2010	2	3	2,40E-07	11,0	0,000181	0,057884	0,943759
11	01-БКВ-3_1	01-КВР-ТК-1_1	0,5	0,011	2010	2	3	2,20E-07	11,0	0,000166	0,058051	0,943602
12	01-КВР-ТК-1_1	01-КВР-ТК-2_1	0,5	0,049	2010	2	3	9,80E-07	11,0	0,000741	0,058791	0,942904
13	01-КВР-ТК-2_1	01-КВР-ТК-БН_38_1	0,5	0,04	2010	2	3	8,00E-07	11,0	0,000604	0,059396	0,942334
14	01-КВР-ТК-БН_38_1	01-КВР-ТК-БН_39_1	0,5	0,0176	2010	2	3	3,52E-07	11,0	0,000266	0,059662	0,942083
15	01-КВР-ТК-БН_39_1	01-ИП-8_1	0,5	0,016	2010	2	3	3,20E-07	11,0	0,000242	0,059903	0,941856
16	01-ИП-8_1	01-КВР-ТК-БН_40_1	0,5	0,0652	1980	2	33	8,85E-06	11,0	0,006684	0,066587	0,935582
17	01-КВР-ТК-БН_40_1	01-КВР-ТК-БН_42_1	0,5	0,03	1980	2	33	4,07E-06	11,0	0,003075	0,069662	0,932709
18	01-КВР-ТК-БН_42_1	01-КВР-ТК-БН_43_1	0,5	0,006	1980	2	33	8,14E-07	11,0	0,000615	0,070277	0,932135
19	01-КВР-ТК-БН_43_1	01-БКВ-85_1	0,5	0,03	2009	2	4	6,00E-07	11,0	0,000453	0,070731	0,931713
20	01-БКВ-85_1	01-БКВ-84_1	0,5	0,02	2009	2	4	4,00E-07	11,0	0,000302	0,071033	0,931431
21	01-БКВ-84_1	01-КВР-ТК-БН_50_1	0,5	0,009	2009	2	4	1,80E-07	11,0	0,000136	0,071169	0,931305

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ОХИНСКИЙ» САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2013 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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-КВР-ТК-БН_49_1	01-КВР-ТК-БН_50_1	0,5	0,058	2009	2	4	1,16E-06	11,0	0,000877	0,072045	0,930489
23	01-КВР-ТК-БН_48_1	01-КВР-ТК-БН_49_1	0,5	0,078	2009	2	4	1,56E-06	11,0	0,001179	0,073224	0,929393
24	01-КВР-ТК-БН_48_1	01-КВР-ТК-БН_52_1	0,5	0,108	2009	1	4	2,16E-06	6,7	0,000091	0,073315	0,929308
25	01-КВР-ТК-БН_52_1	01-КВР-ТК-БН_53_1	0,5	0,035	2009	1	4	7,00E-07	6,7	0,000029	0,073344	0,929281
26	01-КВР-ТК-БН_53_1	01-КВР-ТК-БН_54_1	0,5	0,0824	2009	2	4	1,65E-06	11,0	0,001245	0,074590	0,928124
27	01-КВР-ТК-БН_54_1	01-КВР-ТК-БН_55_1	0,4	0,074	2010	2	3	1,48E-06	9,3	0,000648	0,075238	0,927523
28	01-КВР-ТК-БН_55_1	01-БКВ-33_1	0,4	0,36	2010	2	3	7,20E-06	9,3	0,003153	0,078390	0,924604
29	01-КВР-ТК-БН_23_2	01-БКВ-33_1	0,4	0,07	2012	2	1	2,22E-06	9,3	0,000972	0,079362	0,923706
30	01-КВР-ТК-БН_22_2	01-КВР-ТК-БН_23_2	0,1	0,0125	1980	2	33	1,70E-06	5,0	0,000000	0,079362	0,923706
31	01-КВР-ТК-БН_19_2	01-КВР-ТК-БН_22_2	0,25	0,105	1980	2	33	1,42E-05	7,0	0,000981	0,080343	0,922800
32	01-КВР-ТК-БН_17_2	01-КВР-ТК-БН_19_2	0,25	0,1332	1980	2	33	1,81E-05	7,0	0,001245	0,081588	0,921652
33	01-КВР-ТК-БН_16_2	01-КВР-ТК-БН_17_2	0,25	0,0025	1980	2	33	3,39E-07	7,0	0,000023	0,081611	0,921630
34	01-КВР-ТК-БН_15_2	01-КВР-ТК-БН_16_2	0,25	0,0625	1980	2	33	8,48E-06	7,0	0,000584	0,082195	0,921092
35	01-БКВ-12_2	01-КВР-ТК-БН_15_2	0,25	0,0263	1980	2	33	3,57E-06	7,0	0,000246	0,082441	0,920866
36	01-КВР-ТК-БН_14_2	01-БКВ-12_2	0,25	0,0263	1980	1	33	3,57E-06	5,5	0,000003	0,082444	0,920863
37	01-КВР-ТК-БН_1_2	01-КВР-ТК-БН_14_2	0,25	0,0425	1980	2	33	5,77E-06	7,0	0,000397	0,082841	0,920498
38	01-КВР-ТК-БН_1_2	01-КВР-ТК-БН_6_2	0,25	0,1445	1980	2	33	1,96E-05	7,0	0,001350	0,084191	0,919256
39	01-КВР-ТК-БН_6_2	01-КВР-ТК-БН_7_2	0,25	0,103	1980	2	33	1,40E-05	7,0	0,000963	0,085154	0,918371
40	01-КВР-ТК-БН_7_2	01-КВР-ТК-БН_8_2	0,15	0,04	1980	2	33	5,43E-06	5,6	0,000005	0,085159	0,918367
41	01-КВР-ТК-БН_8_2	01-КВР-ТК-БН_9_2	0,15	0,028	1980	2	33	3,80E-06	5,6	0,000004	0,085162	0,918363
42	01-КВР-ТК-БН_9_2	01-БКВ-5_2	0,15	0,0067	1980	2	33	9,09E-07	5,6	0,000001	0,085163	0,918363
43	01-БКВ-5_2	01-ИП-1_2	0,15	0,1	1980	2	33	1,36E-05	5,6	0,000013	0,085176	0,918351
44	01-ИП-1_2	01-ТП-ОТ-ул. Цапко, 32	0,1	0,012	1980	2	33	1,63E-06	5,0	0,000000	0,085176	0,918351

3.11 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Чехова, д. 3» (расчетный путь 1-10)

Магистральный теплопровод Охинской ТЭЦ расчетного пути 1-10 начинается от камеры «Вывод Охинская ТЭЦ» и закачивается обобщенным потребителем ПНС. Внутриквартальный теплопровод расчетного пути 1-10 начинается от ПНС до жилого здания по адресу: ул. Чехова, д. 3.

В таблице 3.11 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.

На рисунке 3.10 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав 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 теплопроводов расчетного пути 1-10 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

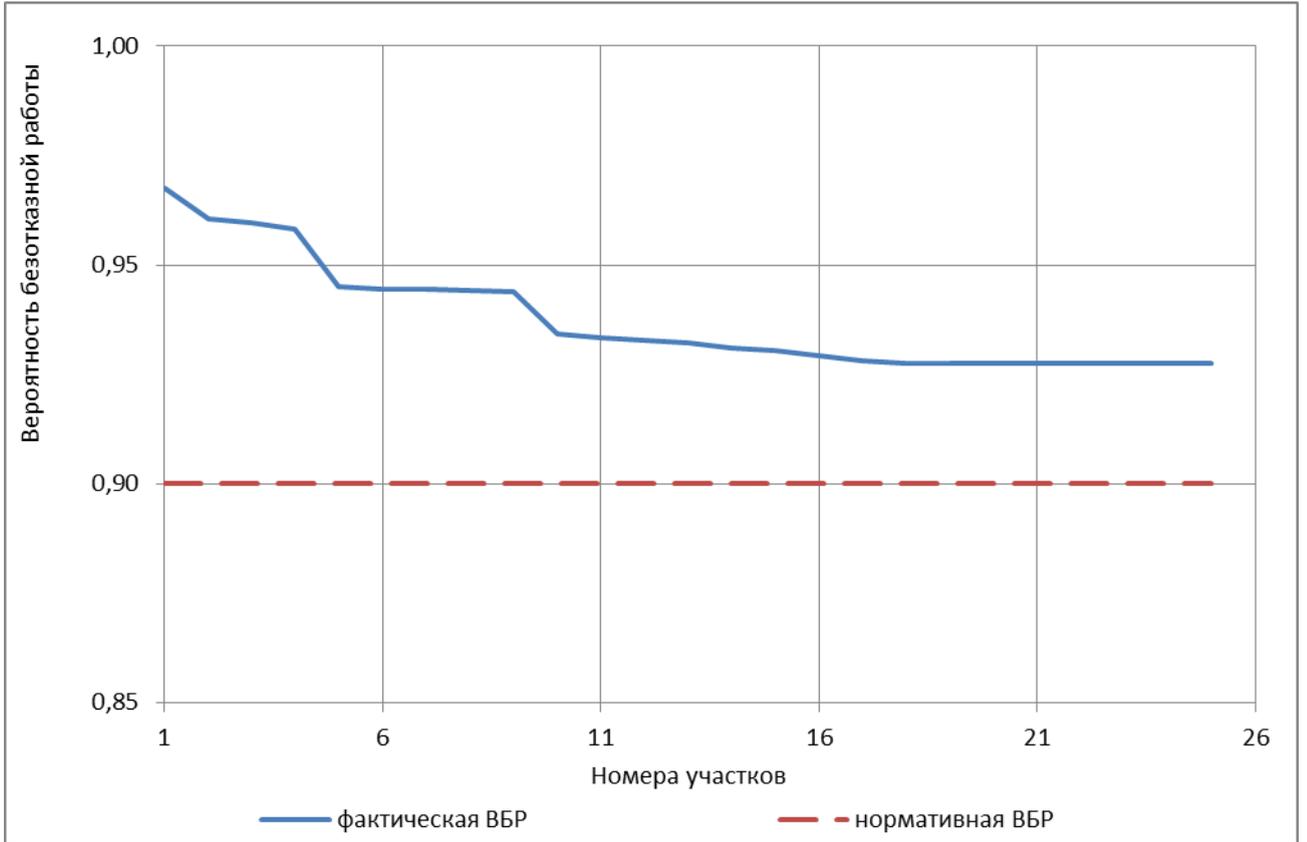


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..10 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Чехова, д. 3) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-10)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..11 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «ул. Чехова, д. 3» (расчетный путь 1-10)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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	от ТЭЦ	до узла Н34	0,8	3,8067	1989	1	24	1,36E-04	8,3	0,032969	0,032969	0,967569
2	от узла Н34	до точки А	0,8	0,1148	1989	2	24	4,09E-06	16,2	0,007172	0,040140	0,960655
3	от точки А	до точки В	0,8	0,133	1989	1	24	4,74E-06	8,3	0,001152	0,041292	0,959549
4	от точки В	до точки С	0,8	0,024	1989	2	24	8,55E-07	16,2	0,001499	0,042791	0,958111
5	от точки С	до точки D	0,6	0,3481	1989	2	24	1,24E-05	12,7	0,013740	0,056532	0,945037
6	от точки D	до точки F	0,8	0,008	1989	2	24	2,85E-07	16,2	0,000500	0,057031	0,944564
7	от точки F	до ПНС	0,8	0,018	1989	1	24	6,42E-07	8,3	0,000156	0,057187	0,944417
8	01-ТК-ПНС-1	01-БКВ-1_1	0,6	0,011	2010	2	3	2,20E-07	12,7	0,000244	0,057431	0,944187
9	01-БКВ-1_1	01-КВР-ТК-9	0,5	0,018	2011	2	2	4,97E-07	11,0	0,000375	0,057806	0,943833
10	01-КВР-ТК-9	01-КВР-ТК-БН_1_1	0,5	0,1	1980	2	33	1,36E-05	11,0	0,010251	0,068057	0,934207
11	01-КВР-ТК-БН_1_1	01-КВР-ТК-БН_124_1	0,4	0,06	2012	2	1	1,90E-06	9,3	0,000833	0,068890	0,933429
12	01-КВР-ТК-БН_124_1	01-КВР-ТК-БН_125_1	0,4	0,06	2012	2	1	1,90E-06	9,3	0,000833	0,069723	0,932652
13	01-КВР-ТК-БН_125_1	01-КВР-ТК-БН_87_2	0,4	0,03	2012	2	1	9,51E-07	9,3	0,000416	0,070139	0,932264
14	01-КВР-ТК-БН_87_2	01-БКВ-60_2	0,4	0,1	2012	2	1	3,17E-06	9,3	0,001388	0,071527	0,930971
15	01-БКВ-60_2	01-КВР-ТК-БН_94_2	0,4	0,04	2012	2	1	1,27E-06	9,3	0,000555	0,072082	0,930454
16	01-КВР-ТК-БН_94_2	01-КВР-ТК-БН_99_2	0,4	0,1	2012	2	1	3,17E-06	9,3	0,001388	0,073470	0,929164
17	01-КВР-ТК-БН_99_2	01-КВР-ТК-БН_82_2	0,4	0,073	2012	2	1	2,31E-06	9,3	0,001013	0,074483	0,928223
18	01-КВР-ТК-БН_82_2	01-КВР-ТК-БН_84_2	0,25	0,08	1980	2	33	1,09E-05	7,0	0,000748	0,075231	0,927529
19	01-КВР-ТК-БН_84_2	01-КВР-ТК-БН_83_2	0,15	0,03	2012	1	1	9,51E-07	5,1	0,000000	0,075231	0,927529

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ОХИНСКИЙ» САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2013 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
20	01-КВР-ТК-БН_83_2	01-КВР-ТК-БН_85_2	0,15	0,23	2012	1	1	7,29E-06	5,1	0,000000	0,075232	0,927529
21	01-КВР-ТК-БН_85_2	01-БКВ-53_2	0,1	0,24	1980	1	33	3,26E-05	4,9	0,000000	0,075232	0,927529
22	01-БКВ-53_2	01-БКВ-56_2	0,08	0,03	1980	1	33	4,07E-06	4,8	0,000000	0,075232	0,927529
23	01-БКВ-56_2	01-ИП-13_2	0,07	0,015	1980	1	33	2,03E-06	4,8	0,000000	0,075232	0,927529
24	01-ИП-13_2	01-ИП-14_2	0,07	0,065	1980	1	33	8,82E-06	4,8	0,000000	0,075232	0,927529
25	01-ИП-14_2	01-ТП-ОТ-ул. Чехова, 3	0,05	0,005	1980	1	33	6,78E-07	4,7	0,000000	0,075232	0,927529

3.12 Теплопроводы зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «2 участок, д. 3» (расчетный путь 1-11)

Магистральный теплопровод Охинской ТЭЦ расчетного пути 1-11 начинается от камеры «Вывод Охинская ТЭЦ» и закачивается обобщенным потребителем ПНС. Внутриквартальный теплопровод расчетного пути 1-11 начинается от ПНС до жилого здания по адресу: 2-й участок, д. 3.

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.

На рисунке 3.11 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопроводов относительно тепловых камер, входящих в состав 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 теплопроводов расчетного пути 1-11 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

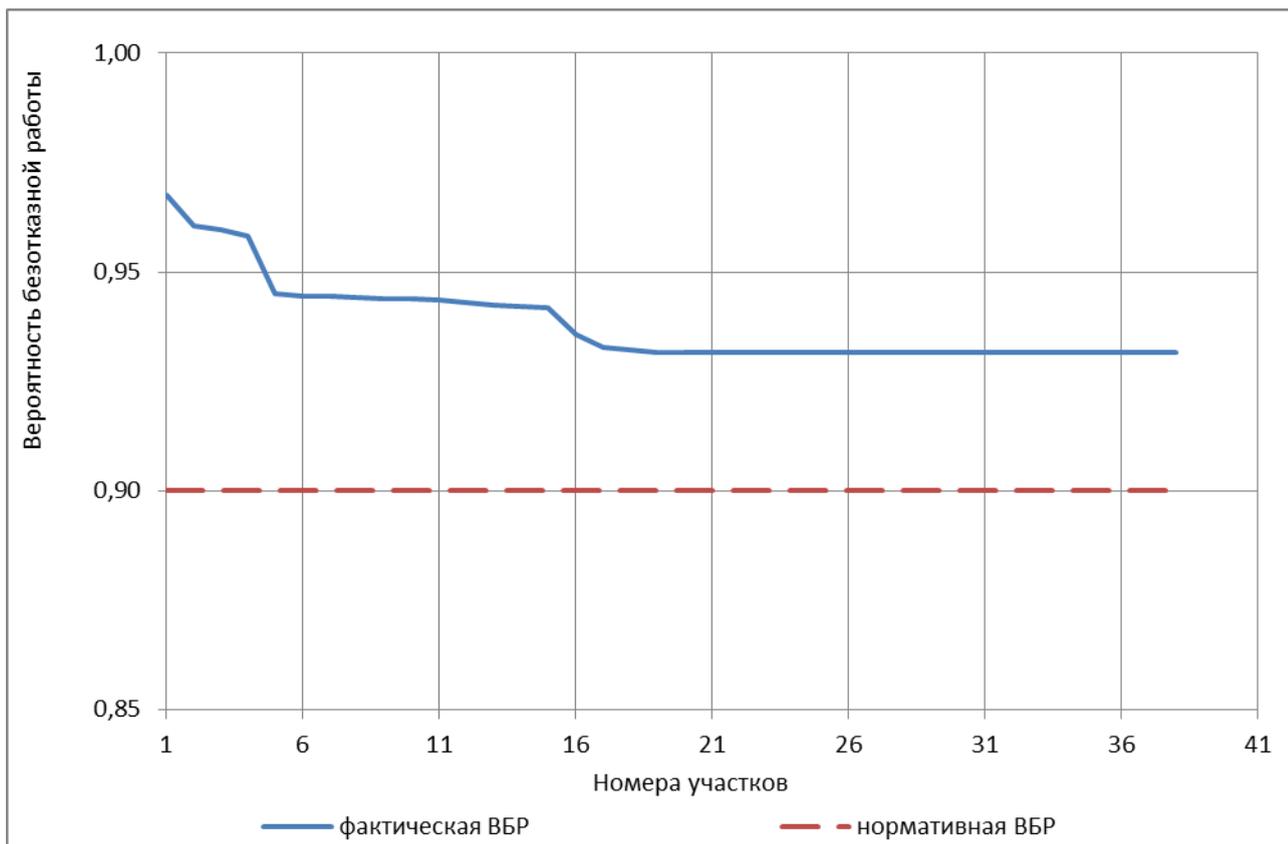


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..11 – ВБР относительно ТК потребителя (2-й участок, д. 3) теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ (расчетный путь 1-11)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..12 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Охинской ТЭЦ до потребителя «2-й участок, д. 3» (расчетный путь 1-11)

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 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	от ТЭЦ	до узла Н34	0,8	3,8067	1989	1	24	1,36E-04	8,3	0,032969	0,032969	0,967569
2	от узла Н34	до точки А	0,8	0,1148	1989	2	24	4,09E-06	16,2	0,007172	0,040140	0,960655
3	от точки А	до точки В	0,8	0,133	1989	1	24	4,74E-06	8,3	0,001152	0,041292	0,959549
4	от точки В	до точки С	0,8	0,024	1989	2	24	8,55E-07	16,2	0,001499	0,042791	0,958111
5	от точки С	до точки D	0,6	0,3481	1989	2	24	1,24E-05	12,7	0,013740	0,056532	0,945037
6	от точки D	до точки F	0,8	0,008	1989	2	24	2,85E-07	16,2	0,000500	0,057031	0,944564
7	от точки F	до ПНС	0,8	0,018	1989	1	24	6,42E-07	8,3	0,000156	0,057187	0,944417
8	01-ТК-ПНС-1	01-БКВ-1_1	0,6	0,011	2010	2	3	2,20E-07	12,7	0,000244	0,057431	0,944187
9	01-БКВ-1_1	01-БКВ-2_1	0,5	0,018	2010	2	3	3,60E-07	11,0	0,000272	0,057703	0,943930
10	01-БКВ-2_1	01-БКВ-3_1	0,5	0,012	2010	2	3	2,40E-07	11,0	0,000181	0,057884	0,943759
11	01-БКВ-3_1	01-КВР-ТК-1_1	0,5	0,011	2010	2	3	2,20E-07	11,0	0,000166	0,058051	0,943602
12	01-КВР-ТК-1_1	01-КВР-ТК-2_1	0,5	0,049	2010	2	3	9,80E-07	11,0	0,000741	0,058791	0,942904
13	01-КВР-ТК-2_1	01-КВР-ТК-БН_38_1	0,5	0,04	2010	2	3	8,00E-07	11,0	0,000604	0,059396	0,942334
14	01-КВР-ТК-БН_38_1	01-КВР-ТК-БН_39_1	0,5	0,0176	2010	2	3	3,52E-07	11,0	0,000266	0,059662	0,942083
15	01-КВР-ТК-БН_39_1	01-ИП-8_1	0,5	0,016	2010	2	3	3,20E-07	11,0	0,000242	0,059903	0,941856
16	01-ИП-8_1	01-КВР-ТК-БН_40_1	0,5	0,0652	1980	2	33	8,85E-06	11,0	0,006684	0,066587	0,935582
17	01-КВР-ТК-БН_40_1	01-КВР-ТК-БН_42_1	0,5	0,03	1980	2	33	4,07E-06	11,0	0,003075	0,069662	0,932709
18	01-КВР-ТК-БН_42_1	01-КВР-ТК-БН_43_1	0,5	0,006	1980	2	33	8,14E-07	11,0	0,000615	0,070277	0,932135
19	01-КВР-ТК-БН_43_1	01-БКВ-85_1	0,5	0,03	2009	2	4	6,00E-07	11,0	0,000453	0,070731	0,931713

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ОХИНСКИЙ» САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2013 – 2028 ГОДОВ. КНИГА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1 - надземная; 2 - подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
20	01-БКВ-85_1	01-БКВ-72_1	0,15	0,056	1980	2	33	7,60E-06	5,6	0,000007	0,070738	0,931706
21	01-БКВ-72_1	01-КВР-ТК-БН_51_1	0,15	0,0175	1980	2	33	2,37E-06	5,6	0,000002	0,070740	0,931704
22	01-КВР-ТК-БН_51_1	01-БКВ-46_1	0,15	0,014	1980	2	33	1,90E-06	5,6	0,000002	0,070742	0,931703
23	01-БКВ-46_1	01-БКВ-47_1	0,15	0,025	1980	1	33	3,39E-06	5,1	0,000000	0,070742	0,931702
24	01-БКВ-47_1	01-БКВ-52_1	0,15	0,014	1980	1	33	1,90E-06	5,1	0,000000	0,070742	0,931702
25	01-БКВ-52_1	01-КВР-ТК-БН_95_1	0,15	0,008	1980	1	33	1,09E-06	5,1	0,000000	0,070742	0,931702
26	01-КВР-ТК-БН_95_1	01-БКВ-53_1	0,15	0,08	1980	2	33	1,09E-05	5,6	0,000010	0,070752	0,931693
27	01-БКВ-53_1	01-БКВ-54_1	0,15	0,021	1980	1	33	2,85E-06	5,1	0,000000	0,070752	0,931693
28	01-БКВ-54_1	01-ИП-2_1	0,15	0,017	1980	1	33	2,31E-06	5,1	0,000000	0,070752	0,931693
29	01-ИП-2_1	01-БКВ-55_1	0,15	0,031	1980	2	33	4,21E-06	5,6	0,000004	0,070756	0,931689
30	01-БКВ-55_1	01-КВР-ТК-96_1	0,15	0,043	1980	2	33	5,83E-06	5,6	0,000005	0,070762	0,931684
31	01-КВР-ТК-96_1	01-ИП-3_1	0,15	0,019	1980	1	33	2,58E-06	5,1	0,000000	0,070762	0,931684
32	01-ИП-3_1	01-ИП-4_1	0,15	0,33	1980	2	33	4,48E-05	5,6	0,000042	0,070804	0,931645
33	01-ИП-4_1	01-КВР-ТК-4_2	0,15	0,021	1980	1	33	2,85E-06	5,1	0,000000	0,070804	0,931645
34	01-КВР-ТК-4_2	01-КВР-ТК-6_3	0,1	0,22	1980	2	33	2,98E-05	5,0	0,000000	0,070804	0,931645
35	01-КВР-ТК-6_3	01-КВР-ТК-БН_97_1	0,1	0,444	1980	1	33	6,02E-05	4,9	0,000000	0,070804	0,931645
36	01-КВР-ТК-БН_97_1	01-КВР-ТК-БН_98_1	0,1	0,053	1980	1	33	7,19E-06	4,9	0,000000	0,070804	0,931645
37	01-КВР-ТК-БН_98_1	01-БКВ-58_1	0,1	0,023	1980	1	33	3,12E-06	4,9	0,000000	0,070804	0,931645
38	01-БКВ-58_1	01-ТП-ОТ-2 участок, 3	0,05	0,03	1980	1	33	4,07E-06	4,7	0,000000	0,070804	0,931645

3.13 Теплопровод зоны Котельной №16 до потребителя «ул. Береговая, д. 12» (расчетный путь 2-1)

Теплопровод расчетного пути 2-1 начинается от Котельной №16 до жилого здания по адресу ул. Береговая, д. 12.

В таблице 3.13 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.12 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность 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 2-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

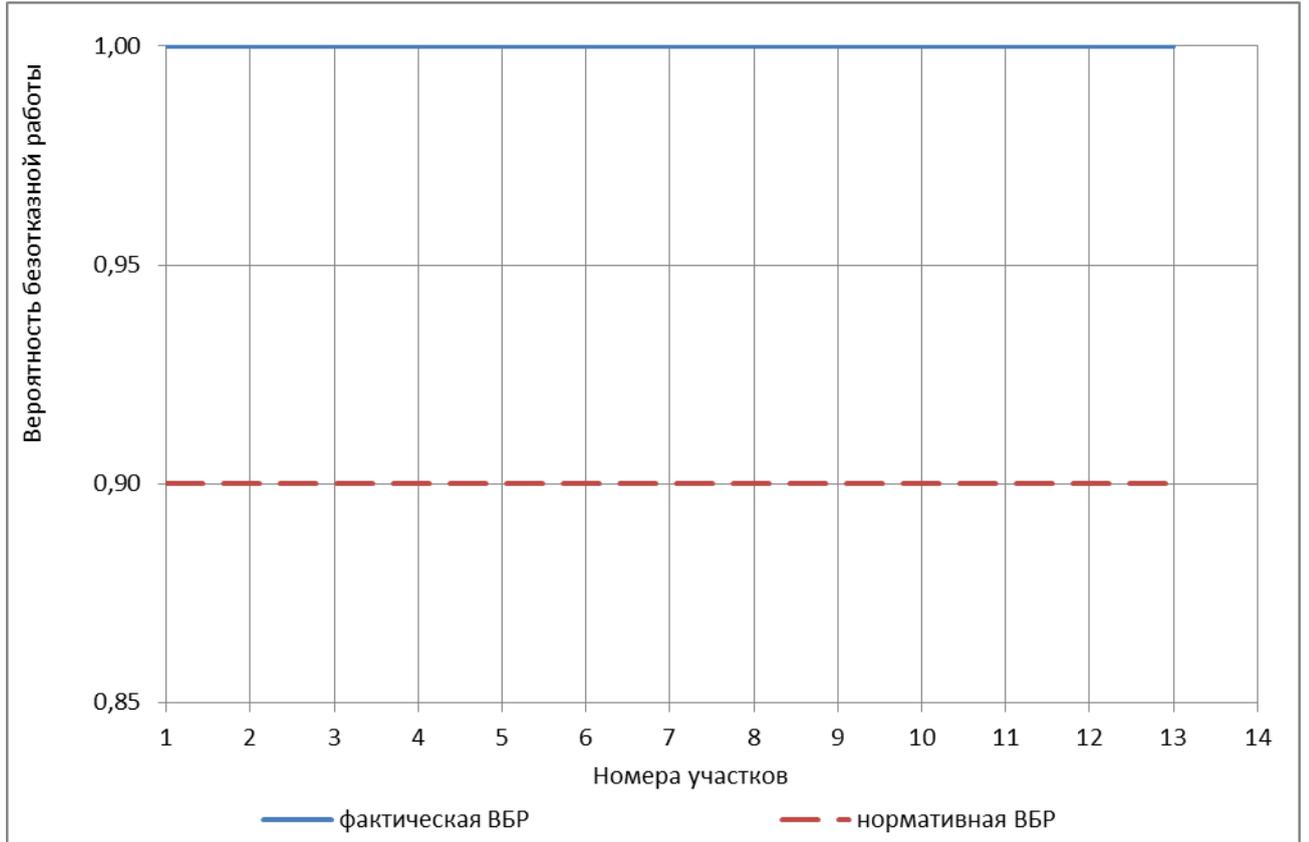


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..12 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Береговая, д. 12) теплопровода зоны Котельной №16 (расчетный путь 2-1)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..13 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №16 до потребителя «ул. Береговая, д. 12» (расчетный путь 2-1)

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	02-КВР-ТК-1	02-Котельная №16 с. Восточное	0,2	0,0001	1995	2	18	2,29E-09	6,3	0,000000	0,000000	1,000000
2	02-КВР-ТК-2	02-КВР-ТК-1	0,15	0,085	1995	2	18	1,95E-06	5,6	0,000002	0,000002	0,999998
3	02-КВР-ТК-3	02-КВР-ТК-2	0,15	0,04	1995	2	18	9,16E-07	5,6	0,000001	0,000003	0,999997
4	02-КВР-ТК-4	02-КВР-ТК-3	0,15	0,047	1995	2	18	1,08E-06	5,6	0,000001	0,000004	0,999996
5	02-КВР-ТК-5	02-КВР-ТК-4	0,15	0,023	1995	2	18	5,27E-07	5,6	0,000000	0,000004	0,999996
6	02-КВР-ТК-6	02-КВР-ТК-5	0,15	0,04	1995	2	18	9,16E-07	5,6	0,000001	0,000005	0,999995
7	02-КВР-ТК-7	02-КВР-ТК-6	0,15	0,06	1995	2	18	1,37E-06	5,6	0,000001	0,000006	0,999994
8	02-КВР-ТК-8	02-КВР-ТК-7	0,1	0,045	1995	2	18	1,03E-06	5,0	0,000000	0,000006	0,999994
9	02-КВР-ТК-9	02-КВР-ТК-8	0,1	0,02	1995	2	18	4,58E-07	5,0	0,000000	0,000006	0,999994
10	02-КВР-ТК-9	02-КВР-ТК-10	0,15	0,042	1980	2	33	5,70E-06	5,6	0,000005	0,000012	0,999988
11	02-КВР-ТК-10	02-КВР-ТК-11	0,07	0,03	1980	2	33	4,07E-06	4,7	0,000000	0,000012	0,999988
12	02-КВР-ТК-11	02-КВР-ТК-12	0,07	0,06	1980	2	33	8,14E-06	4,7	0,000000	0,000012	0,999988
13	02-КВР-ТК-12	02-ТП-ОТ-ул. Береговая, 12	0,07	0,03	1980	2	33	4,07E-06	4,7	0,000000	0,000012	0,999988

3.14 Теплопровод зоны Котельной №24 до потребителя «ул. Карла Маркса, д. 54 (ЦРБ)» (расчетный путь 3-1)

Теплопровод расчетного пути 3-1 начинается от Котельной №24 до общественного здания ЦРБ по адресу ул. Карла Маркса, д. 54.

В таблице 3.14 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

Результаты расчета показывают, что вероятность 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 3-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

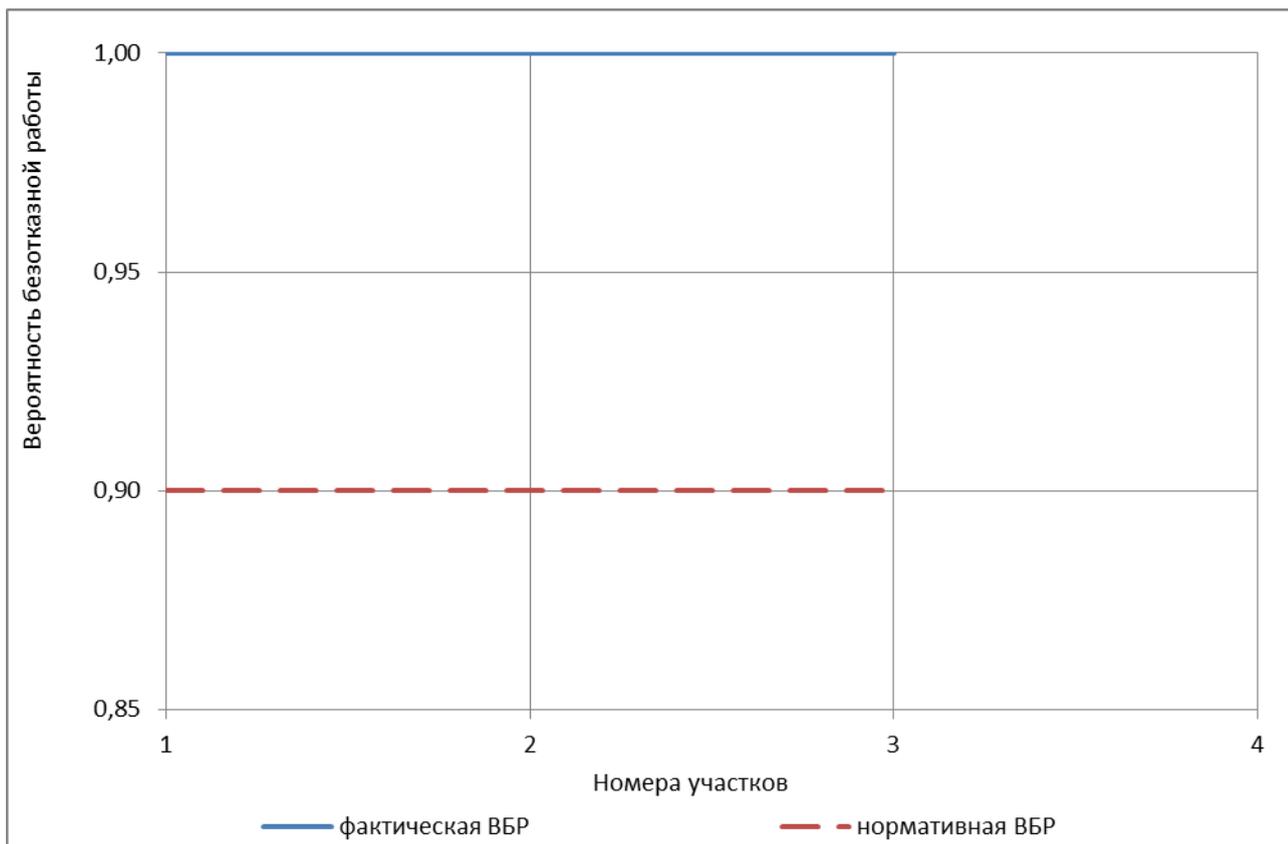


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..13 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Карла Маркса, д. 54, ЦРБ) теплопровода зоны Котельной №24 (расчетный путь 3-1)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..14 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №24 до потребителя «ул. Карла Маркса, д. 54, ЦРБ» (расчетный путь 3-1)

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	08-Котельная №24	08-БКВ-1	0,15	0,0001	1980	2	33	1,36E-08	5,6	0,000000	0,000000	1,000000
2	08-БКВ-1	08-КВР-ТК-БН_1	0,15	0,031	1980	2	33	4,21E-06	5,6	0,000004	0,000004	0,999996
3	08-КВР-ТК-БН_1	08-ТП-ГВС-ул. К. Маркса, 54, ЦРБ	0,1	0,1	1980	2	33	1,36E-05	5,0	0,000000	0,000004	0,999996

3.15 Теплопровод зоны Котельной №12 до потребителя «ул. Крупской, д. 46/1» (расчетный путь 4-1)

Теплопровод расчетного пути 4-1 начинается от Котельной №12 до жилого здания по адресу ул. Крупской, д. 46/1.

В таблице 3.15 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.14 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопровода 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 4-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

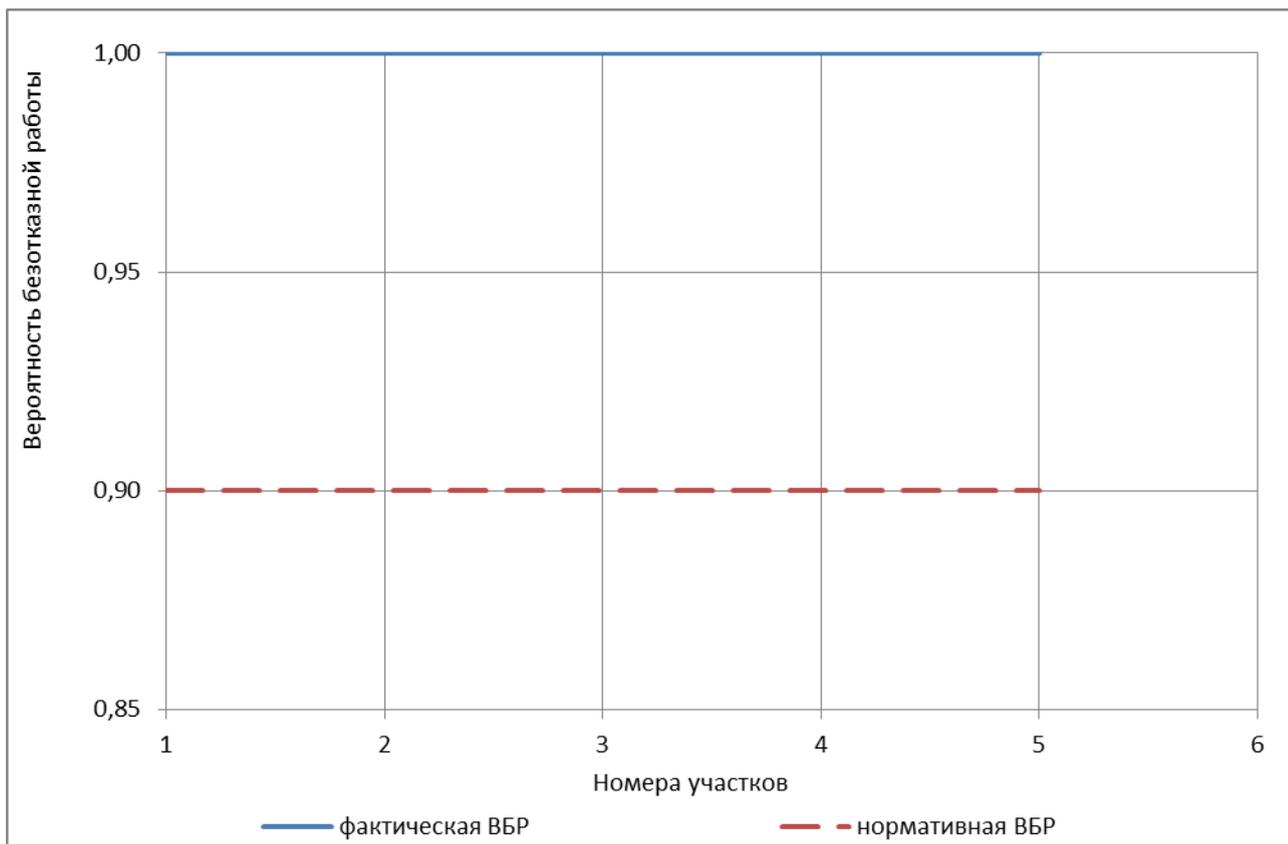


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..14 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Крупской, д. 46/1) теплопровода зоны Котельной №12 (расчетный путь 4-1)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..15 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №12 до потребителя «ул. Крупской, д. 46/1» (расчетный путь 4-1)

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	07-Котельная №12	07-КВР-ТК-БН_1	0,15	0,042	1980	2	33	5,70E-06	5,6	0,000005	0,000005	0,999995
2	07-КВР-ТК-БН_1	07-КВР-ТК-БН_2	0,1	0,043	1980	2	33	5,83E-06	5,0	0,000000	0,000005	0,999995
3	07-КВР-ТК-БН_2	07-БКВ-1	0,1	0,037	1980	2	33	5,02E-06	5,0	0,000000	0,000005	0,999995
4	07-БКВ-1	07-БКВ-2	0,08	0,101	1980	2	33	1,37E-05	4,8	0,000000	0,000005	0,999995
5	07-БКВ-2	07-ТП-ОТ-ул. Крупской, 46/1	0,05	0,032	1980	2	33	4,34E-06	4,4	0,000000	0,000005	0,999995

3.16 Теплопровод зоны Котельной №15 до потребителя «ул. Магаданская, д. 15» (расчетный путь 5-1)

Теплопровод расчетного пути 5-1 начинается от Котельной №15 до жилого здания по адресу ул. Магаданская, д. 5.

В таблице 3.16 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

Результаты расчета показывают, что вероятность 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 5-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

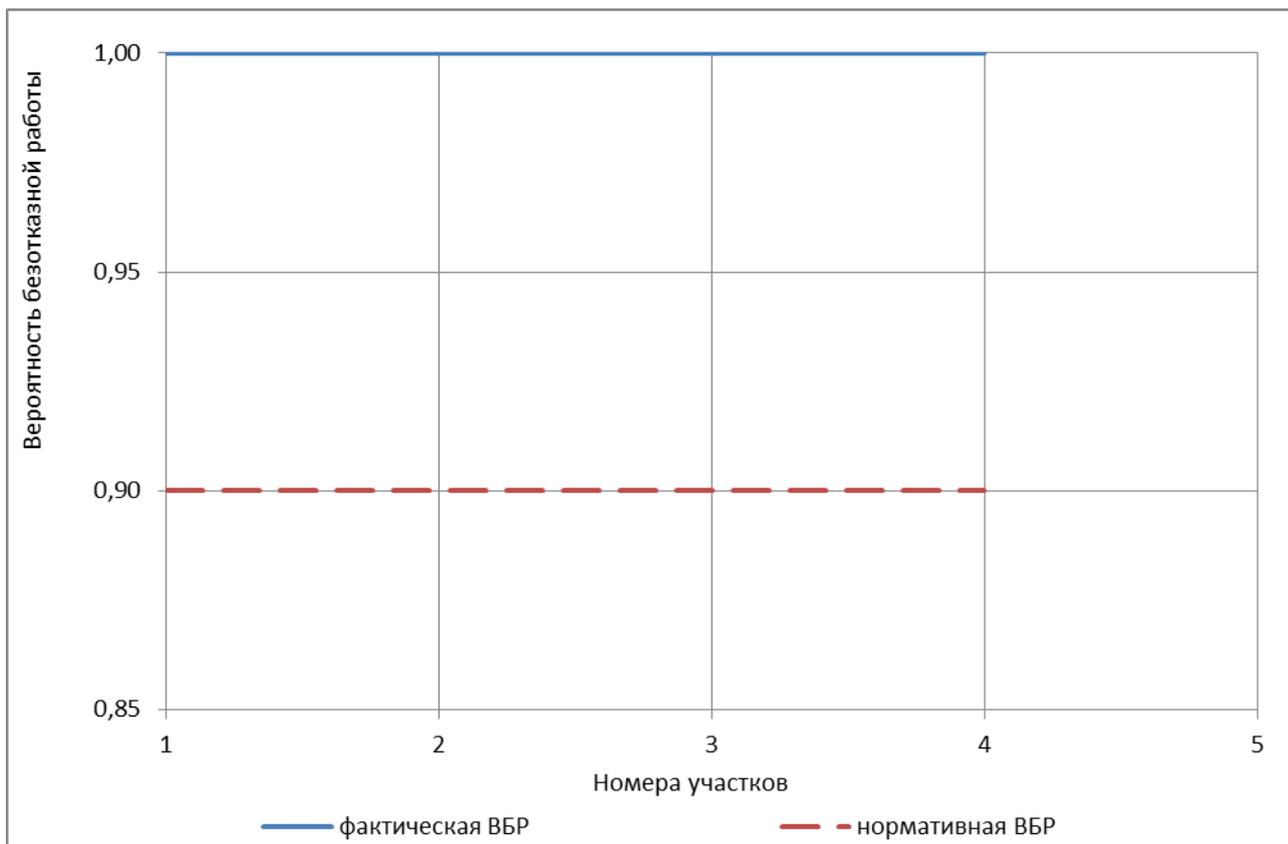


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..15 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Магаданская, д. 5) теплопровода зоны Котельной №15 (расчетный путь 5-1)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..16 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №15 до потребителя «ул. Магаданская, д. 5» (расчетный путь 5-1)

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	03-Котельная №15 с. Восточное ОТ	03-КВР-ТК-2	0,1	0,1	1995	2	18	2,29E-06	5,0	0,000000	0,000000	1,000000
2	03-КВР-ТК-2	03-КВР-ТК-3	0,08	0,0325	1995	2	18	7,44E-07	4,8	0,000000	0,000000	1,000000
3	03-КВР-ТК-3	03-КВР-ТК-4	0,08	0,03	1995	2	18	6,87E-07	4,8	0,000000	0,000000	1,000000
4	03-КВР-ТК-4	03-ТП-ОТ-ул. Магаданская, 5	0,05	0,0158	1995	2	18	3,62E-07	4,4	0,000000	0,000000	1,000000

3.17 Теплопровод зоны Котельной №22 до потребителя «ул. Парковая, д. 13» (расчетный путь 6-1)

Теплопровод расчетного пути 6-1 начинается от Котельной №22 до жилого здания по адресу ул. Парковая, д. 13.

В таблице 3.17 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.16 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность 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.

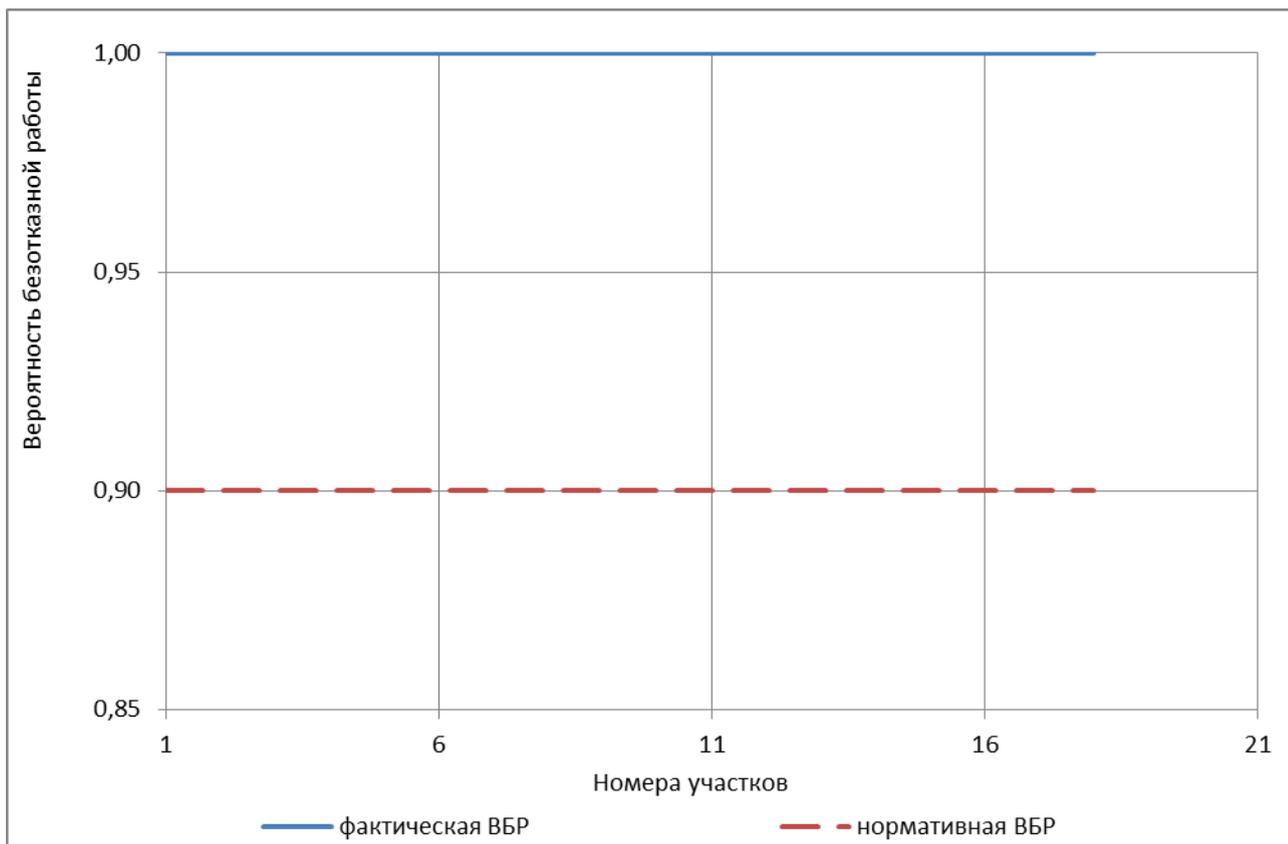


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..16 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Парковая, д. 13) теплопровода зоны Котельной №22 (расчетный путь 6-1)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..17 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной №22 до потребителя «ул. Парковая, д. 13» (расчетный путь 6-1)

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	05-Котельная №22 с.Некрасовка	05-КВР-ТК-1	0,2	0,077	2000	2	13	1,54E-06	6,3	0,000022	0,000022	0,999978
2	05-КВР-ТК-1	05-КВР-ТК-2	0,2	0,065	2000	2	13	1,30E-06	6,3	0,000019	0,000041	0,999959
3	05-КВР-ТК-2	05-КВР-ТК-4	0,2	0,065	2000	2	13	1,30E-06	6,3	0,000019	0,000060	0,999940
4	05-КВР-ТК-4	05-КВР-ТК-6	0,2	0,08	2000	2	13	1,60E-06	6,3	0,000023	0,000083	0,999917
5	05-КВР-ТК-6	05-БКВ-20	0,15	0,04	2000	2	13	8,00E-07	5,6	0,000001	0,000084	0,999916
6	05-БКВ-20	05-БКВ-19	0,15	0,04	2000	2	13	8,00E-07	5,6	0,000001	0,000085	0,999915
7	05-БКВ-19	05-БКВ-5	0,15	0,08	2000	2	13	1,60E-06	5,6	0,000001	0,000086	0,999914
8	05-БКВ-5	05-КВР-ТК-БН_1	0,15	0,07	2000	2	13	1,40E-06	5,6	0,000001	0,000087	0,999913
9	05-КВР-ТК-БН_1	05-ИП-1	0,1	0,03	2000	2	13	6,00E-07	5,0	0,000000	0,000087	0,999913
10	05-ИП-1	05-КВР-ТК-9	0,1	0,022	2000	1	13	4,40E-07	4,9	0,000000	0,000087	0,999913
11	05-КВР-ТК-9	05-БКВ-18	0,1	0,04	2010	1	3	8,00E-07	4,9	0,000000	0,000087	0,999913
12	05-БКВ-18	05-БКВ-17	0,1	0,04	2010	1	3	8,00E-07	4,9	0,000000	0,000087	0,999913
13	05-БКВ-17	05-БКВ-16	0,1	0,04	2010	1	3	8,00E-07	4,9	0,000000	0,000087	0,999913
14	05-БКВ-16	05-БКВ-15	0,1	0,04	2010	1	3	8,00E-07	4,9	0,000000	0,000087	0,999913
15	05-БКВ-15	05-БКВ-14	0,1	0,04	2010	1	3	8,00E-07	4,9	0,000000	0,000087	0,999913
16	05-БКВ-14	05-БКВ-13	0,1	0,04	2010	2	3	8,00E-07	5,0	0,000000	0,000087	0,999913
17	05-БКВ-13	05-КВР-ТК-8	0,1	0,04	2010	2	3	8,00E-07	5,0	0,000000	0,000087	0,999913
18	05-КВР-ТК-8	05-ТП-ОТ-ул. Парковая, 13	0,032	0,014	2010	2	3	2,80E-07	4,3	0,000000	0,000087	0,999913

3.18 Теплопровод зоны Котельной «Кедр-4» до потребителя «ул. Рабочая, д. 19» (расчетный путь 7-1)

Теплопровод расчетного пути 7-1 начинается от Котельной «Кедр-4» до жилого здания по адресу ул. Рабочая, д. 19.

В таблице 3.18 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

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

Результаты расчета показывают, что вероятность 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 7-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

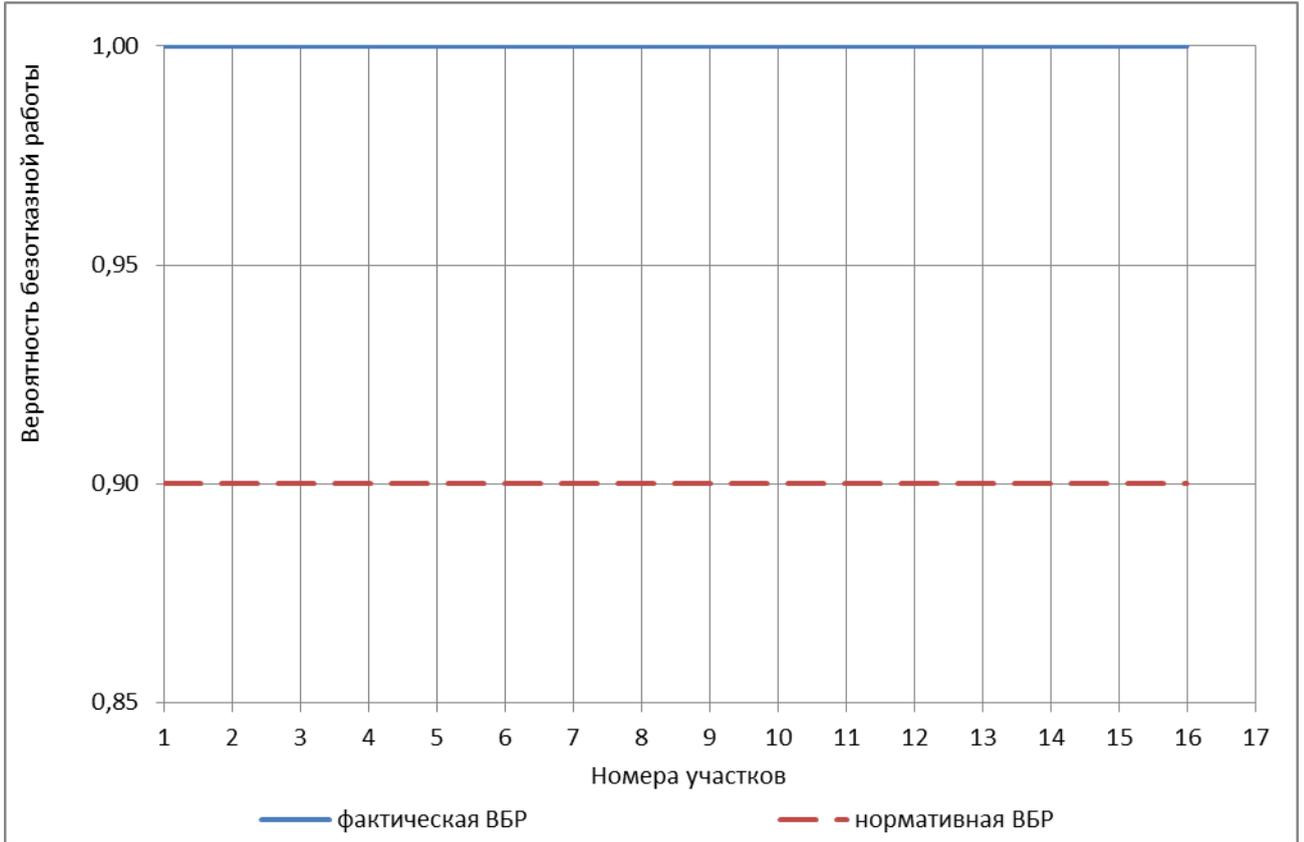


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..17 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Рабочая, д. 19) теплопровода зоны Котельной «Кедр-4» (расчетный путь 7-1)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..18 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной «Кедр-4» до потребителя «ул. Рабочая, д. 19» (расчетный путь 7-1)

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	06-Котельная КЕДР-4 с. Тунгор	06-КВР-ТК-1	0,25	0,018	2010	2	3	3,60E-07	7,0	0,000025	0,000025	0,999975
2	06-КВР-ТК-1	06-КВР-ТК-2	0,25	0,025	2010	2	3	5,00E-07	7,0	0,000034	0,000059	0,999941
3	06-КВР-ТК-2	06-КВР-ТК-8	0,15	0,057	2005	2	8	1,14E-06	5,6	0,000001	0,000060	0,999940
4	06-КВР-ТК-8	06-КВР-ТК-9	0,15	0,017	2005	2	8	3,40E-07	5,6	0,000000	0,000061	0,999939
5	06-КВР-ТК-9	06-КВР-ТК-10	0,15	0,052	2005	2	8	1,04E-06	5,6	0,000001	0,000062	0,999938
6	06-КВР-ТК-10	06-КВР-ТК-11	0,15	0,056	2005	2	8	1,12E-06	5,6	0,000001	0,000063	0,999937
7	06-КВР-ТК-11	06-КВР-ТК-12	0,15	0,063	2010	1	3	1,26E-06	5,1	0,000000	0,000063	0,999937
8	06-КВР-ТК-12	06-КВР-ТК-13	0,15	0,102	2010	2	3	2,04E-06	5,6	0,000002	0,000065	0,999935
9	06-КВР-ТК-13	06-ИП-2	0,15	0,039	2010	2	3	7,80E-07	5,6	0,000001	0,000065	0,999935
10	06-ИП-2	06-ИП-3	0,2	0,04	2010	2	3	8,00E-07	6,3	0,000012	0,000077	0,999923
11	06-ИП-3	06-КВР-ТК-14	0,15	0,101	2010	2	3	2,02E-06	5,6	0,000002	0,000079	0,999921
12	06-КВР-ТК-14	06-КВР-ТК-15	0,15	0,036	2010	2	3	7,20E-07	5,6	0,000001	0,000079	0,999921
13	06-КВР-ТК-15	06-КВР-ТК-22	0,1	0,072	2004	2	9	1,44E-06	5,0	0,000000	0,000079	0,999921
14	06-КВР-ТК-22	06-КВР-ТК-БН_3	0,1	0,03	2009	1	4	6,00E-07	4,9	0,000000	0,000079	0,999921
15	06-КВР-ТК-БН_3	06-КВР-ТК-23	0,1	0,026	2009	1	4	5,20E-07	4,9	0,000000	0,000079	0,999921
16	06-КВР-ТК-23	06-ТП-ОТ-ул. Рабочая, 19	0,08	0,052	2010	2	3	1,04E-06	4,8	0,000000	0,000079	0,999921

3.19 Теплопровод зоны Котельной «Кедр-5» до потребителя «ул. Советская, д. 47» (расчетный путь 8-1)

Теплопровод расчетного пути 8-1 начинается от Котельной «Кедр-5» до жилого здания по адресу ул. Советская, д. 47.

В таблице 3.19 приведены данные расчета вероятности безотказной работы теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.18 представлена иллюстрация расчетов вероятности безотказной работы теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что вероятность 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 8-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения не требуется.

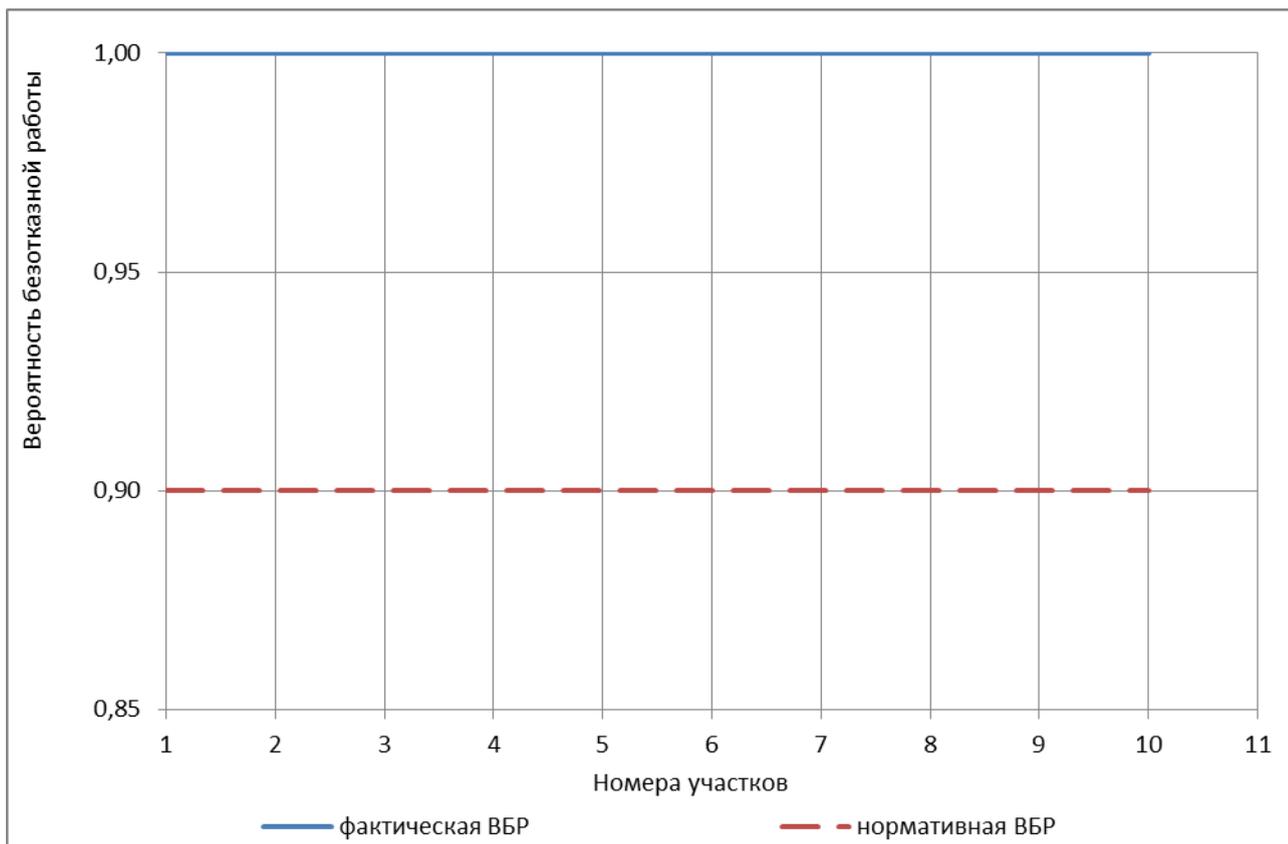


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..18 – ВБР относительно ТК потребителя (ул. Советская, д. 47) теплопровода зоны Котельной «Кедр-5» (расчетный путь 8-1)

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..19 – Результаты расчета ВБР теплопровода зоны Котельной «Кедр-5» до потребителя «ул. Советская, д. 47» (расчетный путь 8-1)

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	04-Котельная КЕДР-5 с.Москальво	04-КВР-ТК-БН_1	0,2	0,05	2010	1	3	1,00E-06	5,3	0,000000	0,000000	1,000000
2	04-КВР-ТК-БН_1	04-КВР-ТК-1	0,2	0,04	2010	1	3	8,00E-07	5,3	0,000000	0,000001	0,999999
3	04-КВР-ТК-1	04-КВР-ТК-2	0,2	0,047	2010	2	3	9,40E-07	6,3	0,000014	0,000014	0,999986
4	04-КВР-ТК-2	04-БКВ-3	0,15	0,025	1995	2	18	5,72E-07	5,6	0,000001	0,000015	0,999985
5	04-БКВ-3	04-КВР-ТК-3	0,15	0,016	1995	2	18	3,66E-07	5,6	0,000000	0,000015	0,999985
6	04-КВР-ТК-3	04-КВР-ТК-4	0,15	0,047	1995	2	18	1,08E-06	5,6	0,000001	0,000016	0,999984
7	04-КВР-ТК-4	04-БКВ-7	0,15	0,04	1995	2	18	9,16E-07	5,6	0,000001	0,000017	0,999983
8	04-БКВ-7	04-БКВ-8	0,15	0,055	1995	2	18	1,26E-06	5,6	0,000001	0,000018	0,999982
9	04-БКВ-8	04-БКВ-9	0,1	0,066	1995	2	18	1,51E-06	5,0	0,000000	0,000018	0,999982
10	04-БКВ-9	04-ТП-ОТ-ул. Советская, 47	0,05	0,015	2010	2	3	3,00E-07	4,4	0,000000	0,000018	0,999982