



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

**К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ГОРОД ИШИМБАЙ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД)**

**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 поселения город Ишимбай Республики Башкортостан на период до 2033 года (актуализация на 2019 год)	80420.СТ-ПСТ.000.000
<i>Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения городского поселения город Ишимбай Республики Башкортостан на период до 2033 года (актуализация на 2019 год)</i>	
Книга 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	80420.ОМ-ПСТ.001.000
Приложение 1. Тепловые нагрузки и потребление тепловой энергии абонентами	80420.ОМ-ПСТ.001.001
Приложение 2. Тепловые сети	80420.ОМ-ПСТ.001.002
Приложение 3. Оценка надежности теплоснабжения	80420.ОМ-ПСТ.001.003
Приложение 4. Существующие гидравлические режимы тепловых сетей	80420.ОМ-ПСТ.001.004
Приложение 5. Графическая часть	80420.ОМ-ПСТ.001.005
Книга 2. Перспективное потребление тепловой энергии и теплоносителя на цели теплоснабжения	80420.ОМ-ПСТ.002.000
Приложение 1. Характеристика существующей и перспективной застройки и тепловой нагрузки по элементам территориального деления	80420.ОМ-ПСТ.002.001
Книга 3. Электронная модель систем теплоснабжения	80420.ОМ-ПСТ.003.000
Приложение 1. Инструкция пользователя	80420.ОМ-ПСТ.003.001
Приложение 2. Руководство администратора	80420.ОМ-ПСТ.003.002
Книга 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	80420.ОМ-ПСТ.004.000
Приложение 1. Перспективные гидравлические режимы тепловых сетей	80420.ОМ-ПСТ.004.001
Книга 5. Мастер-план схемы теплоснабжения	80420.ОМ-ПСТ.005.000
Книга 6. Предложения по строительству, реконструкции и	80420.ОМ-ПСТ.006.000

Наименование документа	Шифр
техническому перевооружению источников тепловой энергии	
Приложение 1. Графическая часть	80420.ОМ-ПСТ.006.001
Книга 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	80420.ОМ-ПСТ.007.000
Книга 8. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	80420.ОМ-ПСТ.008.000
Книга 9. Перспективные топливные балансы	80420.ОМ-ПСТ.009.000
Книга 10. Оценка надежности теплоснабжения	80420.ОМ-ПСТ.010.000
Книга 11. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	80420.ОМ-ПСТ.011.000
Книга 12. Обоснование предложений по определению единых теплоснабжающих организаций	80420.ОМ-ПСТ.012.000
Приложение 1. Графическая часть	80420.ОМ-ПСТ.012.001
Книга 13. Реестр проектов, рекомендуемых к включению в схему теплоснабжения	80420.ОМ-ПСТ.013.000
Книга 14. Сводный том изменений, выполненных при актуализации схемы теплоснабжения на 2019 год	80420.ОМ-ПСТ.014.000

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ.....	5
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ	6
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	7
2 Методика расчета вероятности безотказной работы тепловых сетей.....	10
2.1 Термины и определения.....	10
2.2 Методика расчета надежности теплоснабжения.....	13
3 РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ГОРОД ИШИМБАЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2017/2018 ГОДА	14
3.1 Общие положения.....	14
3.2 Теплопроводы зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до обобщенного потребителя «УСЛ545-С-26» (расчетный путь 1-1)	15
3.3 Теплопроводы зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до обобщенного потребителя «ЦТП-19» (расчетный путь 1-2)	21
3.4 Теплопроводы зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до потребителя «ул. Жуковского, д. 8» (расчетный путь 1-3).....	25
3.5 Теплопроводы зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до потребителя «ул. Революционная, д. 10» (расчетный путь 1-4).....	33
3.6 Теплопроводы зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до потребителя «ул. Молодежная, д. 8А» (расчетный путь 1-5).....	39

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 3.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы.....	14
Таблица 3.2 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до обобщенного потребителя «УСЛ545-С-26» (расчетный путь 1-1)	18
Таблица 3.3 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до обобщенного потребителя «ЦТП-19» (расчетный путь 1-2).....	23
Таблица 3.4 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до конечного потребителя «ул. Жуковского, д. 8» (расчетный путь 1-3).....	28
Таблица 3.5 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до конечного потребителя «ул. Революционная, д. 10» (расчетный путь 1-4)	36
Таблица 3.6 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до конечного потребителя «ул. Молодежная, д. 8А» (расчетный путь 1-5).....	41

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 3.1 – Трассировка теплопровода от котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до обобщенного потребителя «УСЛ545-С-26» (расчетный путь 1-1).....	16
Рисунок 3.2 – ВБР относительно ТК обобщенного потребителя «УСЛ545-С-26» теплопроводов зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 (расчетный путь 1-1).....	17
Рисунок 3.3 – Трассировка теплопровода от котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до обобщенного потребителя «ЦТП-19» (расчетный путь 1-2).....	22
Рисунок 3.4 – ВБР относительно обобщенного потребителя «ЦТП-19» теплопроводов зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 (расчетный путь 1-2).....	22
Рисунок 3.5 – Трассировка теплопровода от котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до конечного потребителя «ул. Жуковского, д. 8» (расчетный путь 1-3)	26
Рисунок 3.6 – ВБР относительно конечного потребителя «ул. Жуковского, д. 8» теплопроводов зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 (расчетный путь 1-3).....	27
Рисунок 3.7 – Трассировка теплопровода от котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до конечного потребителя «ул. Революционная, д. 10» (расчетный путь 1-4)	34
Рисунок 3.8 – ВБР относительно конечного потребителя «ул. Революционная, д. 10» теплопроводов зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 (расчетный путь 1-4).....	35
Рисунок 3.9 – Трассировка теплопровода от котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до конечного потребителя «ул. Молодежная, д. 8А» (расчетный путь 1-5).....	40
Рисунок 3.10 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «ул. Молодежная, д. 8А» теплопроводов зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 (расчетный путь 1-5).....	40

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 тепловой энергии, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы $[P]$, коэффициент готовности $[K_r]$, живучести $[Ж]$.

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

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

Нормативные показатели безотказности тепловых сетей обеспечиваются следующими мероприятиями:

- установлением предельно допустимой длины нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;
- местом размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;
- достаточностью диаметров выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;

- необходимость замены на конкретных участках конструкций тепловых сетей и теплопроводов на более надежные, а также обоснованность перехода на надземную или тоннельную прокладку;
- очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс.

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

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

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются следующими мероприятиями:

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

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

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

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

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

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

2 МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

2.1 Термины и определения

Термины и определения, используемые в данном разделе, соответствуют определениям 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, приводящие к нарушению его работоспособного состояния (т.е. прекращению транспорта теплоносителя по этому участку в связи с нарушением герметичности этого участка);
- отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (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

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

3 РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ГОРОД ИШИМБАЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2017/2018 ГОДА

3.1 Общие положения

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

ВБР рассчитывается для всех теплопроводов (как не резервируемых), реестр которых установлен в электронной модели теплоснабжения городского поселения, в которой представлены тепловые сети, находящиеся на обеспечении и обслуживании «БашРТС Нефтекамск» филиал ООО «БашРТС».

Основные пути для расчета ВБР системы теплоснабжения приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы

Расчетный путь для оценки надежности ТС	
Начальная камера участка (источник тепловой энергии)	Конечная камера участка (потребитель)
<i>Котельная «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5</i>	
Котельная «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5	УСЛ545-С-26
Котельная «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5	ЦТП-19
Котельная «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5	ул. Жуковского, д. 8
Котельная «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5	ул. Революционная, д. 10
Котельная «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5	ул. Молодежная, д. 8А

3.2 Теплопроводы зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до обобщенного потребителя «УСЛ545-С-26» (расчетный путь 1-1)

Теплопровод расчетного пути 1-1 начинается от котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до обобщенного потребителя «УСЛ545-С-26».

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

В таблице 3.2 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.2 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения данного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СНиП 41-02-2003 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых наиболее протяженных участков тепловой сети (например, участка «СТ-ИРТС-506 – СТ-ИРТС-507»).

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

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

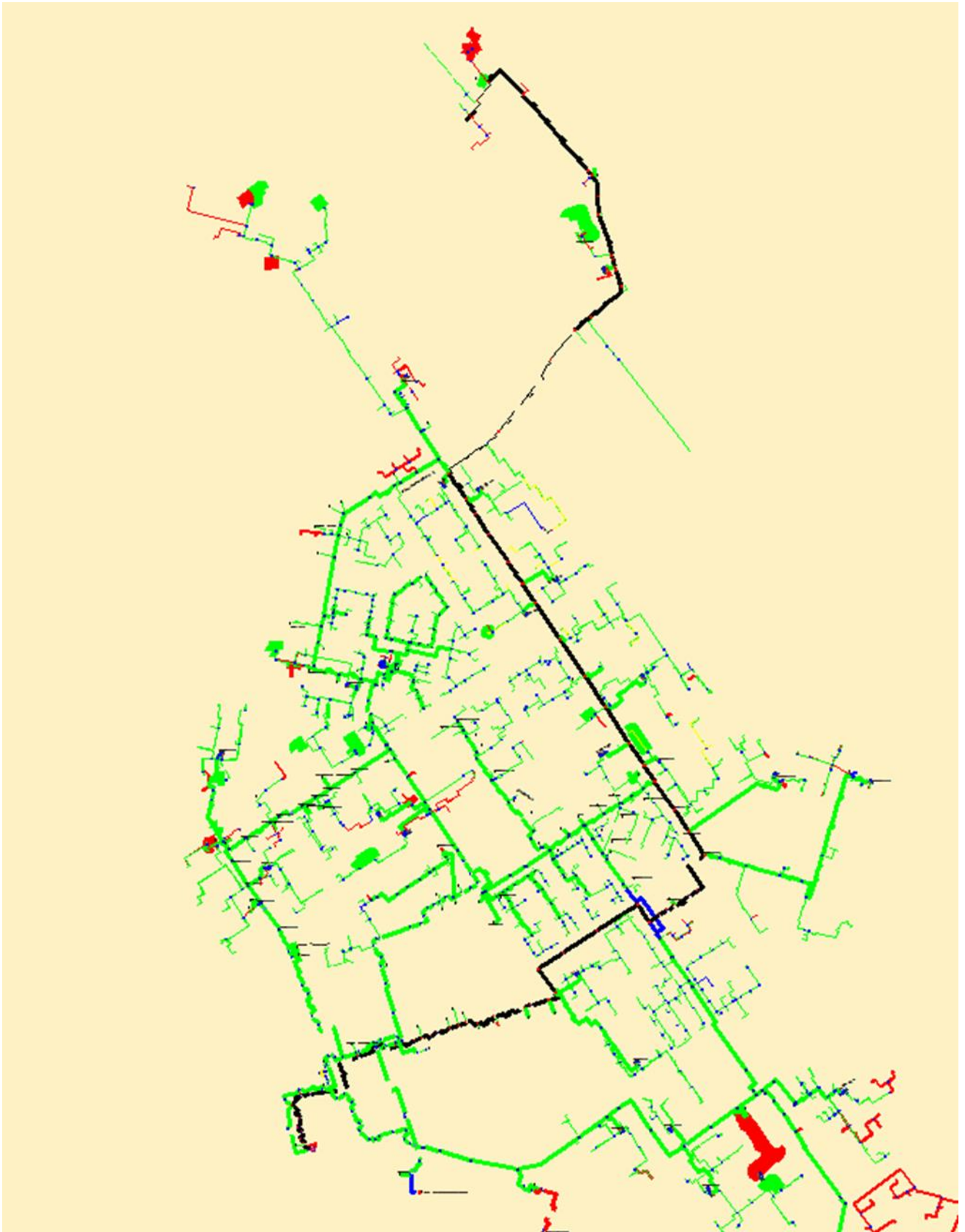


Рисунок 3.1 – Трассировка теплопровода от котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до обобщенного потребителя «УСЛ545-С-26» (расчетный путь 1-1)

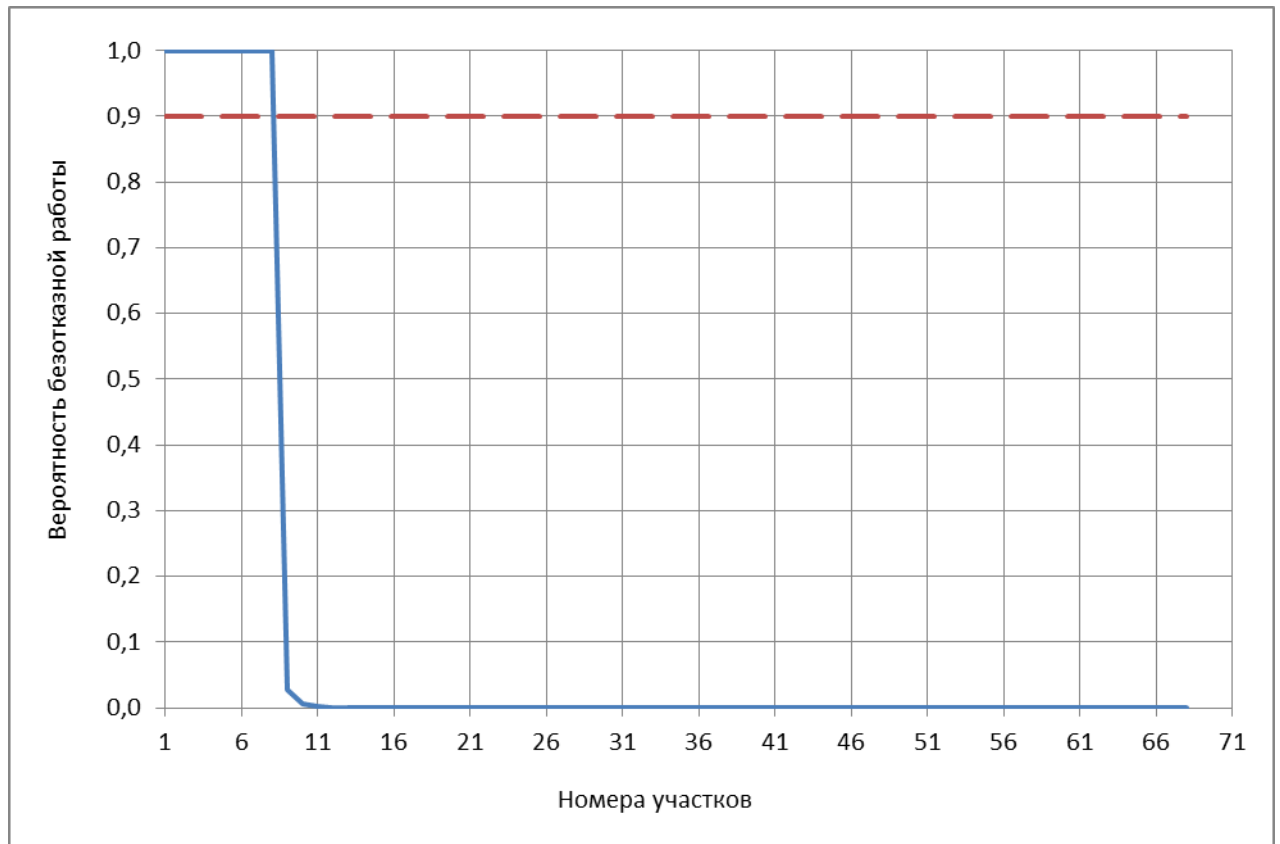


Рисунок 3.2 – ВБР относительно ТК обобщенного потребителя «УСЛ545-С-26» теплопроводов зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 (расчетный путь 1-1)

Таблица 3.2 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной «БашРТС-Нефтекамск» КЦ-5 до обобщенного потребителя «УСЛ545-С-26» (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	КЦ-5 - ТМ-5	СТ-ИРТС-501а	0,5	0,018	2016	1	1	1,14E-06	6,7	0,000045	0,000045	0,999955
2	СТ-ИРТС-501а	СТ-ИРТС-501	0,5	0,015	2016	1	1	9,51E-07	6,7	0,000037	0,000082	0,999918
3	СТ-ИРТС-501	СТ-ИРТС-502	0,5	0,03	2016	1	1	1,90E-06	6,7	0,000075	0,000157	0,999843
4	СТ-ИРТС-502	СТ-ИРТС-503	0,5	0,0215	2016	1	1	1,36E-06	6,7	0,000053	0,000210	0,999790
5	СТ-ИРТС-503	СТ-ИРТС-504	0,5	0,017	2016	1	1	1,08E-06	6,7	0,000042	0,000252	0,999748
6	СТ-ИРТС-504	СТ-ИРТС-505	0,5	0,022	2016	1	1	1,39E-06	6,7	0,000055	0,000307	0,999693
7	СТ-ИРТС-505	СТ-ИРТС-505а	0,5	0,1547	2016	1	1	9,81E-06	6,7	0,000384	0,000691	0,999309
8	СТ-ИРТС-505а	СТ-ИРТС-506	0,5	0,023	2016	1	1	1,46E-06	6,7	0,000057	0,000748	0,999252
9	СТ-ИРТС-506	СТ-ИРТС-507	0,5	0,37	1965	1	52	9,23E-02	6,7	3,616322	3,617070	0,026861
10	СТ-ИРТС-507	СТ-ИРТС-508	0,5	0,1624	1965	1	52	4,05E-02	6,7	1,587272	5,204342	0,005493
11	СТ-ИРТС-508	СТ-ИРТС-509	0,5	0,085	1965	1	52	2,12E-02	6,7	0,830777	6,035119	0,002393
12	СТ-ИРТС-509	СТ-ИРТС-510	0,5	0,126	1965	1	52	3,14E-02	6,7	1,231504	7,266623	0,000698
13	СТ-ИРТС-510	СТ-ИРТС-511	0,5	0,067	1965	1	52	1,67E-02	6,7	0,654847	7,921471	0,000363
14	СТ-ИРТС-511	СТ-ИРТС-512	0,5	0,019	1965	1	52	4,74E-03	6,7	0,185703	8,107174	0,000301
15	СТ-ИРТС-512	СТ-ИРТС-513	0,5	0,1777	1965	1	52	4,43E-02	6,7	1,736812	9,843986	0,000053
16	СТ-ИРТС-513	СТ-ИРТС-514	0,5	0,015	1965	1	52	3,74E-03	6,7	0,146608	9,990593	0,000046
17	СТ-ИРТС-514	СТ-ИРТС-515	0,5	0,019	1965	1	52	4,74E-03	6,7	0,185703	10,176296	0,000038
18	СТ-ИРТС-515	СТ-ИРТС-516	0,5	0,1	1965	1	52	2,49E-02	6,7	0,977384	11,153681	0,000014
19	СТ-ИРТС-516	СТ-ИРТС-516а	0,5	0,098	2000	1	17	3,92E-06	6,7	0,000154	11,153834	0,000014
20	СТ-ИРТС-516а	СТ-ИРТС-517	0,5	0,18	2000	1	17	7,20E-06	6,7	0,000282	11,154116	0,000014
21	СТ-ИРТС-517	СТ-ИРТС-518	0,5	0,02	2010	1	7	8,00E-07	6,7	0,000031	11,154148	0,000014

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ГОРОД ИШИМБАЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД)
 КНИГА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОЙ 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	СТ-ИРТС-518	ТК-ИРТС-519	0,5	0,0225	2010	1	7	9,00E-07	6,7	0,000035	11,154183	0,000014
23	ТК-ИРТС-519	ТК-ИРТС-520	0,5	0,1145	1992	2	25	9,07E-06	12,3	0,006967	11,161150	0,000014
24	ТК-ИРТС-520	ТК-ИРТС-521	0,5	0,088	1992	2	25	6,97E-06	12,3	0,005355	11,166504	0,000014
25	ТК-ИРТС-521	ТК-ИРТС-522	0,5	0,087	1992	2	25	6,89E-06	12,3	0,005294	11,171798	0,000014
26	ТК-ИРТС-522	ТК-ИРТС-523	0,5	0,1855	1992	2	25	1,47E-05	12,3	0,011287	11,183085	0,000014
27	ТК-ИРТС-523	ТК-ИРТС-524	0,5	0,186	1992	2	25	1,47E-05	12,3	0,011317	11,194403	0,000014
28	ТК-ИРТС-524	ТК-ИРТС-525	0,5	0,039	1993	2	24	2,78E-06	12,3	0,002137	11,196539	0,000014
29	ТК-ИРТС-525	СТ-ИРТС-526	0,5	0,016	1993	2	24	1,14E-06	12,3	0,000877	11,197416	0,000014
30	СТ-ИРТС-526	СТ-ИРТС-527	0,5	0,005	1993	2	24	3,56E-07	12,3	0,000274	11,197690	0,000014
31	СТ-ИРТС-527	СТ-ИРТС-528	0,5	0,0174	1993	1	24	1,24E-06	6,7	0,000049	11,197738	0,000014
32	СТ-ИРТС-528	СТ-ИРТС-529	0,5	0,21	1993	1	24	1,50E-05	6,7	0,000587	11,198325	0,000014
33	СТ-ИРТС-529	СТ-ИРТС-530	0,5	0,004	1993	2	24	2,85E-07	12,3	0,000219	11,198544	0,000014
34	СТ-ИРТС-530	ТК-ИРТС-531	0,5	0,1105	1993	2	24	7,88E-06	12,3	0,006054	11,204598	0,000014
35	ТК-ИРТС-531	ТК-ИРТС-532	0,5	0,146	1994	2	23	9,46E-06	12,3	0,007270	11,211868	0,000014
36	ТК-ИРТС-532	ТК-ИРТС-533	0,5	0,137	1994	2	23	8,88E-06	12,3	0,006822	11,218690	0,000013
37	ТК-ИРТС-533	ТК-ИРТС-533а	0,5	0,142	1994	2	23	9,20E-06	12,3	0,007071	11,225761	0,000013
38	ТК-ИРТС-533а	ТК-ИРТС-534	0,5	0,02	1994	2	23	1,30E-06	12,3	0,000996	11,226757	0,000013
39	ТК-ИРТС-534	ТК-ИРТС-535	0,4	0,09	2000	2	17	3,60E-06	10,5	0,001653	11,228410	0,000013
40	ТК-ИРТС-535	ТК-ИРТС-536	0,4	0,169	2000	2	17	6,76E-06	10,5	0,003104	11,231514	0,000013
41	ТК-ИРТС-536	ТК-ИРТС-537	0,4	0,156	2000	2	17	6,24E-06	10,5	0,002866	11,234380	0,000013
42	ТК-ИРТС-537	ТК-ИРТС-538	0,4	0,152	2001	2	16	6,08E-06	10,5	0,002792	11,237172	0,000013
43	ТК-ИРТС-538	ТК-ИРТС-539	0,4	0,175	2008	2	9	7,00E-06	10,5	0,003215	11,240386	0,000013
44	ТК-ИРТС-539	ТК-ИРТС-540	0,4	0,086	2008	2	9	3,44E-06	10,5	0,001580	11,241966	0,000013
45	ТК-ИРТС-540	ТК-ИРТС-541	0,4	0,082	2008	2	9	3,28E-06	10,5	0,001506	11,243472	0,000013

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ГОРОД ИШИМБАЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД)
 КНИГА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОЙ 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
46	TK-ИРТС-541	TK-ИРТС-542	0,4	0,162	1986	2	31	3,00E-05	10,5	0,013796	11,257268	0,000013
47	TK-ИРТС-542	TK-ИРТС-543	0,35	0,086	1986	2	31	1,59E-05	9,6	0,005469	11,262738	0,000013
48	TK-ИРТС-543	TK-ИРТС-544	0,3	0,085	2014	2	3	3,40E-06	8,7	0,000710	11,263448	0,000013
49	TK-ИРТС-544	TK-ИРТС-545	0,3	0,084	2014	2	3	3,36E-06	8,7	0,000702	11,264150	0,000013
50	TK-ИРТС-545	TK-545___-C-1	0,25	0,238	1980	2	37	1,65E-04	7,9	0,021594	11,285744	0,000013
51	TK-545___-C-1	TK-545___-C-2	0,25	0,054	1980	2	37	3,74E-05	7,9	0,004900	11,290643	0,000012
52	TK-545___-C-2	TK-545___-C-3	0,3	0,216	1980	2	37	1,50E-04	8,7	0,031263	11,321906	0,000012
53	TK-545___-C-3	TK-545___-C-4	0,3	0,0765	1981	1	36	4,09E-05	5,7	0,000270	11,322176	0,000012
54	TK-545___-C-4	TK-545___-C-5	0,25	0,044	1981	2	36	2,35E-05	7,9	0,003083	11,325259	0,000012
55	TK-545___-C-5	TK-545___-C-10	0,25	0,18	1984	2	33	4,88E-05	7,9	0,006395	11,331654	0,000012
56	TK-545___-C-10	TK-_10/2_-	0,25	0,076	1984	2	33	2,06E-05	7,9	0,002700	11,334354	0,000012
57	TK-_10/2_-	TK-545___-C-11	0,25	0,0103	1984	2	33	2,79E-06	7,9	0,000366	11,334720	0,000012
58	TK-545___-C-11	TK-545___-C-12	0,25	0,0425	1983	2	34	1,42E-05	7,9	0,001865	11,336585	0,000012
59	TK-545___-C-12	TK-545___-C-13	0,25	0,005	1983	2	34	1,68E-06	7,9	0,000219	11,336804	0,000012
60	TK-545___-C-13	TK-545___-C-16	0,2	0,114	1982	2	35	4,79E-05	7,1	0,002918	11,339723	0,000012
61	TK-545___-C-16	TK-545___-C-17	0,2	0,104	1982	2	35	4,37E-05	7,1	0,002662	11,342385	0,000012
62	TK-545___-C-17	TK-545___-C-18	0,2	0,127	1982	2	35	5,34E-05	7,1	0,003251	11,345636	0,000012
63	TK-545___-C-18	TK-545___-C-21	0,2	0,032	1988	2	29	4,27E-06	7,1	0,000260	11,345896	0,000012
64	TK-545___-C-21	TK-545___-C-22	0,2	0,3785	1986	2	31	7,02E-05	7,1	0,004276	11,350173	0,000012
65	TK-545___-C-22	TK-545___-C-23	0,2	0,125	1988	2	29	1,67E-05	7,1	0,001016	11,351189	0,000012
66	TK-545___-C-23	TK-545___-C-24	0,2	0,0455	1988	2	29	6,07E-06	7,1	0,000370	11,351559	0,000012
67	TK-545___-C-24	TK-545___-C-25	0,15	0,078	1986	2	31	1,45E-05	6,3	0,000300	11,351859	0,000012
68	TK-545___-C-25	УСЛ545-C-26	0,1	0,13	1986	2	31	2,41E-05	5,6	0,000104	11,351963	0,000012