

УТВЕРЖДЕНА  
постановлением администрации Мирного  
от «22» июня 2015 года № 1088

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА  
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ «МИРНЫЙ»**

(актуальная редакция по состоянию на 27 ноября 2023 года)

**г. Мирный  
2015 г.**

Раздел 1. Графическая часть .....	4
Раздел 2. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения. ....	5
Раздел 3. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.....	6
Раздел 4. Перспективные балансы теплоносителя .....	11
Раздел 5. Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии .....	12
Раздел 6. Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей.....	17
Раздел 7. Перспективные топливные балансы.....	19
Раздел 8. Инвестиции в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.....	20
Раздел 9. Решение об определении единой теплоснабжающей организации	21
Раздел 10. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.....	21
Раздел 11. Решение по бесхозным тепловым сетям и определение организации, уполномоченной на их эксплуатацию.....	22
Раздел 12. Оценка надежности теплоснабжения .....	22
Раздел 13. Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения с моделированием гидравлических режимов работы таких систем, в том числе при отказе элементов тепловых сетей и при аварийных режимах работы систем теплоснабжения, связанных с прекращением подачи тепловой энергии .....	58

## **ВВЕДЕНИЕ**

Схема теплоснабжения городского округа Архангельской области «Мирный» разработана в рамках обоснования мероприятия Программы комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры Муниципального образования Мирный в целях удовлетворения спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель, обеспечения надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом при минимальном воздействии на окружающую среду, а также экономического стимулирования развития систем теплоснабжения и внедрения энергосберегающих технологий.

(в редакции постановления администрации Мирного от 04.12.2020 № 1111)

Настоящий документ разработан в соответствии с Приказом Министерства регионального развития РФ от 06 мая 2011 года № 204 «О разработке программ комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципальных образований» и Постановление Правительства РФ от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».



## РАЗДЕЛ 2. ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРСПЕКТИВНОГО СПРОСА НА ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ (МОЩНОСТЬ) И ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ В УСТАНОВЛЕННЫХ ГРАНИЦАХ ТЕРРИТОРИИ МИРНОГО.

(в редакции постановления администрации Мирного от 04.12.2020 № 1111)

### 2.1 Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов.

В соответствии с Генеральным планом, по муниципальному образованию до 2030 года планируется рост общей жилой площади на 124,1 тыс. м<sup>2</sup> до 533,8 тыс. м<sup>2</sup>. Прирост площадей предусмотрен за счет федеральной целевой программы при пропорциональном увеличении общественно-деловой застройки.

Таблица № 1 «Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов»

Наименование	Ед.изм.	2012	2013	2020	2030
Площадь жилищного фонда, в т.ч. :	<i>тыс.м2</i>	409,7	442,5	484,4	533,8
<i>Индивидуальная жилая застройка</i>	<i>тыс.м2</i>	-	-	-	-
<i>Многоквартирная жилая застройка</i>	<i>тыс.м2</i>	409,7	442,5	484,4	533,8
Прирост жилых объектов, в т.ч. :	<i>тыс.м2</i>	-	32,8	41,9	49,4
<i>Индивидуальная жилая застройка</i>	<i>тыс.м2</i>	-	-	-	-
<i>Многоквартирная жилая застройка</i>	<i>тыс.м2</i>	-	32,8	41,9	49,4
Площадь объектов общественно-деловой застройки	<i>тыс.м2</i>	113,1	113,1	115,7	116,9
Прирост объектов общественно-деловой застройки	<i>тыс.м2</i>	-	-	2,6	1,2

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

### 2.2 Объемы потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя в каждом расчетном элементе.

Расчетными элементами для схемы теплоснабжения являются население и/или общественные объекты, снабжающиеся тепловой энергией от котельных, либо зоны теплоснабжения котельных в границах населенного пункта (в случае если в населенном пункте более 1 котельной). Населенные пункты, в которых используются индивидуальные источники тепловой энергии, в соответствии с п. 2 абзац 1 Постановления Правительства РФ № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» при разработке Схемы не учитываются.

Расчетными элементами Схемы являются:

- город Мирный в зоне теплоснабжения Котельной № 1;
- город Мирный в зоне теплоснабжения Котельной № 2 (законсервирована на основании приказа МУП «ЖЭУ» от 26.04.2018 № 39/01-15);
- город Мирный в зоне теплоснабжения Котельной № 3;
- военный городок № 15 и микрорайон № 2 (МКР-2) г. Мирный, в зоне теплоснабжения Котельной № 4.

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

Учитывая, что в соответствии с существующими прогнозами развития муниципального образования «Мирный» не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения, а теплоснабжение перспективных объектов застройки будет осуществляться от существующих котельных, объемы тепловой энергии (мощности) теплоносителя будут иметь следующий вид (Таблица 2):

(в редакции постановления администрации Мирного от 04.12.2020 № 1111)

Таблица № 2 «Объемы отпуска тепловой энергии (мощности), теплоносителя и прироста отпуска тепловой энергии (мощности), теплоносителя в каждом расчетном элементе»

Наименование расчетного элемента	Годовой отпуск					
	2012		2020		2030	
	Тепловая энергия Гкал	Теплоноситель, м3	Тепловая энергия Гкал	Теплоноситель, м3	Тепловая энергия Гкал	Теплоноситель, м3
Котельная № 1	9392	6972	9023	4565	9023	4565
Котельная № 2	15578	203008	0	0	0	0
Котельная № 3	248997	1104270	202245	756345	202245	756345
Котельная № 4	64580	47940	64580	47940	64580	47940
Всего	338547	1362190	275848	808850	275748	808850

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

### **РАЗДЕЛ 3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

### 3.1. Радиус эффективного теплоснабжения.

Среди основных мероприятий по энергосбережению в системах теплоснабжения можно выделить оптимизацию систем теплоснабжения в городском округе Архангельской области «Мирный» с учетом эффективного радиуса теплоснабжения.

(в редакции постановления администрации Мирного от 04.12.2020 № 1111)

Передача тепловой энергии на большие расстояния является экономически неэффективной.

Радиус эффективного теплоснабжения позволяет определить условия, при которых подключение новых или увеличивающих тепловую нагрузку теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе на единицу тепловой мощности, определяемой для зоны действия каждого источника тепловой энергии.

Радиус эффективного теплоснабжения – максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

### 3.2. Описание существующих и перспективных зон действия систем теплоснабжения, источников тепловой энергии

Таблица № 3 «Существующие и перспективные зоны действия систем теплоснабжения, источников тепловой энергии»

№	Наименование котельной	Максимальное удаление точки подключения потребителей от источника тепловой энергии, м
1	Котельная № 1	720
2	Котельная № 2	-
3	Котельная № 3	3290
4	Котельная № 4	9966

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

Основная часть многоквартирного жилого фонда, крупные общественные здания, некоторые производственные и коммунально-бытовые предприятия подключены к централизованной системе теплоснабжения, которая состоит из котельных и тепловых сетей.

Теплоснабжение перспективных объектов планируется осуществить от существующих источников тепловой энергии.

### **3.3 Существующие значения установленной тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии (в разрезе котельных)**

Таблица № 4 «Существующие значения установленной тепловой мощности источников тепловой энергии»

№	Наименование котельной	Установленная мощность, Гкал/час
1	Котельная № 1	39,0
2	Котельная № 2 (законсервирована с ноября 2018 года)	32,5
3	Котельная № 3	120,0
4	Котельная № 4	72

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

### **3.4. Перспективные балансы тепловой мощности и отпуска тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии**

Таблица № 5 «Перспективные балансы тепловой мощности и отпуска тепловой энергии»

№	Наименование котельной	Установл. мощн. Гкал/час			Полезный отпуск тепловой энергии, Гкал.		
		2012	2020	2030	2012	2020	2030
1	Котельная № 1	39,0	39,0	39,0	9392	9023	9023
2	Котельная № 2	32,5	0	0	15578	0	0
3	Котельная № 3	120,0	120,0	120,0	248997	202245	202245

4	Котельная № 4	72	72	72	64580	78933	78933
Всего		263,5	263,5	263,5	338547	290201	290201

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

### 3.5. Существующие и перспективные затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды источников тепловой энергии

Таблица № 6 «Существующие и перспективные затраты тепловой мощности на собственные хозяйственные нужды»

№	Наименование котельной	Затраты мощности на собственные нужды, Гкал/час		
		2012	2020	2030
1	Котельная № 1	1021	313	300
2	Котельная № 2	1004	0	0
3	Котельная № 3	22074	17091	17000
4	Котельная № 4	1072	1060	1054
Всего		25171	18464	18354

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

### 3.6. Значения существующей и перспективной тепловой мощности источников тепловой энергии нетто

Таблица № 7 «Значения существующей и перспективной располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии»

№	Наименование котельной	Располагаемая мощность (нетто), Гкал/час		
		2012	2020	2030
1	Котельная № 1	35,4	32,7	32,7
2	Котельная № 2	28,9	-	-
3	Котельная № 3	121,5	126,6	126,6
4	Котельная № 4	35	57,6	57,6
Всего		220,8	216,9	216,9

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

### 3.7. Значения существующих и перспективных потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям, включая потери тепловой энергии в тепловых сетях теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и с потерями теплоносителя

Таблица № 8 «Значения существующих и перспективных потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям»

№	Наименование котельной	Тепловые потери, Гкал.			Из них потери через изоляцию, Гкал			Из них за счет потерь теплоносителя, Гкал		
		2012	2020	2030	2012	2020	2030	2012	2020	2030
1	Котельная № 1	3607	1279	1210	2525	1263	1200	1082	16	10
2	Котельная № 2	1324	0	0	927	0	0	397	0	0
3	Котельная № 3	2528	27548	27300	1770	25222	25000	758	2326	2300
4	Котельная № 4	6750	6690	6630	177	111	111	76	48	48
Всего		14209	35517	35140	5399	25596	25211	2313	2390	2358

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

### 3.8. Затраты существующей и перспективной тепловой мощности на хозяйственные нужды тепловых сетей

Таблица № 9 «Затраты существующей и перспективной тепловой мощности на хозяйственные нужды тепловых сетей»

№	Наименование котельной	Затраты тепловой мощности на нужды тепловых сетей		
		2012	2020	2030
1	Котельная № 1	нет	нет	нет
2	Котельная № 2	нет	нет	нет
3	Котельная № 3	нет	нет	нет
4	Котельная № 4	нет	нет	нет

**3.9. Значения существующей и перспективной тепловой мощности источников теплоснабжения, в том числе источников тепловой энергии, принадлежащих потребителям, источников тепловой энергии теплоснабжающих организаций, с выделением аварийного резерва и резерва по договорам на поддержание резервной тепловой мощности**

Таблица № 10 «Значения существующей и перспективной тепловой мощности с выделением аварийного резерва и резерва по договорам»

№	Наименование котельной	Располагаемая мощность, Гкал/час			Резерв мощности, Гкал/час					
					Аварийный			По договорам		
		2012	2020	2030	2012	2020	2030	2012	2020	2030
1	Котельная № 1	35,4	32,7	32,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	Котельная № 2	28,9	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Котельная № 3	121,5	126,6	126,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	Котельная № 4	72	72	72	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Всего		257,8	213,3	213,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

## РАЗДЕЛ 4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

### 4.1. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей

Таблица № 11 «Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей»

Наименование расчетного элемента	Производительность водоподготовительной установки, м3/ч.	Потребление теплоносителя потребителями, м3/ч.		
		2012	2020	2030
Котельная № 1	50	15	15	15
Котельная № 2	50+150	35	0	0
Котельная № 3	600	131	95	95
Котельная № 4	20	3,2	3,2	3,2
<b>Всего</b>		184,2	113,2	113,2

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

## **4.2. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя в аварийных режимах работы систем теплоснабжения**

Таблица № 12 «Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя в аварийных режимах работы систем теплоснабжения»

<b>Наименование расчетного элемента</b>	<b>Производительность водоподготовительной установки, м<sup>3</sup>/ч.</b>	<b>Максимальная производительность подпиточных насосов, м<sup>3</sup>/час.</b>
Котельная № 1	50	180
Котельная № 2	50+150	0
Котельная № 3	600	1075
Котельная № 4	20	200

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

## **РАЗДЕЛ 5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО НОВОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

### **5.1 Предложения по новому строительству источников тепловой энергии, обеспечивающие перспективную тепловую нагрузку на вновь осваиваемых территориях поселения**

Учитывая, что в городском округе Архангельской области «Мирный» не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения, строительство новых источников тепловой энергии, обеспечивающие перспективную тепловую нагрузку не планируется.

(в редакции постановления администрации Мирного от 04.12.2020 № 1111)

### **5.2 Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающие перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии**

Предложения по реконструкции источников тепловой энергии с целью обеспечения перспективной тепловой нагрузки в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии не предусмотрены.

### **5.3 Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения**

Таблица № 13 «Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии»

№	Адрес объекта/ мероприятия	Цели реализации мероприятия
1	<b>Котельная № 1</b> г. Мирный, ул. Чкалова д.14  Реконструкция котельной	Снижение эксплуатационных затрат, повышение эксплуатационной надежности оборудования котельной. Обеспечение надежности электроснабжения котельной при производстве услуги теплоснабжения. Снижение затрат на топливо и электрическую энергию.
2	<b>Котельная № 2</b> г. Мирный, ул. Чкалова д.14/1 Реконструкция котельной	Законсервирована.
3	<b>Котельная № 3</b> г. Мирный, ул. Чкалова д.14/2 Реконструкция котельной	Снижение эксплуатационных затрат, повышение эксплуатационной надежности оборудования котельной. Снижение затрат на топливо.
4	<b>Котельная № 4</b>  Комплексная реконструкция котельной	Снижение эксплуатационных затрат, повышение эксплуатационной надежности оборудования котельной. Снижение затрат на топливо.

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

### **5.4 Меры по выводу из эксплуатации, консервации и демонтажу избыточных источников тепловой энергии, а также выработавших нормативный срок службы либо в случаях, когда продление срока службы технически невозможно или экономически нецелесообразно**

На основании приказа МУП «ЖЭУ» от 26.04.2018 № 39/01-15 приняты меры по консервации котельной № 2 в г. Мирный.

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

### **5.5 Меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.**

В соответствии с планами МУП «ЖЭУ» меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии предусмотрены на котельных № 1 и № 3.

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

### **5.6 Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии в «пиковый» режим.**

Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии в «пиковый» режим не предусмотрены.

### **5.6 Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения.**

В соответствии с планами не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения поселения, решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения.

### **5.7 Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии или группы источников в системе теплоснабжения.**

Котельные № 1 и № 2 являются паровыми и кроме пара обеспечивают горячее водоснабжение в летний период, поэтому не имеют температурного графика.

Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии для котельных № 3 и № 4 разрабатывается в соответствии с действующим законодательством в процессе проведения энергетического обследования

источника тепловой энергии, тепловых сетей, потребителей тепловой энергии.

**График зависимости температуры теплоносителя от температуры  
наружного воздуха на источнике теплоты**

Наружного воздуха, °С	В подающ. магистр., °С	В обратной магистр., °С	Наружного воздуха, °С	В подающ. магистр., °С	В обратной магистр., °С
-33	105	70	-12	74	53
-32	104	69	-11	73	52
-31	102	68	-10	71	51
-30	101	68	-9	70	50
-29	99	67	-8	68	50
-28	98	66	-7	67	49
-27	96	65	-6	65	48
-26	95	64	-5	63	47
-25	93	64	-4	63	47
-24	92	63	-3	63	47
-23	90	62	-2	63	47
-22	89	61	-1	63	47
-21	88	60	0	63	48
-20	86	60	+1	63	48
-19	85	59	+2	63	48
-18	83	58	+3	63	49
-17	82	57	+4	63	49
-16	80	56	+5	63	49
-15	79	56	+6	63	49
-14	77	55	+7	63	50
-13	76	54	+8	63	50

Для отопительного периода:

давление в подающем трубопроводе – 7,8-8,0 кгс/см<sup>2</sup>;

давление в обратном трубопроводе – 1,9-2,1 кгс/см<sup>2</sup>.

Для летнего периода:

температура в подающем трубопроводе 60-70<sup>0</sup>С;

давление в подающем трубопроводе – 4,5-6,0 кгс/см<sup>2</sup>,

давление в обратном трубопроводе – 1,8-2,5 кгс/см<sup>2</sup>;

гидравлические режимы будут выдержаны при расходе подпиточной воды не более 320 м<sup>3</sup>.

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

## ГРАФИК

**зависимости температуры теплоносителя от среднесуточной температуры наружного воздуха для котельных № 4**

Температура наружного воздуха, Т <sub>нв</sub> 0С	Температура воды в подающей линии, Т <sub>п0С</sub>			Температура воды в обратной линии, Т <sub>о0С</sub>	
	Средняя	Минимальная	Максимальная	Средняя	Максимальная
Температурный график 105 – 70 0 С					
7	39	38	40	33	35
6	41	39	42	34	36
5	43	41	44	36	38
4	45	43	46	37	39
3	47	45	48	38	40
2	48	46	50	39	41
1	50	48	51	41	43
0	52	50	53	42	44
-1	54	52	55	43	45
-2	55	53	57	44	46
-3	57	55	59	45	47
-4	58	56	60	46	48
-5	60	58	62	47	50
-6	62	60	64	48	51
-7	63	61	65	49	52
-8	65	63	67	50	53
-9	67	64	69	52	55
-10	68	66	70	53	56
-11	70	68	72	54	57
-12	72	69	74	55	58
-13	73	71	75	56	59
-14	75	72	77	57	60
-15	77	74	79	58	61

Температура наружного воздуха, Т <sub>нв</sub> 0С	Температура воды в подающей линии, Т <sub>п0С</sub>			Температура воды в обратной линии, Т <sub>о0С</sub>	
	Средняя	Минимал- ная	Максима- льная	Средняя	Максима- льная
-16	78	75	80	59	62
-17	80	77	82	60	63
-18	81	78	83	61	64
-19	83	80	85	62	65
-20	84	81	86	62	65
-21	86	83	88	63	66
-22	87	84	90	64	67
-23	89	86	91	65	69
-24	90	87	93	66	70
-25	92	89	94	67	71
-26	93	90	96	68	72

## **РАЗДЕЛ 6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО НОВОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ**

**6.1 Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии (использование существующих резервов)**

Строительство (реконструкция) тепловых сетей для перераспределения тепловой нагрузки не планируется.

**6.2 Предложения по новому строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки во вновь осваиваемых районах поселения под жилищную, комплексную или производственную застройку**

Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов нагрузки во вновь осваиваемых районах не планируется.

**6.3 Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающие условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от**

### **различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения**

Строительство (реконструкция) тепловых сетей для обеспечения условий, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии не планируется.

#### **6.4 Предложения по новому строительству или реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в «пиковый» режим или ликвидации котельных по основаниям**

Строительство (реконструкция) тепловых сетей для данных целей не планируется.

#### **6.5 Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности и безопасности теплоснабжения**

Таблица № 14 «Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности безопасности теплоснабжения»

<b>№</b>	<b>Адрес объекта/ мероприятия</b>	<b>Цели реализации мероприятия</b>
1	<b>Котельная № 1</b> <b>г. Мирный, ул. Чкалова д.14</b>  Реконструкция паровых сетей	Обеспечение заданного гидравлического режима, требуемой надежности теплоснабжения потребителей, повышение качества и надежности услуг, значительное снижение тепловых потерь, и как следствие уменьшение объемов потребляемого топлива.
2	<b>Котельная № 2</b> <b>г. Мирный, ул. Чкалова д.14/1</b>  Реконструкция тепловых сетей и паровых сетей	Обеспечение заданного гидравлического режима, требуемой надежности теплоснабжения потребителей, повышение качества и надежности услуг, значительное снижение тепловых потерь, и как следствие уменьшение объемов потребляемого топлива.
3	<b>Котельная № 3</b> <b>г. Мирный, ул. Чкалова д.14/2</b>  Реконструкция тепловых сетей	Обеспечение заданного гидравлического режима, требуемой надежности теплоснабжения потребителей, повышение качества и надежности услуг, значительное снижение тепловых потерь, и как следствие уменьшение объемов потребляемого топлива.

№	Адрес объекта/ мероприятия	Цели реализации мероприятия
4	<b>Котельная № 4</b> Реконструкция тепловых сетей	Обеспечение заданного гидравлического режима, требуемой надежности теплоснабжения потребителей, повышение качества и надежности услуг, значительное снижение тепловых потерь, и как следствие уменьшение объемов потребляемого топлива.

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

Также в срок до 1 января 2022 года планируется осуществить прекращение горячего водоснабжения с использованием централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) и переходу на закрытую систему теплоснабжения (горячего водоснабжения).

## РАЗДЕЛ 7. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

Существующие и перспективные топливные балансы для каждого источника тепловой энергии, расположенного в границах городского округа Архангельской области «Мирный» по видам основного, резервного и аварийного топлива.

(в редакции постановления администрации Мирного от 04.12.2020 № 1111)

Таблица № 15 «Существующие и перспективные топливные балансы»

№	Наименование котельной	Вид основного топлива	Расход основного топлива, тыс.м3/год			Резервное топливо	Аварийное топливо
			2012	2020	2030		
1	Котельная № 1	Газ, тыс.м3/год	10 265, 134	10609,841	10609,841	мазут	мазут
2	Котельная № 2	Газ, тыс.м3/год	10 739, 936	0	0	мазут	мазут
3	Котельная № 3	Газ, тыс.м3/год	22 182, 224	20049,190	20 049,19	мазут	мазут
4	Котельная № 4	Газ, тыс.м3/год	13 400	9 148,109	9 148,109	мазут	нет

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

## РАЗДЕЛ 8. ИНВЕСТИЦИИ В НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ

Таблица № 16 «Предложения по величине необходимых инвестиций в реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии, тепловых сетей и тепловых пунктов в 2013-2030 годах».

п/п	Наименование объекта	Наименование мероприятия	Сроки реализации		Общая сметная стоимость, тыс. руб.	Единица измерения (Гкал/час, км)	Финансовые потребности, млн.руб. (без НДС) в прогнозных ценах										Источники финансирования	
			начало	Окончание			на весь период 2012-2030 гг.	по годам										
								2012 - 2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
Тепловые сети																		
1	участок тепловой сети вдоль здания по ул. Советская, 6	Капитальный ремонт участка тепловой сети вдоль здания по ул. Советская, 6	2024	2024	-	1,00	20,991	-	-	20,991	-	-	-	-	-	-	Федеральный, областной и местный бюджет	
2	участок тепловой сети вдоль здания по ул. Советская, 9	капитальный ремонт участка тепловой сети вдоль здания по ул. Советская, 9	2024	2024	-	0,80	16,793	-	-	16,793	-	-	-	-	-	-	Федеральный, областной и местный бюджет	

(в редакции постановления администрации Мирного от 29.06.2023 № 1036)

## РАЗДЕЛ 9. РЕШЕНИЕ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

В настоящее время на территории городского округа Архангельской области «Мирный», функционирует единая теплоснабжающая организация – МУП «ЖЭУ». Помимо эксплуатации системы теплоснабжения предприятие предоставляет коммунальные услуги водоснабжения, водоотведения физическим и юридическим лицам в муниципальном образовании.

(в редакции постановления администрации Мирного от 04.12.2020 № 1111)

Абонентам МУП «ЖЭУ» оказываются услуги по выдаче технических условий на подключение к инженерным узлам учета тепловой энергии, разработке проектов для подключения к сетям МУП «ЖЭУ», согласованию и приемке водомерных и тепловых приборов учета, опломбировке.

Решение об объединении в рамках единой теплоснабжающей организации ведомственных источников теплоснабжения, находящихся на территории Мирного, не принимается.

## РАЗДЕЛ 10. РЕШЕНИЯ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей между источниками, поставляющими тепловую энергию в данной системе, будут иметь следующий вид.

Таблица № 17 «Существующая и перспективная установленная мощность и подключенная тепловая нагрузка в разрезе источников»

№	Наименование котельной	Установл. мощн. Гкал/час			Подключенная нагрузка, Гкал/час		
		2012	2020	2030	2012	2020	2030
1	Котельная № 1	39,0	39,0	39,0	21,5	1,113	1,113
2	Котельная № 2	32,5	32,5	32,5	0	0	0
3	Котельная № 3	120,0	120,0	120,0	76,83	76,83	76,83
4	Котельная № 4	72	72	72	65	37,295	37,295
Всего		191,5	191,5	191,5	225,3	115,238	115,238

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)

## **РАЗДЕЛ 11. ПЕРЕЧЕНЬ БЕСХОЗЯЙНЫХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ, УПОЛНОМОЧЕННОЙ НА ИХ ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

Данные о бесхозяйных тепловых сетях отсутствуют. При обнаружении бесхозяйных сетей, решение об их передаче теплоснабжающим организациям будет приниматься индивидуально.

## **РАЗДЕЛ 12. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Надежность систем централизованного теплоснабжения определяется структурой, параметрами, степенью резервирования и качеством элементов всех ее подсистем – источников тепловой энергии, тепловых сетей, узлов потребления, систем автоматического регулирования, а также уровнем эксплуатации и строительно-монтажных работ.

В силу ряда как удаленных по времени, так и действующих сейчас причин положение в централизованном теплоснабжении характеризуется неудовлетворительным техническим уровнем и низкой экономической эффективностью систем, изношенностью оборудования, недостаточными надежностью теплоснабжения и уровнем комфорта в зданиях, большими потерями тепловой энергии.

Наиболее ненадежным звеном систем теплоснабжения являются тепловые сети, особенно при их подземной прокладке. Это, в первую очередь, обусловлено низким качеством применяемых ранее конструкций теплопроводов, тепловой изоляции, запорной арматуры, недостаточным уровнем автоматического регулирования процессов передачи, распределения и потребления тепловой энергии, а также все увеличивающимся моральным и физическим старением теплопроводов и оборудования из-за хронического недофинансирования работ по их модернизации и реконструкции. Кроме того, структура тепловых сетей в крупных системах не соответствует их масштабам.

Целью расчета является оценка способности тепловых сетей надежно обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и

качество теплоснабжения каждого потребителя, а также обоснование необходимости и проверки эффективности реализации мероприятий, повышающих надежность теплоснабжения потребителей тепловой энергии.

В соответствии с указаниями, приведенными в СП 124.13330.2012 «Свод правил. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003», потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

1) первая категория – потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже значений, предусмотренных ГОСТ 30494-2011 «Межгосударственный стандарт. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях». Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.;

2) вторая категория – потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 часов, жилые и общественные здания до 12°C, промышленных зданий до 8°C;

3) третья категория – остальные потребители.

Способность проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом СЦТ обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) следует определять по трем показателям (критериям): вероятности безотказной работы [Р]; коэффициенту готовности [Кг] и живучести [Ж].

Минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать:

- 1) для источника теплоты – 0,97;
- 2) для тепловых сетей – 0,9;
- 3) для потребителя теплоты – 0,99.

Минимально допустимый показатель вероятности безотказной работы системы централизованного теплоснабжения в целом следует принимать равным 0,86.

Готовность системы теплоснабжения к исправной работе в течение 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 системы централизованного теплоснабжения к исправной работе принимается равным 0,97.

### **12.1 Метод и результаты обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения**

Расчет и оценка показателей надежности системы теплоснабжения выполняется в соответствии с приложением 18 Методических указаний по разработке схем теплоснабжения, утвержденных Приказом Минэнерго России от 05.03.2019 № 212 «Об утверждении Методических указаний по разработке схем теплоснабжения».

Расчет вероятности безотказной работы (ВБР) тепловой сети по отношению к каждому потребителю рекомендуется выполнять с применением приведенного ниже алгоритма:

1) определить 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 восстановлениям (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливаются следующие зависимости.

Ниже приведены основные расчетные зависимости, используемые при расчете показателей надежности систем теплоснабжения:

1. Интенсивность отказов теплопровода  $\lambda$  с учетом времени его эксплуатации:

$$\lambda = \lambda^{\text{нач}} \cdot (0,1 \cdot \tau^{\text{экспл}})^{\alpha-1}, 1/(\text{км} \cdot \text{ч}), \quad (1)$$

где:  $\lambda^{\text{нач}}$  – начальная интенсивность отказов теплопровода, соответствующая периоду нормальной эксплуатации,  $1/(\text{км} \cdot \text{ч})$ ;

$\tau^{\text{экспл}}$  – продолжительность эксплуатации участка, лет;

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий продолжительность эксплуатации участка,

$$\alpha = \begin{cases} 0,8 & \text{при } 0 < \tau^{\text{экспл}} \leq 3 \\ 1 & \text{при } 3 < \tau^{\text{экспл}} \leq 17 \\ 0,5 \cdot e^{\left(\frac{\tau^{\text{экспл}}}{20}\right)} & \text{при } \tau^{\text{экспл}} > 17 \end{cases} \quad (2)$$

2. Параметр потока отказов участков ТС:

$$\omega = \lambda \cdot L, 1/\text{ч}, \quad (3)$$

где:  $L$  – длина участка ТС, км.

3. Среднее время до восстановления участков ТС:

$$z^{\text{в}} = a \cdot [1 + (b + c \cdot L_{\text{сз}}) \cdot d^{1,2}], \text{ч}, \quad (4)$$

где:  $L_{\text{сз}}$  – расстояние между секционирующими задвижками, км;

$d$  – диаметр теплопровода, м.

Значения коэффициентов  $a$ ,  $b$ ,  $c$  для формулы (4), приведенные в таблице № 1, получены на основе численных значений времени восстановления теплопроводов в зависимости от их диаметров, рекомендуемых СНиП 41-02-2003.

Таблица № 1 «Значения коэффициентов a, b и c в формуле (4)»

№ п/п	Коэффициент	a	b	c
1	Значение	2.91256074780734	20.8877641154199	-1.87928919400643

Расстояния  $L_{сз}$  между СЗ должны соответствовать требованиям СНиП 41–02–2003 и приниматься в соответствии с таблицей № 2.

Таблица № 2 «Расстояния между СЗ в метрах и место их расположения»

№ п/п	Диаметр теплопровода, м	Диаметр не изменяется		Диаметр изменяется	
		ответвлений нет	ответвления есть	ответвлений нет	ответвления есть
1	до 0,4	1000	непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м	непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м	непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м
2	от 0,4 до 0,6	1500	непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 1500 м	непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м	непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м
3	от 0,6 до 0,9	3000	непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 3000 м	непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м, 1500 м)	непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м, 1500 м)

№ п/п	Диаметр теплопровода, м	Диаметр не изменяется		Диаметр изменяется	
		ответвлений нет	ответвления есть	ответвлений нет	ответвления есть
4	более 0,9	5000	непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 5000 м	непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м, 1500 м, 3000 м)	непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м, 1500 м, 3000 м)

Если в результате анализа выявляется несоответствие принятым условиям, то в расчете среднего времени восстановления количество секционирующих задвижек и расстояние между ними условно принимается равным такому, при котором обеспечивается выполнение этих условий. Установка дополнительных задвижек включается в рекомендации.

4. Интенсивность восстановления элементов ТС:

$$\mu = \frac{1}{z^B}, 1/\text{ч} \quad (5)$$

5. Стационарная вероятность рабочего состояния сети:

$$p_0 = \left(1 + \sum_{i=1}^N \frac{\omega_i}{\mu_i}\right)^{-1}, \quad (6)$$

где:  $N$  – число элементов ТС.

6. Вероятность состояния сети, соответствующая отказу  $f$ -го элемента:

$$p_f = \frac{\omega_f}{\mu_f} \cdot p_0 \quad (7)$$

7. Температура воздуха в здании  $j$ -го потребителя в конце периода восстановления  $f$ -го элемента:

$$t_{j,f}^B = t^{\text{HP}} + \frac{t_j^{\text{BP}} - t^{\text{HP}} - \bar{q}_{j,f} \cdot (t_j^{\text{BP}} - t^{\text{HP}})}{e^{\left(\frac{z_f^B}{\beta_j}\right)}} + \bar{q}_{j,f} \cdot (t_j^{\text{BP}} - t^{\text{HP}}), \text{ } ^\circ\text{C} \quad (8)$$

где:  $t_j^{\text{BP}}$  – расчетная температура воздуха в здании  $j$ -го потребителя,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t^{\text{HP}}$  – расчетная для отопления температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$q_{j,f}$  – часовой расход тепла у  $j$ -го потребителя при отказе  $f$ -го элемента при  $t^{\text{HP}}$ , Гкал/ч;

$q_j^{\text{P}}$  – расчетная часовая нагрузка  $j$ -го потребителя при  $t^{\text{HP}}$ , Гкал/ч;

$\bar{q}_{j,f} = \frac{q_{j,f}}{q_j^{\text{P}}}$  – относительный часовой расход тепла у  $j$ -го потребителя при отказе  $f$ -го элемента при  $t^{\text{HP}}$ ;

$z_f^{\text{B}}$  – время восстановления  $f$ -го элемента ТС, ч;

$\beta_j$  – коэффициент тепловой аккумуляции здания  $j$ -го потребителя, ч.

8. Коэффициент готовности к обеспечению расчетного теплоснабжения  $j$ -го потребителя (определяется для каждого потребителя расчетной схемы ТС):

$$K_j = p_0 + \sum_{f \in F_j} p_f, \quad (9)$$

где:  $F_j$  - множество элементов ТС, выход которых в аварию не нарушает расчетный уровень теплоснабжения  $j$ -го потребителя.

9. Вероятность безотказного теплоснабжения  $j$ -го потребителя – вероятность обеспечения в течение отопительного периода температуры воздуха в здании  $j$ -го потребителя не ниже минимально допустимого значения (определяется для каждого потребителя расчетной схемы ТС):

$$P_j = e^{-[p_0 \cdot \sum_f (\omega_f \cdot \tau_{j,f}^{\text{PAB}})]}, \quad (10)$$

где:  $\tau_{j,f}^{\text{PAB}}$  – продолжительность (число часов) стояния в течение отопительного периода температуры наружного воздуха  $t^{\text{H}}$  ниже  $t_{j,f}^{\text{PAB}}$  – температура наружного воздуха, при которой время восстановления  $f$ -го элемента  $z_f^{\text{B}}$  равно временному резерву  $j$ -го потребителя, т.е. времени снижения температуры воздуха в здании  $j$ -го потребителя до минимально допустимого значения  $t_{j,\text{min}}^{\text{B}}$ .

9.1 Температура наружного воздуха  $t_{j,f}^{\text{пав}}$ , при которой время восстановления  $f$ -го элемента равно временному резерву  $j$ -го потребителя:

При  $\bar{q}_{j,f} = 0$  ( $j$ -ый потребитель при аварии на  $f$ -ом участке не получает тепло):

$$t_{j,f}^{\text{пав}} = \frac{t_j^{\text{сп}} - t_{j,\text{min}}^{\text{в}} \cdot e^{\left(\frac{z_f^{\text{в}}}{\beta_j}\right)}}{1 - e^{\left(\frac{z_f^{\text{в}}}{\beta_j}\right)}}, \quad (11)$$

При  $\bar{q}_{j,f} > 0$ :

$$t_{j,f}^{\text{пав}} = \frac{t_j^{\text{сп}} - \bar{q}_{j,f} \cdot (t_j^{\text{сп}} - t^{\text{нп}}) - (t_{j,\text{min}}^{\text{в}} - \bar{q}_{j,f} \cdot (t_j^{\text{сп}} - t^{\text{нп}})) \cdot e^{\left(\frac{z_f^{\text{в}}}{\beta_j}\right)}}{1 - e^{\left(\frac{z_f^{\text{в}}}{\beta_j}\right)}}, \quad (12)$$

Здесь  $t_{j,\text{min}}^{\text{в}}$  – минимально допустимая температура воздуха в здании  $j$ -го потребителя,  $^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительности стояния температур наружного воздуха принимаются по СП 131.13330.2020 «Свод правил. Строительная климатология. СНиП 23-01-99\*».

9.2 Правила определения  $\tau_{j,f}^{\text{пав}}$  – числа часов стояния температуры наружного воздуха ниже  $t_{j,f}^{\text{пав}}$ .

Если  $t_{j,f}^{\text{пав}}$  оказывается равной или выше плюс  $8^{\circ}\text{C}$  (начало отопительного сезона), это означает, что отказ  $f$ -го элемента нарушает пониженный уровень теплоснабжения  $j$ -го потребителя при любой температуре наружного воздуха и в формуле (10) величина  $\tau_{j,f}^{\text{пав}}$  берется равной продолжительности отопительного периода.

Если  $t_{j,f}^{\text{пав}}$  оказывается равной  $t^{\text{нп}}$ , отказ  $f$ -го элемента влияет на теплоснабжение  $j$ -го потребителя только при температурах ниже расчетных и  $\tau_{j,f}^{\text{пав}}$  в формуле (10) берется равной  $\tau^{\text{мин}}$  – числу часов стояния температуре наружного воздуха ниже  $t^{\text{нп}}$ .

Если  $t_{j,f}^{\text{рав}} < t^{\text{мин}}$  (минимальная температура наружного воздуха), отказ  $f$ -го элемента не влияет на теплоснабжение  $j$ -го потребителя и в формуле (10)  $\tau_{j,f}^{\text{рав}}$  берется равной нулю.

Если  $t^{\text{мин}} < t_{j,f}^{\text{рав}} < t^{\text{нр}}$ , то  $\tau_{j,f}^{\text{рав}} = \frac{t^{\text{нр}} - t_{j,f}^{\text{рав}}}{t^{\text{нр}} - t^{\text{мин}}} \times \tau^{\text{мин}}$ .

Если  $t^{\text{нр}} < t_{j,f}^{\text{рав}} < +8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , то  $0 < \tau_{j,f}^{\text{рав}} < \tau^{\text{от}}$  и значение  $\tau_{j,f}^{\text{рав}}$  определяется по графику продолжительностей стояния температур (график Россандера):

$$\tau_{j,f}^{\text{рав}} = \tau^{\text{хол}} + (\tau^{\text{от}} - \tau^{\text{хол}}) \cdot \left( \frac{t_{j,f}^{\text{рав}} - t^{\text{нр}}}{8 - t^{\text{нр}}} \right)^{\frac{t^{\text{н ср}} - t^{\text{нр}}}{8 - t^{\text{н ср}}}}, \quad (13)$$

$\tau^{\text{хол}}$  – повторяемость температуры наружного воздуха ниже расчетной для отопления, ч;

$\tau^{\text{от}}$  – продолжительность отопительного периода, ч;

$t^{\text{н ср}}$  – средняя за отопительный период температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ .

Расчет выполняется для каждого участка, входящего в путь от источника до самого удаленного абонента:

- 1) вычисляется время ликвидации повреждения на  $i$ -м участке;
- 2) по каждой градации повторяемости температур вычисляется допустимое время проведения ремонта;
- 3) вычисляется относительная и накопленная частота событий, при которых время снижения температуры до критических значений меньше, чем время ремонта повреждения;
- 4) вычисляются относительные доли и поток отказов участка тепловой сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры плюс  $12 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### 12.1.1 Расчет вероятности безотказной работы тепловых сетей

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

Вероятности безотказной работы рассчитываются для всех магистральных теплопроводов, от источника теплоснабжения до наиболее удаленных потребителей. Основные пути для расчета вероятности безотказной работы системы теплоснабжения приведены в таблице № 3.

Таблица № 3 «Расчетные пути для определения вероятности безотказной работы тепловых сетей»

Номер пути	Расчетный путь для оценки надежности тепловых сетей г. Мирный	
	Начальная камера расчетного пути	Конечная камера расчетного пути
1	Котельная №3	ТК (ГАУ АО «Патриот» УМЦ «Авангард», ул. Заозерная, 26)
2	Котельная №3	ТК (ул. Ленина, 1)
3	Котельная №3	ТК (ГДО, ул. Ленина, 22)
4	Котельная №3	ТК (Кинотеатр, ул. Ленина, 36)
5	Котельная №3	ТК (ул. Циргвава, 4)



Таблица № 4 «Изменение расчётных показателей вероятности безотказной работы магистральной тепловой сети»

№ участка	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Год последней реконструкции	Продолжительность эксплуатации	Интенсивность отказов $\lambda$ , 1/(км·ч)	Поток отказов, $\omega$ , 1/ч	Расстояние между секционирующими задвижками, $L_{сз}$	Среднее время восстановления участка тепловой сети, $z^в$ , ч	Интенсивность восстановления участка, $\mu$ , 1/ч	Вероятность $P_f$	Температура воздуха в здании потребителя в конце периода восстановления участка, $t_{j,f}^в$ , °C	Температура наружного воздуха $t_{j,f}^{пав}$ , °C	Число часов стояния температуры наружного воздуха ниже $t_{j,f}^в$ , $t_{j,f}^{пав}$
1	19,10	0,60	1987	36,00	0,000076259	0,0000015	1500	31,422	0,032	0,000046	-8,29	5,3	3075
2	59,00	0,60	1987	36,00	0,000076259	0,0000045	1500	31,422	0,032	0,000141	-8,29	5,3	3075
3	416,40	0,60	1987	36,00	0,000076259	0,0000318	1500	31,422	0,032	0,000994	-8,29	5,3	3075
4	16,60	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000016	1500	25,820	0,039	0,000042	-4,73	3,2	2745
5	21,90	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000022	1500	25,820	0,039	0,000056	-4,73	3,2	2745
6	50,00	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000049	1500	25,820	0,039	0,000127	-4,73	3,2	2745
7	42,10	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000042	1500	25,820	0,039	0,000107	-4,73	3,2	2745
8	46,40	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000046	1500	25,820	0,039	0,000118	-4,73	3,2	2745
9	119,10	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000118	1500	25,820	0,039	0,000303	-4,73	3,2	2745
10	127,90	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000126	1500	25,820	0,039	0,000325	-4,73	3,2	2745
11	107,90	0,40	1997	26,00	0,000012654	0,0000014	1000	21,350	0,047	0,000029	-1,51	0,7	2379
12	47,20	0,40	1997	26,00	0,000012654	0,0000006	1000	21,350	0,047	0,000013	-1,51	0,7	2379
13	86,20	0,40	1993	30,00	0,000022280	0,0000019	1000	21,350	0,047	0,000041	-1,51	0,7	2379
14	110,00	0,40	1993	30,00	0,000022280	0,0000025	1000	21,350	0,047	0,000052	-1,51	0,7	2379
15	266,10	0,40	1993	30,00	0,000022280	0,0000059	1000	21,350	0,047	0,000126	-1,51	0,7	2379
16	29,50	0,40	1993	30,00	0,000022280	0,0000007	1000	21,350	0,047	0,000014	-1,51	0,7	2379
17	49,40	0,40	1997	26,00	0,000012654	0,0000006	1000	21,350	0,047	0,000013	-1,51	0,7	2379
18	43,40	0,40	1994	29,00	0,000019015	0,0000008	1000	21,350	0,047	0,000018	-1,51	0,7	2379
19	35,90	0,40	1994	29,00	0,000019015	0,0000007	1000	21,350	0,047	0,000015	-1,51	0,7	2379
20	19,60	0,40	1994	29,00	0,000019015	0,0000004	1000	21,350	0,047	0,000008	-1,51	0,7	2379
21	36,00	0,40	1997	26,00	0,000012654	0,0000005	1000	21,350	0,047	0,000010	-1,51	0,7	2379
22	89,00	0,35	1994	29,00	0,000019015	0,0000017	1000	18,620	0,054	0,000031	0,65	-1,5	2090
23	45,00	0,35	1994	29,00	0,000019015	0,0000009	1000	18,620	0,054	0,000016	0,65	-1,5	2090

№ участка	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Год последней реконструкции	Продолжительность эксплуатации	Интенсивность отказов $\lambda$ , 1/(км·ч)	Поток отказов, $\omega$ , 1/ч	Расстояние между секционирующими задвижками, $L_{сз}$	Среднее время восстановления участка тепловой сети, $z^B$ , ч	Интенсивность восстановления участка, $\mu$ , 1/ч	Вероятность $P_f$	Температура воздуха в здании потребителя в конце периода восстановления участка, $t_{j,f}^B$ , °C	Температура наружного воздуха $t_{j,f}^{pab}$ , °C	Число часов стояния температуры наружного воздуха ниже $t_{j,f}^{pab}$ , $t_{j,f}^{pab}$
24	65,10	0,35	1994	29,00	0,000019015	0,0000012	1000	18,620	0,054	0,000023	0,65	-1,5	2090
25	57,44	0,25	1994	29,00	0,000019015	0,0000011	1000	13,402	0,075	0,000015	5,20	-8,1	1339
26	78,60	0,25	1994	29,00	0,000019015	0,0000015	1000	13,402	0,075	0,000020	5,20	-8,1	1339
27	24,70	0,25	1994	29,00	0,000019015	0,0000005	1000	13,402	0,075	0,000006	5,20	-8,1	1339
28	120,00	0,20	1985	38,00	0,000130100	0,0000156	1000	10,938	0,091	0,000170	7,56	-13,4	876
29	119,00	0,20	1984	39,00	0,000174588	0,0000208	1000	10,938	0,091	0,000226	7,56	-13,4	876
30	317,30	0,15	1996	27,00	0,000014338	0,0000045	1000	8,595	0,116	0,000039	9,95	-21,4	420
31	210,00	0,15	1994	29,00	0,000019015	0,0000040	1000	8,595	0,116	0,000034	9,95	-21,4	420
32	65,70	0,15	1996	27,00	0,000014338	0,0000009	1000	8,595	0,116	0,000008	9,95	-21,4	420
33	15,00	0,15	1994	29,00	0,000019015	0,0000003	1000	8,595	0,116	0,000002	9,95	-21,4	420
34	496,20	0,13	1994	29,00	0,000019015	0,0000094	1000	7,478	0,134	0,000070	11,13	-26,9	259
35	39,50	0,10	1995	28,00	0,000016420	0,0000006	1000	6,406	0,156	0,000004	12,31	-34,1	9
36	39,20	0,10	1995	28,00	0,000016420	0,0000006	1000	6,406	0,156	0,000004	12,31	-34,1	9
37	102,80	0,10	1995	28,00	0,000016420	0,0000017	1000	6,406	0,156	0,000011	12,31	-34,1	9
38	27,80	0,10	1995	28,00	0,000016420	0,0000005	1000	6,406	0,156	0,000003	12,31	-34,1	9
39	38,10	0,08	1997	26,00	0,000012654	0,0000005	1000	5,585	0,179	0,000003	13,22	-41,4	0
40	26,40	0,08	1997	26,00	0,000012654	0,0000003	1000	5,585	0,179	0,000002	13,22	-41,4	0
41	28,60	0,07	1997	26,00	0,000012654	0,0000004	1000	5,189	0,193	0,000002	13,67	-45,8	0
42	66,40	0,07	1997	26,00	0,000012654	0,0000008	1000	5,189	0,193	0,000004	13,67	-45,8	0
<b>Вероятность безотказного теплоснабжения потребителя</b>												<b>0,72754</b>	
<b>Коэффициент готовности к обеспечению расчетного теплоснабжения потребителя</b>												<b>0,996709</b>	

Вероятность безотказной работы систем теплоснабжения (по расчетному пути № 1) не соответствует нормативным требованиям. Коэффициент готовности систем теплоснабжения (по расчетному пути № 1) соответствует нормативным

требованиям. Для обеспечения надежного теплоснабжения потребителей рекомендуется заменить изношенные участки тепловых сетей, а также своевременно проводить текущие и плановые ремонты объектов системы теплоснабжения.

**Тепловая сеть г. Мирный (расчетный путь № 2 от котельной № 3 до определяющего потребителя  
(жилой дом, ул. Ленина, д. 1))**

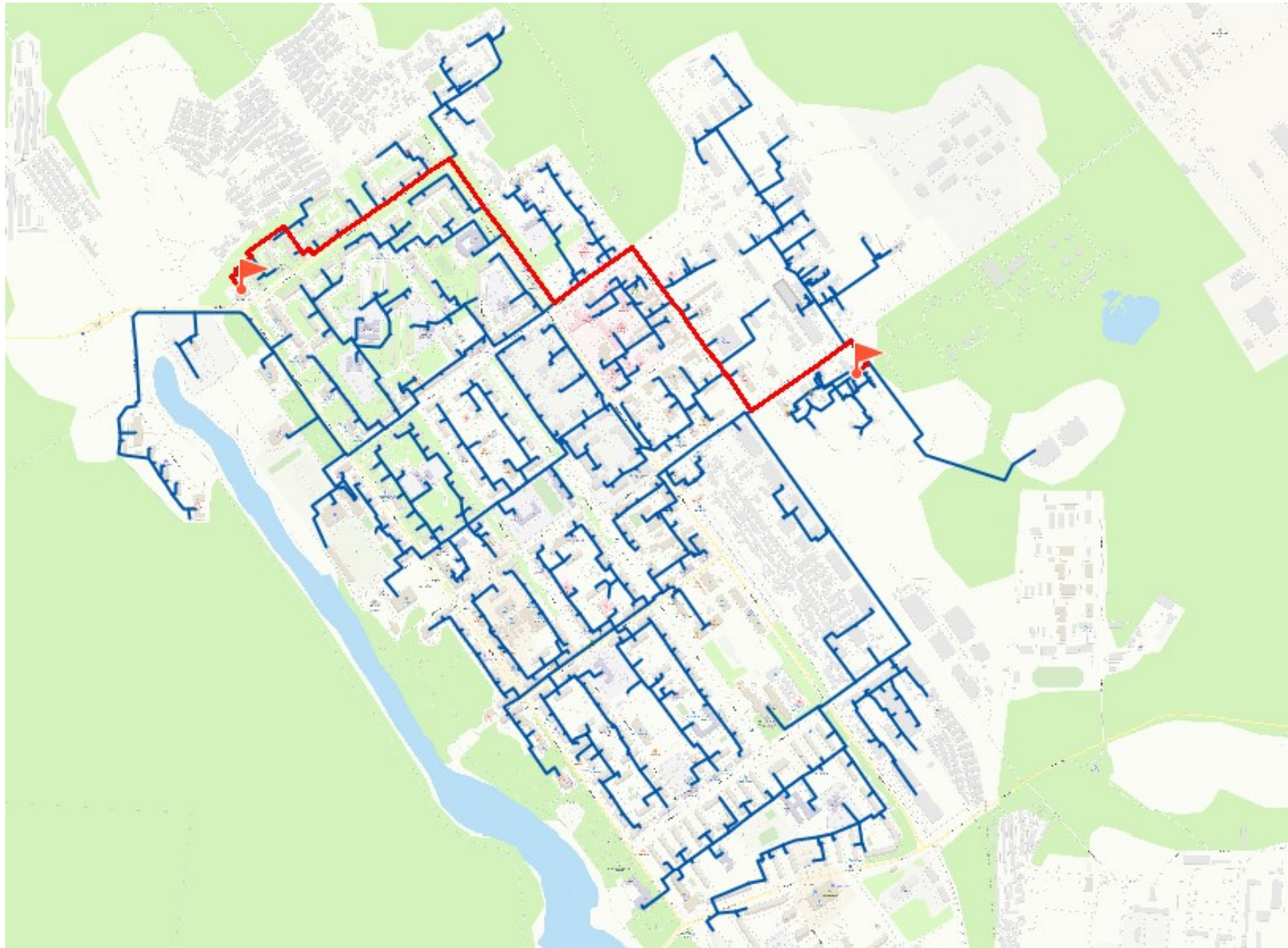


Рисунок 2 - Путь для расчёта вероятности безотказной работы тепловых сетей (расчетный путь № 2)

Таблица № 5 «Изменение расчётных показателей вероятности безотказной работы магистральной тепловой сети»

№ участка	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Год последней реконструкции	Продолжительность эксплуатации	Интенсивность отказов $\lambda$ , 1/(км·ч)	Поток отказов, $\omega$ , 1/ч	Расстояние между секционирующими задвижками, $L_{сз}$	Среднее время восстановление участка тепловой сети, $z^E$ , ч	Интенсивность восстановления участка, $\mu$ , 1/ч	Вероятность $P_f$	Температура воздуха в здании потребителя в конце периода восстановления участка, $t_{j,f}^E$ , °C	Температура наружного воздуха $t_{j,f}^{PAB}$ , °C	Число часов стояния температуры наружного воздуха ниже $t_{j,f}^{PAB}$ , $t_{j,f}^E$
1	19,10	0,60	1987	36,00	0,000076259	0,0000015	1500	31,422	0,032	0,000046	-8,29	5,3	3075
2	416,40	0,60	1987	36,00	0,000076259	0,0000318	1500	31,422	0,032	0,000995	-8,29	5,3	3075
3	59,00	0,60	1987	36,00	0,000076259	0,0000045	1500	31,422	0,032	0,000141	-8,29	5,3	3075
4	127,90	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000126	1500	25,820	0,039	0,000325	-4,73	3,2	2745
5	119,10	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000118	1500	25,820	0,039	0,000303	-4,73	3,2	2745
6	46,40	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000046	1500	25,820	0,039	0,000118	-4,73	3,2	2745
7	42,10	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000042	1500	25,820	0,039	0,000107	-4,73	3,2	2745
8	21,90	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000022	1500	25,820	0,039	0,000056	-4,73	3,2	2745
9	16,60	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000016	1500	25,820	0,039	0,000042	-4,73	3,2	2745
10	50,00	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000049	1500	25,820	0,039	0,000127	-4,73	3,2	2745
11	86,20	0,40	1993	30,00	0,000022280	0,0000019	1000	21,350	0,047	0,000041	-1,51	0,7	2379
12	266,10	0,40	1993	30,00	0,000022280	0,0000059	1000	21,350	0,047	0,000126	-1,51	0,7	2379
13	29,50	0,40	1993	30,00	0,000022280	0,0000007	1000	21,350	0,047	0,000014	-1,51	0,7	2379
14	109,40	0,40	1995	28,00	0,000016420	0,0000018	1000	21,350	0,047	0,000038	-1,51	0,7	2379
15	189,30	0,40	1995	28,00	0,000016420	0,0000031	1000	21,350	0,047	0,000066	-1,51	0,7	2379
16	251,60	0,40	1995	28,00	0,000016420	0,0000041	1000	21,350	0,047	0,000088	-1,51	0,7	2379
17	110,00	0,40	1993	30,00	0,000022280	0,0000025	1000	21,350	0,047	0,000052	-1,51	0,7	2379
18	67,60	0,25	1987	36,00	0,000076259	0,0000052	1000	13,402	0,075	0,000069	5,20	-8,1	1339
19	41,10	0,25	1987	36,00	0,000076259	0,0000031	1000	13,402	0,075	0,000042	5,20	-8,1	1339
20	86,30	0,25	1987	36,00	0,000076259	0,0000066	1000	13,402	0,075	0,000088	5,20	-8,1	1339
21	48,10	0,25	1987	36,00	0,000076259	0,0000037	1000	13,402	0,075	0,000049	5,20	-8,1	1339
22	68,00	0,20	1997	26,00	0,000012654	0,0000009	1000	10,938	0,091	0,000009	7,56	-13,4	876
23	69,20	0,20	1997	26,00	0,000012654	0,0000009	1000	10,938	0,091	0,000010	7,56	-13,4	876
24	77,10	0,20	1997	26,00	0,000012654	0,0000010	1000	10,938	0,091	0,000011	7,56	-13,4	876

№ участка	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Год последней реконструкции	Продолжительность эксплуатации	Интенсивность отказов $\lambda$ , 1/(км·ч)	Поток отказов, $\omega$ , 1/ч	Расстояние между секционирующими задвижками, $L_{сз}$	Среднее время восстановление участка тепловой сети, $z^э$ , ч	Интенсивность восстановления участка. $\mu$ , 1/ч	Вероятность $P_f$	Температура воздуха в здании потребителя в конце периода восстановления участка, $t_{j,f}^э$ , °C	Температура наружного воздуха $t_{j,f}^{пав}$ , °C	Число часов стояния температуры наружного воздуха ниже $t_{j,f}^{пав}$ , $t_{j,f}^э$
25	27,60	0,20	1997	26,00	0,000012654	0,0000003	1000	10,938	0,091	0,000004	7,56	-13,4	876
26	90,10	0,13	1995	28,00	0,000016420	0,0000015	1000	7,478	0,134	0,000011	11,13	-26,9	259
27	41,50	0,13	1983	40,00	0,000238859	0,0000099	1000	7,478	0,134	0,000074	11,13	-26,9	259
28	194,00	0,10	1995	28,00	0,000016420	0,0000032	1000	6,406	0,156	0,000020	12,31	-34,1	9
29	71,30	0,08	1997	26,00	0,000012654	0,0000009	1000	5,585	0,179	0,000005	13,22	-41,4	0
30	67,30	0,08	1997	26,00	0,000012654	0,0000009	1000	5,585	0,179	0,000005	13,22	-41,4	0
<b>Вероятность безотказного теплоснабжения потребителя</b>												<b>0,73493</b>	
<b>Коэффициент готовности к обеспечению расчетного теплоснабжения потребителя</b>												<b>0,996919</b>	

Вероятность безотказной работы систем теплоснабжения (по расчетному пути № 2) не соответствует нормативным требованиям. Коэффициент готовности систем теплоснабжения (по расчетному пути № 2) соответствует нормативным требованиям. Для обеспечения надежного теплоснабжения потребителей рекомендуется заменить изношенные участки тепловых сетей, а также своевременно проводить текущие и плановые ремонты объектов системы теплоснабжения.

**Тепловая сеть г. Мирный (расчетный путь № 3 от котельной № 3 до определяющего потребителя (ГДО, ул. Ленина, д. 22))**

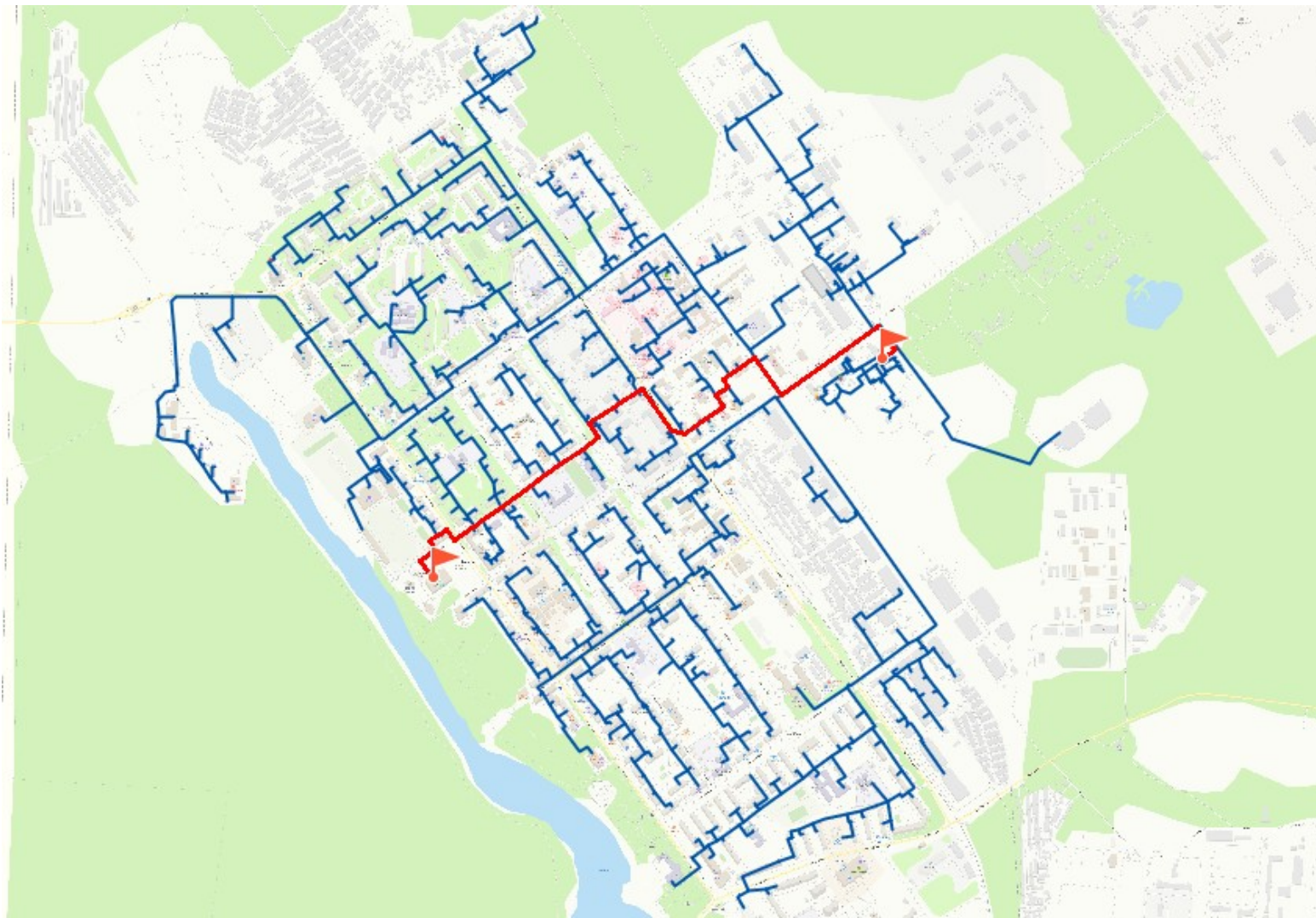


Рисунок 3 - Путь для расчёта вероятности безотказной работы тепловых сетей (расчетный путь № 3)

Таблица № 6 «Изменение расчётных показателей вероятности безотказной работы магистральной тепловой сети»

№ участка	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Год последней реконструкции	Продолжительность эксплуатации	Интенсивность отказов $\lambda$ , 1/(км·ч)	Поток отказов, $\omega$ , 1/ч	Расстояние между секционирующими задвижками, $L_{сз}$ , м	Среднее время восстановление участка тепловой сети, $z^э$ , ч	Интенсивность восстановления участка, $\mu$ , 1/ч	Вероятность $P_f$	Температура воздуха в здании потребителя в конце периода восстановления участка, $t_{j,f}^э$ , °C	Температура наружного воздуха $t_{j,f}^{пав}$ , °C	Число часов стояния температуры наружного воздуха ниже $t_{j,f}^{пав}$ , $t_{j,f}^э$
1	19,10	0,60	1987	36,00	0,000076259	0,0000015	1500	31,422	0,032	0,000046	-8,29	5,3	3075
2	416,40	0,60	1987	36,00	0,000076259	0,0000318	1500	31,422	0,032	0,000995	-8,29	5,3	3075
	59,00	0,60	1987	36,00	0,000076259	0,0000045	1500	31,422	0,032	0,000141	-8,29	5,3	3075
4	127,90	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000126	1500	25,820	0,039	0,000325	-4,73	3,2	2745
5	21,90	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000022	1500	25,820	0,039	0,000056	-4,73	3,2	2745
6	42,30	0,40	1986	37,00	0,000098742	0,0000042	1000	21,350	0,047	0,000089	-1,51	0,7	2379
7	74,80	0,40	1986	37,00	0,000098742	0,0000074	1000	21,350	0,047	0,000157	-1,51	0,7	2379
8	28,40	0,40	1986	37,00	0,000098742	0,0000028	1000	21,350	0,047	0,000060	-1,51	0,7	2379
9	53,70	0,40	1996	27,00	0,000014338	0,0000008	1000	21,350	0,047	0,000016	-1,51	0,7	2379
10	48,00	0,35	1996	27,00	0,000014338	0,0000007	1000	18,620	0,054	0,000013	0,65	-1,5	2090
11	66,70	0,35	1996	27,00	0,000014338	0,0000010	1000	18,620	0,054	0,000018	0,65	-1,5	2090
12	25,60	0,35	1996	27,00	0,000014338	0,0000004	1000	18,620	0,054	0,000007	0,65	-1,5	2090
13	90,60	0,35	1996	27,00	0,000014338	0,0000013	1000	18,620	0,054	0,000024	0,65	-1,5	2090
14	8,30	0,35	1996	27,00	0,000014338	0,0000001	1000	18,620	0,054	0,000002	0,65	-1,5	2090
15	84,90	0,30	1985	38,00	0,000130100	0,0000110	1000	15,967	0,063	0,000176	2,89	-4,3	1746
16	19,10	0,30	1985	38,00	0,000130100	0,0000025	1000	15,967	0,063	0,000040	2,89	-4,3	1746
17	16,60	0,30	1985	38,00	0,000130100	0,0000022	1000	15,967	0,063	0,000034	2,89	-4,3	1746
18	51,80	0,30	1985	38,00	0,000130100	0,0000067	1000	15,967	0,063	0,000107	2,89	-4,3	1746
19	23,80	0,30	1985	38,00	0,000130100	0,0000031	1000	15,967	0,063	0,000049	2,89	-4,3	1746
20	191,10	0,30	1985	38,00	0,000130100	0,0000249	1000	15,967	0,063	0,000396	2,89	-4,3	1746
21	13,74	0,30	1985	38,00	0,000130100	0,0000018	1000	15,967	0,063	0,000028	2,89	-4,3	1746
22	75,00	0,25	1994	29,00	0,000019015	0,0000014	1000	13,402	0,075	0,000019	5,20	-8,1	1339
23	112,40	0,25	1994	29,00	0,000019015	0,0000021	1000	13,402	0,075	0,000029	5,20	-8,1	1339
24	14,40	0,20	1994	29,00	0,000019015	0,0000003	1000	10,938	0,091	0,000003	7,56	-13,4	876

№ участка	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Год последней реконструкции	Продолжительность эксплуатации	Интенсивность отказов $\lambda$ , 1/(км·ч)	Поток отказов, $\omega$ , 1/ч	Расстояние между секционирующими задвижками, $L_{сз}$	Среднее время восстановление участка тепловой сети, $Z^э$ , ч	Интенсивность восстановления участка. $\mu$ , 1/ч	Вероятность $P_f$	Температура воздуха в здании потребителя в конце периода восстановления участка, $t_{j,f}^э$ , °C	Температура наружного воздуха $t_{j,f}^{pae}$ , °C	Число часов стояния температуры наружного воздуха ниже $t_{j,f}^{pae}$ , $t_{j,f}$
25	25,60	0,20	1994	29,00	0,000019015	0,0000005	1000	10,938	0,091	0,000005	7,56	-13,4	876
26	99,70	0,20	1994	29,00	0,000019015	0,0000019	1000	10,938	0,091	0,000021	7,56	-13,4	876
27	44,20	0,20	1994	29,00	0,000019015	0,0000008	1000	10,938	0,091	0,000009	7,56	-13,4	876
28	84,04	0,20	1994	29,00	0,000019015	0,0000016	1000	10,938	0,091	0,000017	7,56	-13,4	876
29	59,20	0,20	1997	26,00	0,000012654	0,0000007	1000	10,938	0,091	0,000008	7,56	-13,4	876
30	55,70	0,15	1995	28,00	0,000016420	0,0000009	1000	8,595	0,116	0,000008	9,95	-21,4	420
31	9,50	0,15	1995	28,00	0,000016420	0,0000002	1000	8,595	0,116	0,000001	9,95	-21,4	420
32	56,30	0,15	1995	28,00	0,000016420	0,0000009	1000	8,595	0,116	0,000008	9,95	-21,4	420
33	181,10	0,10	1995	28,00	0,000016420	0,0000030	1000	6,406	0,156	0,000019	12,31	-34,1	9
<b>Вероятность безотказного теплоснабжения потребителя</b>												<b>0,74029</b>	
<b>Коэффициент готовности к обеспечению расчетного теплоснабжения потребителя</b>												<b>0,997074</b>	

Вероятность безотказной работы систем теплоснабжения (по расчетному пути № 3) не соответствует нормативным требованиям. Коэффициент готовности систем теплоснабжения (по расчетному пути № 3) соответствует нормативным требованиям. Для обеспечения надежного теплоснабжения потребителей рекомендуется заменить изношенные участки тепловых сетей, а также своевременно проводить текущие и плановые ремонты объектов системы теплоснабжения.

**Тепловая сеть г. Мирный (расчетный путь № 4 от котельной № 3 до определяющего потребителя (Кинотеатр, ул. Ленина, 36))**

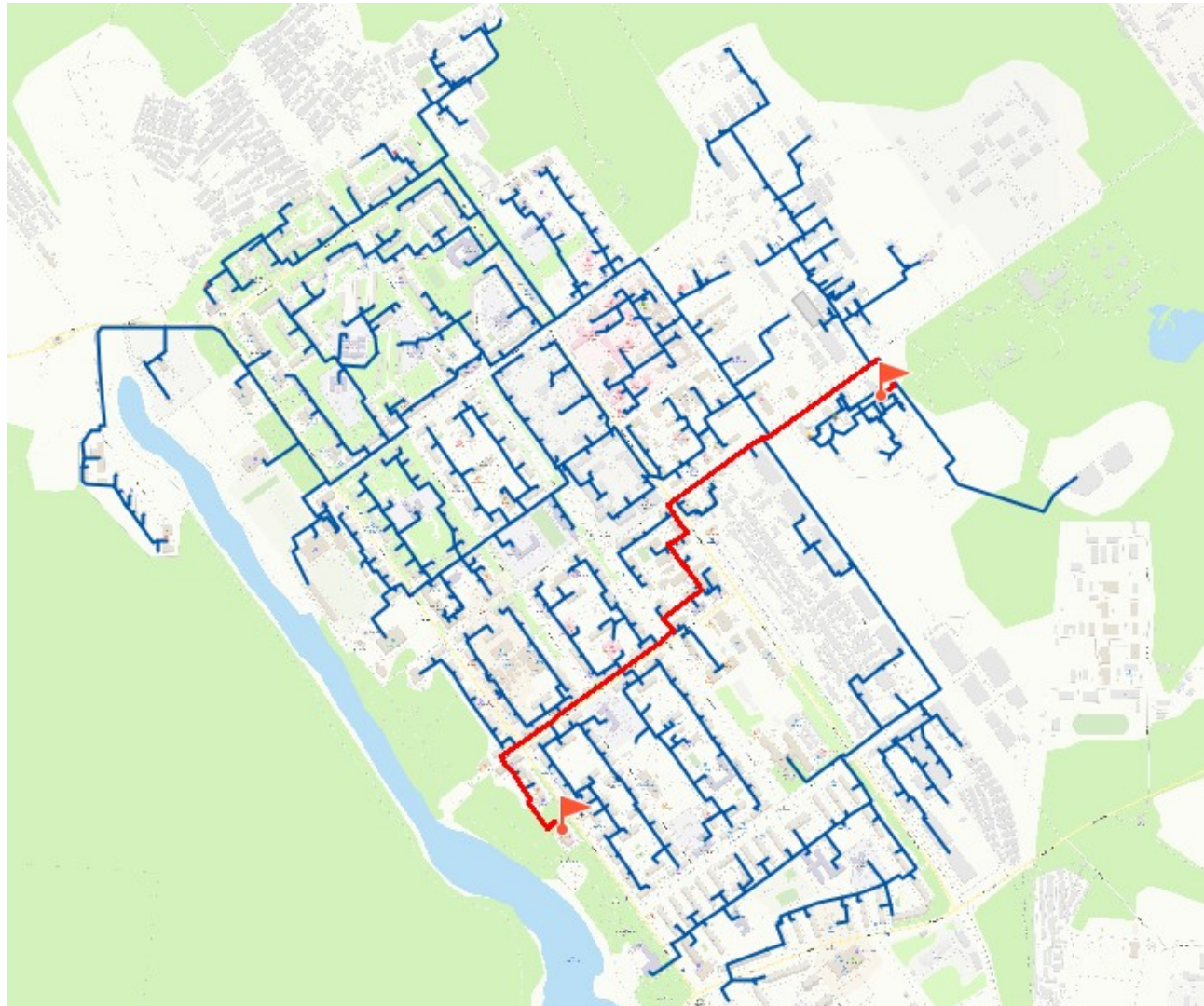


Рисунок 4 - Путь для расчёта вероятности безотказной работы тепловых сетей (расчетный путь № 4)

Таблица № 7 «Изменение расчётных показателей вероятности безотказной работы магистральной тепловой сети»

№ участка	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Год последней реконструкции	Продолжительность эксплуатации	Интенсивность отказов $\lambda$ , 1/(км·ч)	Поток отказов $\omega$ , 1/ч	Расстояние между секционировавшими задвижками, $L_{сз}$	Среднее время восстановление участка тепловой сети, $Z^E$ , ч	Интенсивность восстановления участка. $\mu$ , 1/ч	Вероятность $P_f$	Температура воздуха в здании потребителя в конце периода восстановления участка, $t_{j,f}^a$ , °C	Температура наружного воздуха $t_{j,f}^{pав}$ , °C	Число часов стояния температуры наружного воздуха ниже $t_{j,f}^{pав}$ , $t_{j,f}^a$
1	416,40	0,60	1987	36,00	0,000076259	0,0000318	1500	31,422	0,032	0,000995	-8,29	5,3	3075
2	59,00	0,60	1987	36,00	0,000076259	0,0000045	1500	31,422	0,032	0,000141	-8,29	5,3	3075
3	19,10	0,60	1987	36,00	0,000076259	0,0000015	1500	31,422	0,032	0,000046	-8,29	5,3	3075
4	10,80	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000011	1500	25,820	0,039	0,000027	-4,73	3,2	2745
5	229,33	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000226	1500	25,820	0,039	0,000583	-4,73	3,2	2745
6	48,24	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000048	1500	25,820	0,039	0,000123	-4,73	3,2	2745
7	40,60	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000040	1500	25,820	0,039	0,000103	-4,73	3,2	2745
8	15,00	0,35	1996	27,00	0,000014338	0,0000002	1000	18,620	0,054	0,000004	0,65	-1,5	2090
9	114,20	0,35	1996	27,00	0,000014338	0,0000016	1000	18,620	0,054	0,000030	0,65	-1,5	2090
10	191,20	0,35	1996	27,00	0,000014338	0,0000027	1000	18,620	0,054	0,000051	0,65	-1,5	2090
11	29,30	0,35	1996	27,00	0,000014338	0,0000004	1000	18,620	0,054	0,000008	0,65	-1,5	2090
12	61,20	0,35	1996	27,00	0,000014338	0,0000009	1000	18,620	0,054	0,000016	0,65	-1,5	2090
13	23,50	0,35	1996	27,00	0,000014338	0,0000003	1000	18,620	0,054	0,000006	0,65	-1,5	2090
14	15,00	0,35	1996	27,00	0,000014338	0,0000002	1000	18,620	0,054	0,000004	0,65	-1,5	2090
15	18,30	0,35	1996	27,00	0,000014338	0,0000003	1000	18,620	0,054	0,000005	0,65	-1,5	2090
16	55,00	0,35	1994	29,00	0,000019015	0,0000010	1000	18,620	0,054	0,000019	0,65	-1,5	2090
17	75,34	0,30	1985	38,00	0,000130100	0,0000098	1000	15,967	0,063	0,000156	2,89	-4,3	1746
18	109,10	0,30	1985	38,00	0,000130100	0,0000142	1000	15,967	0,063	0,000226	2,89	-4,3	1746
19	26,30	0,30	1997	26,00	0,000012654	0,0000003	1000	15,967	0,063	0,000005	2,89	-4,3	1746
20	21,20	0,25	1997	26,00	0,000012654	0,0000003	1000	13,402	0,075	0,000004	5,20	-8,1	1339
21	210,10	0,25	1997	26,00	0,000012654	0,0000027	1000	13,402	0,075	0,000036	5,20	-8,1	1339
22	120,90	0,20	1997	26,00	0,000012654	0,0000015	1000	10,938	0,091	0,000017	7,56	-13,4	876
23	43,19	0,10	1985	38,00	0,000130100	0,0000056	1000	6,406	0,156	0,000036	12,31	-34,1	9
24	38,54	0,10	1985	38,00	0,000130100	0,0000050	1000	6,406	0,156	0,000032	12,31	-34,1	9
25	60,00	0,10	1985	38,00	0,000130100	0,0000078	1000	6,406	0,156	0,000050	12,31	-34,1	9
26	174,70	0,07	1985	38,00	0,000130100	0,0000227	1000	5,189	0,193	0,000118	13,67	-45,8	0
<b>Вероятность безотказного теплоснабжения потребителя</b>													<b>0,76455</b>

№ участка	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Год последней реконструкции	Продолжительность эксплуатации	Интенсивность отказов $\lambda$ , 1/(км·ч)	Поток отказов, $\omega$ , 1/ч	Расстояние между секционирующими задвижками, $L_{сз}$	Среднее время восстановление участка тепловой сети, $Z^E$ , ч	Интенсивность восстановления участка. $\mu$ , 1/ч	Вероятность $P_f$	Температура воздуха в здании потребителя в конце периода восстановления участка, $t_{j,f}^E$ , °C	Температура наружного воздуха $t_{j,f}^{PAB}$ , °C	Число часов стояния температуры наружного воздуха $t_{j,f}^{PAB}$ ниже
<b>Коэффициент готовности к обеспечению расчетного теплоснабжения потребителя</b>												<b>0,997160</b>	

Вероятность безотказной работы систем теплоснабжения (по расчетному пути № 4) не соответствует нормативным требованиям. Коэффициент готовности систем теплоснабжения (по расчетному пути № 4) соответствует нормативным требованиям. Для обеспечения надежного теплоснабжения потребителей рекомендуется заменить изношенные участки тепловых сетей, а также своевременно проводить текущие и плановые ремонты объектов системы теплоснабжения.

**Тепловая сеть г. Мирный (расчетный путь № 5 от котельной № 3 до определяющего потребителя (жилой дом, ул. Циргвава, д. 4))**

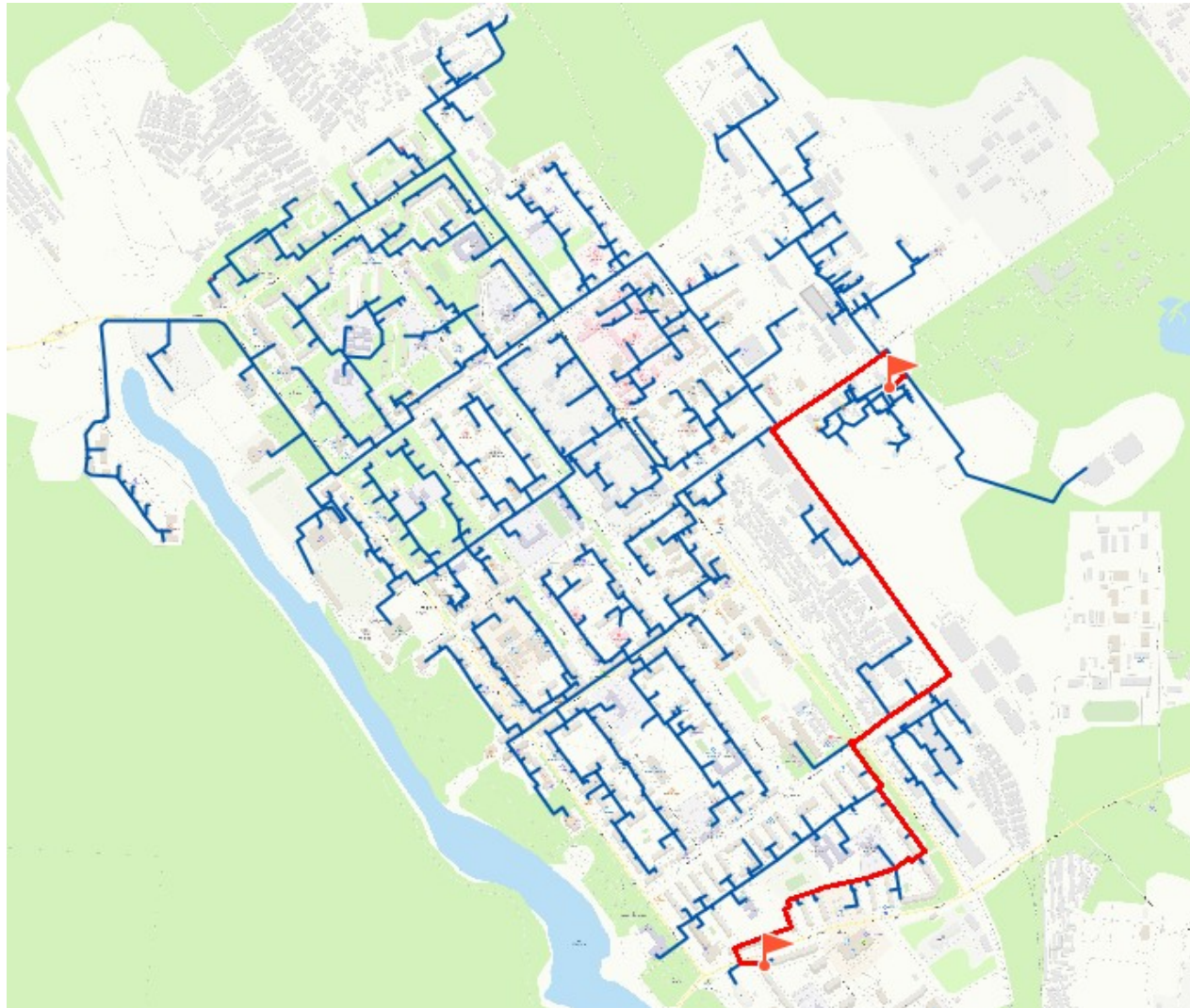


Рисунок 5 - Путь для расчёта вероятности безотказной работы тепловых сетей (расчетный путь № 5)

Таблица № 8 «Изменение расчётных показателей вероятности безотказной работы магистральной тепловой сети»

№ участка	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Год последней реконструкции	Продолжительность эксплуатации	Интенсивность отказов $\lambda$ , 1/(км·ч)	Поток отказов, $\omega$ , 1/ч	Расстояние между секциями при движении, $L_{сз}$	Среднее время восстановление участка тепловой сети, $z^z$ , ч	Интенсивность восстановления участка, $\mu$ , 1/ч	Вероятность $P_f$	Температура воздуха в здании потребителя в конце периода восстановления участка, $t_{j,f}^z$ , °C	Температура наружного воздуха $t_{j,f}^{pab}$ , °C	Число часов стояния температуры наружного воздуха ниже $t_{j,f}^{pab}$ , $t_{j,f}^{pab}$
1	59,00	0,60	1987	36,00	0,000076259	0,0000045	1500	31,422	0,032	0,000141	-8,29	5,3	3075
2	19,10	0,60	1987	36,00	0,000076259	0,0000015	1500	31,422	0,032	0,000046	-8,29	5,3	3075
3	416,40	0,60	1987	36,00	0,000076259	0,0000318	1500	31,422	0,032	0,000994	-8,29	5,3	3075
4	119,10	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000118	1500	25,820	0,039	0,000302	-4,73	3,2	2745
5	10,80	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000011	1500	25,820	0,039	0,000027	-4,73	3,2	2745
6	50,00	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000049	1500	25,820	0,039	0,000127	-4,73	3,2	2745
7	42,10	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000042	1500	25,820	0,039	0,000107	-4,73	3,2	2745
8	127,90	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000126	1500	25,820	0,039	0,000325	-4,73	3,2	2745
9	46,40	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000046	1500	25,820	0,039	0,000118	-4,73	3,2	2745
10	16,60	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000016	1500	25,820	0,039	0,000042	-4,73	3,2	2745
11	21,90	0,50	1986	37,00	0,000098742	0,0000022	1500	25,820	0,039	0,000056	-4,73	3,2	2745
12	100,20	0,40	1995	28,00	0,000016420	0,0000016	1000	21,350	0,047	0,000035	-1,51	0,7	2379
13	35,90	0,40	1994	29,00	0,000019015	0,0000007	1000	21,350	0,047	0,000015	-1,51	0,7	2379
14	43,40	0,40	1994	29,00	0,000019015	0,0000008	1000	21,350	0,047	0,000018	-1,51	0,7	2379
15	19,60	0,40	1994	29,00	0,000019015	0,0000004	1000	21,350	0,047	0,000008	-1,51	0,7	2379
16	64,10	0,40	1995	28,00	0,000016420	0,0000011	1000	21,350	0,047	0,000022	-1,51	0,7	2379
17	112,20	0,40	1995	28,00	0,000016420	0,0000018	1000	21,350	0,047	0,000039	-1,51	0,7	2379
18	161,00	0,40	1995	28,00	0,000016420	0,0000026	1000	21,350	0,047	0,000056	-1,51	0,7	2379
19	35,40	0,40	1995	28,00	0,000016420	0,0000006	1000	21,350	0,047	0,000012	-1,51	0,7	2379
20	499,80	0,40	1995	28,00	0,000016420	0,0000082	1000	21,350	0,047	0,000174	-1,51	0,7	2379
21	343,60	0,40	1995	28,00	0,000016420	0,0000056	1000	21,350	0,047	0,000120	-1,51	0,7	2379
22	36,00	0,40	1997	26,00	0,000012654	0,0000005	1000	21,350	0,047	0,000010	-1,51	0,7	2379
23	49,40	0,40	1997	26,00	0,000012654	0,0000006	1000	21,350	0,047	0,000013	-1,51	0,7	2379
24	29,50	0,40	1993	30,00	0,000022280	0,0000007	1000	21,350	0,047	0,000014	-1,51	0,7	2379

№ участка	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Год последней реконструкции	Продолжительность эксплуатации	Интенсивность отказов $\lambda$ , 1/(км·ч)	Поток отказов, $\omega$ , 1/ч	Расстояние между секциями при условии подвижности, $L_{сз}$	Среднее время восстановления участка тепловой сети, $z^z$ , ч	Интенсивность восстановления участка, $\mu$ , 1/ч	Вероятность $P_f$	Температура воздуха в здании потребителя в конце периода восстановления участка, $t_{j,f}^z$ , °C	Температура наружного воздуха $t_{j,f}^{рав}$ , °C	Число часов стояния температуры наружного воздуха ниже $t_{j,f}^{рав}$ , $T_{j,f}^{рав}$
25	266,10	0,40	1993	30,00	0,000022280	0,0000059	1000	21,350	0,047	0,000126	-1,51	0,7	2379
26	86,20	0,40	1993	30,00	0,000022280	0,0000019	1000	21,350	0,047	0,000041	-1,51	0,7	2379
27	47,20	0,40	1997	26,00	0,000012654	0,0000006	1000	21,350	0,047	0,000013	-1,51	0,7	2379
28	107,90	0,40	1997	26,00	0,000012654	0,0000014	1000	21,350	0,047	0,000029	-1,51	0,7	2379
29	110,00	0,40	1993	30,00	0,000022280	0,0000025	1000	21,350	0,047	0,000052	-1,51	0,7	2379
30	65,10	0,35	1994	29,00	0,000019015	0,0000012	1000	18,620	0,054	0,000023	0,65	-1,5	2090
31	89,00	0,35	1994	29,00	0,000019015	0,0000017	1000	18,620	0,054	0,000031	0,65	-1,5	2090
32	45,00	0,35	1994	29,00	0,000019015	0,0000009	1000	18,620	0,054	0,000016	0,65	-1,5	2090
33	78,60	0,25	1994	29,00	0,000019015	0,0000015	1000	13,402	0,075	0,000020	5,20	-8,1	1339
34	57,44	0,25	1994	29,00	0,000019015	0,0000011	1000	13,402	0,075	0,000015	5,20	-8,1	1339
35	24,70	0,25	1994	29,00	0,000019015	0,0000005	1000	13,402	0,075	0,000006	5,20	-8,1	1339
36	120,00	0,20	1985	38,00	0,000130100	0,0000156	1000	10,938	0,091	0,000170	7,56	-13,4	876
37	62,40	0,20	1987	36,00	0,000076259	0,0000048	1000	10,938	0,091	0,000052	7,56	-13,4	876
38	90,20	0,20	1987	36,00	0,000076259	0,0000069	1000	10,938	0,091	0,000075	7,56	-13,4	876
39	119,00	0,20	1984	39,00	0,000174588	0,0000208	1000	10,938	0,091	0,000226	7,56	-13,4	876
40	106,00	0,20	1987	36,00	0,000076259	0,0000081	1000	10,938	0,091	0,000088	7,56	-13,4	876
41	69,30	0,20	1987	36,00	0,000076259	0,0000053	1000	10,938	0,091	0,000058	7,56	-13,4	876
42	210,00	0,15	1994	29,00	0,000019015	0,0000040	1000	8,595	0,116	0,000034	9,95	-21,4	420
43	41,50	0,15	1995	28,00	0,000016420	0,0000007	1000	8,595	0,116	0,000006	9,95	-21,4	420
44	317,30	0,15	1996	27,00	0,000014338	0,0000045	1000	8,595	0,116	0,000039	9,95	-21,4	420
45	15,00	0,15	1994	29,00	0,000019015	0,0000003	1000	8,595	0,116	0,000002	9,95	-21,4	420
46	65,70	0,15	1996	27,00	0,000014338	0,0000009	1000	8,595	0,116	0,000008	9,95	-21,4	420
47	75,40	0,15	1995	28,00	0,000016420	0,0000012	1000	8,595	0,116	0,000011	9,95	-21,4	420
48	49,30	0,15	1995	28,00	0,000016420	0,0000008	1000	8,595	0,116	0,000007	9,95	-21,4	420
49	48,10	0,15	1997	26,00	0,000012654	0,0000006	1000	8,595	0,116	0,000005	9,95	-21,4	420
50	90,00	0,15	1995	28,00	0,000016420	0,0000015	1000	8,595	0,116	0,000013	9,95	-21,4	420

№ участка	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Год последней реконструкции	Продолжительность эксплуатации	Интенсивность отказов $\lambda$ , 1/(км·ч)	Поток отказов, $\omega$ , 1/ч	Расстояние между секциями ирующими задвижками, $L_{сз}$	Среднее время восстановления участка тепловой сети, $z^э$ , ч	Интенсивность восстановления участка, $\mu$ , 1/ч	Вероятность $P_f$	Температура воздуха в здании потребителя в конце периода восстановления участка, $t_{j,f}^э$ , °C	Температура наружного воздуха $t_{j,f}^{рав}$ , °C	Число часов стояния температуры наружного воздуха ниже $t_{j,f}^{рав}$ , $T_{j,f}^{рав}$
51	79,50	0,15	1995	28,00	0,000016420	0,0000013	1000	8,595	0,116	0,000011	9,95	-21,4	420
52	96,90	0,15	1995	28,00	0,000016420	0,0000016	1000	8,595	0,116	0,000014	9,95	-21,4	420
53	176,30	0,15	1995	28,00	0,000016420	0,0000029	1000	8,595	0,116	0,000025	9,95	-21,4	420
54	50,00	0,15	1995	28,00	0,000016420	0,0000008	1000	8,595	0,116	0,000007	9,95	-21,4	420
55	496,20	0,13	1994	29,00	0,000019015	0,0000094	1000	7,478	0,134	0,000070	11,13	-26,9	259
56	39,20	0,10	1995	28,00	0,000016420	0,0000006	1000	6,406	0,156	0,000004	12,31	-34,1	9
57	27,80	0,10	1995	28,00	0,000016420	0,0000005	1000	6,406	0,156	0,000003	12,31	-34,1	9
58	13,12	0,10	1995	28,00	0,000016420	0,0000002	1000	6,406	0,156	0,000001	12,31	-34,1	9
59	39,50	0,10	1995	28,00	0,000016420	0,0000006	1000	6,406	0,156	0,000004	12,31	-34,1	9
60	102,80	0,10	1995	28,00	0,000016420	0,0000017	1000	6,406	0,156	0,000011	12,31	-34,1	9
61	26,40	0,08	1997	26,00	0,000012654	0,0000003	1000	5,585	0,179	0,000002	13,22	-41,4	0
62	38,10	0,08	1997	26,00	0,000012654	0,0000005	1000	5,585	0,179	0,000003	13,22	-41,4	0
63	66,40	0,07	1997	26,00	0,000012654	0,0000008	1000	5,189	0,193	0,000004	13,67	-45,8	0
64	28,60	0,07	1997	26,00	0,000012654	0,0000004	1000	5,189	0,193	0,000002	13,67	-45,8	0
<b>Вероятность безотказного теплоснабжения потребителя</b>												<b>0,67130</b>	
<b>Коэффициент готовности к обеспечению расчетного теплоснабжения потребителя</b>												<b>0,995853</b>	

Вероятность безотказной работы систем теплоснабжения (по расчетному пути № 5) не соответствует нормативным требованиям. Коэффициент готовности систем теплоснабжения (по расчетному пути № 5) соответствует нормативным требованиям. Для обеспечения надежного теплоснабжения потребителей рекомендуется заменить изношенные участки тепловых сетей, а также своевременно проводить текущие и плановые ремонты объектов системы теплоснабжения.

По данным таблиц № 4 – № 8 вероятность безотказной работы систем теплоснабжения г. Мирный в настоящее время не соответствует нормативным требованиям. Коэффициенты готовности систем теплоснабжения соответствуют нормативным требованиям.

Наибольший вклад в состояние тепловой сети с отказами вносит магистральные участки тепловых сетей условным диаметром 200 – 600 мм. Для обеспечения надежного теплоснабжения потребителей рекомендуется заменить изношенные участки тепловых сетей со сроком эксплуатации более 25 лет, а также своевременно проводить текущие и плановые ремонты объектов системы теплоснабжения.

Расчетные значения показателей надежности систем теплоснабжения города, с учетом замены наиболее изношенных участков тепловых сетей приведено в таблице № 9.

Таблица № 9 «Расчетные значения показателей надежности систем теплоснабжения»

№ п/п	Наименование	Нормативные значения показателей надежности теплоснабжения	Расчетные значения показателей надежности теплоснабжения (существующее положение)	Расчетные значения показателей надежности теплоснабжения на 2030 г (с учетом замены изношенных участков)	Заключение
1	Расчетный путь № 1 от котельной № 3 до определяющего потребителя (Лечебный корпус, ул. Заозерная, 26)	Вероятность безотказной работы системы теплоснабжения $P=0,9$ ; Коэффициент готовности $Kг=0,97$	$P=0,72754$ ; $Kг=0,996709$	$P=0,91685$ ; $Kг=0,998706$	Надежность систем теплоснабжения (с учетом замены изношенных участков) соответствует нормативным требованиям
2	Расчетный путь № 2 от котельной № 3 до определяющего потребителя (Жилой дом, ул. Ленина, 1)		$P=0,73493$ ; $Kг=0,996919$	$P=0,93736$ ; $Kг=0,999350$	Надежность систем теплоснабжения (с учетом замены изношенных участков) соответствует нормативным требованиям

№ п/п	Наименование	Нормативные значения показателей надежности теплоснабжения	Расчетные значения показателей надежности теплоснабжения (существующее положение)	Расчетные значения показателей надежности теплоснабжения на 2030 г (с учетом замены изношенных участков)	Заключение
3	Расчетный путь № 3 от котельной № 3 до определяющего потребителя (ГДО, ул. Ленина, 22)		P=0,74029; Kг=0,997074	P=0,92054; Kг=0,999039	Надежность систем теплоснабжения (с учетом замены изношенных участков) соответствует нормативным требованиям
4	Расчетный путь № 4 от котельной № 3 до определяющего потребителя (Кинотеатр, ул. Ленина, 36)		P=0,76455; Kг=0,997160	P=0,94071; Kг=0,999379	Надежность систем теплоснабжения (с учетом замены изношенных участков) соответствует нормативным требованиям
5	Расчетный путь № 5 от котельной № 3 до определяющего потребителя (Жилой дом, ул. Циргвава, 4)		P=0,67130; Kг=0,995853	P=0,92171; Kг=0,999137	Надежность систем теплоснабжения (с учетом замены изношенных участков) соответствует нормативным требованиям

## **12.2 Метод и результаты обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения**

Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже плюс 12°C, в промышленных зданиях ниже плюс 8°C в соответствии с СП 124.13330.2012 «Свод правил. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003». С учетом данных о теплоаккумулирующей способности объектов теплоснабжения (зданий) определяется время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения.

Период времени снижения температуры при внезапном прекращении теплоснабжения до критического значения (плюс 12°C) рассчитывается по формуле:

$$z = \beta \times \ln \frac{t_g - t_n}{t_{g.a} - t_n}, \quad (14)$$

где:  $t_{g.a}$  – внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (плюс 12°C);

$t_g = 20^\circ C$  – температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события;

$\beta = 40,4$  – коэффициент аккумуляции помещения (здания).

На рисунке 6 представлено графическое сравнение периода времени снижения температуры внутреннего воздуха до критического значения и периода времени, необходимого для восстановления участка тепловой сети.

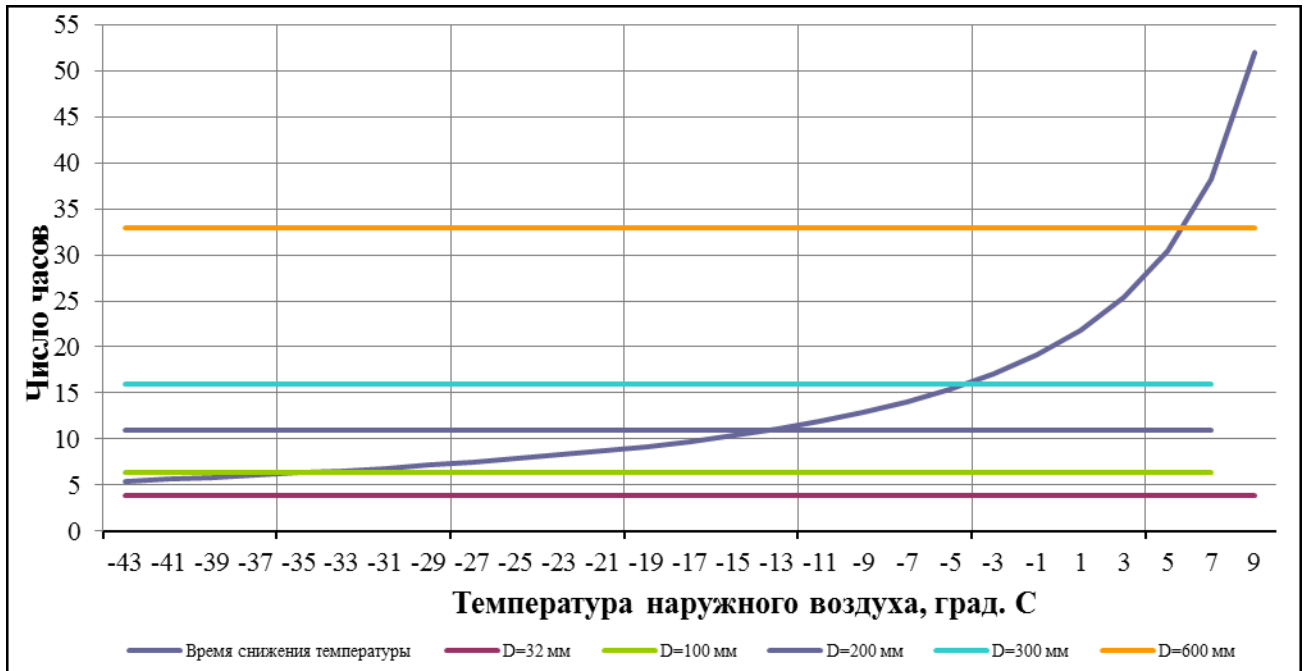


Рисунок 6- Графическое сравнение периода времени снижения температуры внутреннего воздуха до критического значения и периода времени, необходимого для восстановления участка тепловой сети

По графику видно, что минимальное значение периода времени снижения температуры внутреннего соответствует расчетной температуре наружного воздуха. При увеличении повышении температуры наружного воздуха период времени снижения температуры возрастает, так при температуре  $t_n = -30^\circ\text{C}$  период времени составляет  $z = 6,0492$  часов, а при температуре  $t_n = 9^\circ\text{C}$  –  $z = 51,9713$  часов.

Период восстановления участка тепловой сети зависит от диаметра трубопровода, большему диаметру соответствует больший период времени восстановления. Период времени восстановления участка тепловой сети диаметром 32 мм составляет 3,803 часов, а участка тепловой сети диаметром 300 мм – 15,967 часов.

По графику видно, что период времени восстановления участка тепловой сети диаметром 32 мм меньше периода времени снижения температуры внутреннего воздуха в любом температурном диапазоне.

Период времени восстановления участка тепловой сети диаметром 300 мм меньше периода времени снижения температуры внутреннего воздуха при температуре наружного воздуха более минус  $4^\circ\text{C}$ . При

температуре наружного воздуха менее минус 4°С, повышается вероятность «замораживания» систем отопления зданий, в связи с тем, что период времени снижения температуры до критического значения меньше, чем период времени восстановления участков тепловой сети.

### **12.3 Результаты оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам**

Вероятность безотказной работы систем теплоснабжения города не соответствует нормативным требованиям. Для обеспечения надежного теплоснабжения потребителей рекомендуется заменить изношенные участки тепловых сетей, а также своевременно проводить текущие и плановые ремонты объектов системы теплоснабжения.

### **12.4 Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки**

Коэффициент готовности систем теплоснабжения соответствует нормативным требованиям. Для обеспечения надежного теплоснабжения потребителей рекомендуется заменить изношенные участки тепловых сетей, а также своевременно проводить текущие и плановые ремонты объектов системы теплоснабжения.

### **12.5 Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии**

Согласно СП 124.13330.2012. «Свод правил. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003» при авариях (отказах) на источнике теплоты на его выходных коллекторах в течение всего ремонтно-

восстановительного допустимое снижение теплоты при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления определяется по таблице № 10. При средневзвешенном допустимом времени восстановления тепловой сети (как самого слабого элемента системы теплоснабжения), можно рассчитать допустимый недоотпуск тепловой энергии.

Таблица № 10 «Допустимое снижение теплоты при расчетной температуре наружного воздуха»

№ п/п	Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления <sup>5</sup> , °С				
		минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
1	Допустимое снижение подачи теплоты, %, до	78	84	87	89	91

Примечание - Таблица соответствует температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты правительства Российской Федерации» частичное ограничение режима потребления влечет за собой снижение объема или температуры теплоносителя, подаваемого потребителю, по сравнению с объемом или температурой, определенными в договоре теплоснабжения, или фактической потребностью (для граждан-потребителей) либо прекращение подачи тепловой энергии или теплоносителя потребителю в определенные периоды в течение суток, недели или месяца. Поставщик освобождается от обязанности поставить объем тепловой энергии, недопоставленный в период ограничения режима потребления, введенного в случае нарушения потребителем своих обязательств, после возобновления (восстановления до прежнего уровня) подачи тепловой энергии.

Поскольку параметры поставляемого теплоносителя потребителю определяются договором теплоснабжения, то имеет смысл говорить о качестве теплоносителя, отпускаемого с источника тепловой энергии.

В аварийной ситуации при качественном регулировании, используемое в системах теплоснабжения, возможно снижение температуры теплоносителя при расчетных расходах сетевой воды в системах теплоснабжения в пределах, позволяющих при том же расходе теплоносителя достичь минимально необходимого количества отпускаемой тепловой энергии. Для этого необходимо рассмотреть возможный температурный график отпуска тепловой энергии при увеличенном расчетном удельном расходе сетевой воды на передачу тепловой энергии.

### **12.6 Предложения по применению на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования**

Применение рациональных тепловых схем, с дублированными связями, обеспечивающих готовность энергетического оборудования источников теплоты, выполняется на этапе их проектирования. При этом топливо-, электро- и водоснабжение источников теплоты, обеспечивающих теплоснабжение потребителей первой категории, предусматривается по двум независимым вводам от разных источников, а также использование запасов резервного топлива. Источники теплоты, обеспечивающие теплоснабжение потребителей второй и третьей категории, обеспечиваются электро- и водоснабжением по двум независимым вводам от разных источников и запасами резервного топлива. Кроме того, для теплоснабжения потребителей первой категории устанавливаются местные резервные (аварийные) источники теплоты (стационарные или передвижные). При этом допускается резервирование, обеспечивающее в аварийных ситуациях 100 процентную подачу теплоты от других тепловых сетей. При резервировании теплоснабжения промышленных предприятий, как правило, используются местные резервные (аварийные) источники теплоты.

### **12.7 Предложения по установке резервного оборудования**

Установка резервного (дополнительного) оборудования не требуется.

### **12.8 Предложения по организации совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть**

Совместная работа источников тепловой энергии в единую тепловую сеть не предусматривается.

### **12.9 Предложения по резервированию тепловых сетей смежных районов городского округа**

Структурное резервирование разветвленных тупиковых тепловых сетей осуществляется делением последовательно соединенных участков теплопроводов секционирующими задвижками. К полному отказу тупиковой тепловой сети приводят лишь отказы головного участка и головной задвижки теплосети. Отказы других элементов основного ствола и головных элементов основных ответвлений теплосети приводят к существенным нарушениям ее работы, но при этом остальная часть потребителей получает тепло в необходимых количествах. Отказы на участках небольших ответвлений приводят только к незначительным нарушениям теплоснабжения, и отражается на обеспечении теплом небольшого количества потребителей. Возможность подачи тепла не отключенным потребителям в аварийных ситуациях обеспечивается использованием секционирующих задвижек. Задвижки устанавливаются по ходу теплоносителя в начале участка после ответвления к потребителю. Такое расположение позволяет подавать теплоноситель потребителю по этому ответвлению при отказе последующего участка теплопровода.

Резервирование тепловых сетей смежных районов не требуется.

### **12.10 Предложения по устройству резервных насосных станций**

Установка резервных насосных станций не требуется.

### **12.11 Предложения по установке баков-аккумуляторов**

Повышению надежности функционирования систем теплоснабжения в определенной мере способствует применение тепло-, гидроаккумулирующих установок, наличие которых позволяет оптимизировать тепловые и гидравлические режимы тепловых сетей, а также использовать аккумулярующие свойства отапливаемых зданий. Теплоинерционные свойства зданий учитываются МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации» при определении расчетных расходов на горячее водоснабжение, при проектировании систем теплоснабжения из условий темпов остывания зданий при авариях.

Размещение баков-аккумуляторов горячей воды возможно, как на источнике теплоты, так и в районах теплопотребления. При этом на источнике теплоты предусматриваются баки-аккумуляторы вместимостью не менее 25 процентов общей расчетной вместимости системы. Внутренняя поверхность баков защищается от коррозии, а вода в них – от аэрации, при этом предусматривается непрерывное обновление воды в баках.

Для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение предусматриваются баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды расчетной вместимостью, равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение.

Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50 процентов рабочего объема.

В системах центрального теплоснабжения (СЦТ) с теплопроводами любой протяженности от источника теплоты до районов теплопотребления

допускается использование теплопроводов в качестве аккумулирующих емкостей.

Таким образом, структура систем теплоснабжения должна соответствовать их масштабности и сложности. Если надежность небольших систем обеспечивается при радиальных схемах тепловых сетей, не имеющих резервирования и узлов управления, то тепловые сети крупных систем теплоснабжения должны быть резервированными, а в местах сопряжения резервируемой и нерезервируемой частей тепловых сетей должны иметь автоматизированные узлы управления. Это позволяет преодолеть противоречие между «ненадежной» структурой тепловых сетей и требованиями к их надежности и обеспечить управляемость системы в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах, а также подачу потребителям необходимого количества тепловой энергии во время аварийных ситуаций.

В перспективе установка аккумуляторных баков на источниках города не планируется.

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363; от 27.11.2023 № 2247)

## **РАЗДЕЛ 13. СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ АВАРИЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С МОДЕЛИРОВАНИЕМ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТАКИХ СИСТЕМ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИ ОТКАЗЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И ПРИ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, СВЯЗАННЫХ С ПРЕКРАЩЕНИЕМ ПОДАЧИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

### **13.1. Перечень возможных сценариев развития аварий в системах теплоснабжения**

Возможные сценарии развития аварий в системах теплоснабжения:  
выход из строя всех насосов сетевой группы;  
прекращение подачи природного газа (авария на наружном газопроводе);

порыв на тепловых сетях, аварийный останов котлов, аварийный останов насосов сетевой группы, человеческий фактор.

Таблица № 18 «Риски возникновения аварий, масштабы и последствия»

Вид аварии	Возможная причина возникновения аварии	Масштаб аварии и последствия	Уровень реагирования
1	2	3	4
Остановка котельной	Выход из строя всех насосов сетевой группы	Прекращение циркуляции воды в системах отопления всех потребителей, понижение напора и температуры в зданиях и домах, размораживание тепловых сетей и отопительных батарей	Муниципальный, локальный
Остановка котельной	Прекращение подачи природного газа (авария на наружном газопроводе)	Прекращение подачи горячей воды в систему отопления всех потребителей, понижение напора и температуры в зданиях и домах	Локальный
Кратковременное нарушение теплоснабжения объектов жилищно-коммунального хозяйства, социальной сферы	Порыв на тепловых сетях, аварийный останов котлов, аварийный останов насосов сетевой группы, человеческий фактор	Прекращение циркуляции воды в систему отопления всех потребителей, понижение температуры и напора в зданиях и домах	Локальный

### 13.2. Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения Мирного с моделированием гидравлических режимов работы систем

13.2.1. Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения, находящихся в хозяйственном ведении МУП «ЖЭУ» (Котельные № 1, № 3).

Таблица № 19 «Оперативный план действий при выходе из строя всех насосов сетевой группы котельной № 3, переход в «летний» режим работы»

№ п/п	Порядок действий	Место	Время выполнения	Ответственный исполнитель	Ответственный руководитель	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1	Доклад диспетчеру ДС МУП «ЖЭУ» о прекращении подачи	ЦК-3	2 мин.	Диспетчер, начальник	Начальник ТХ	

	теплоносителя населению в связи с выходом из строя насосов сетевой группы. Доклад начальнику ТХ и получение распоряжения на переход в «летний» режим работы			смены ТХ		
	Вызов мастера ремонтной группы, мастера котельного оборудования, мастера службы КИПиА		3 мин	Начальник ТХ		
2	Остановить рециркуляционный насос № 6	ЦК-3	5 мин.	Машинист НУ; Начальник смены ТХ	Мастер КО	
3	Остановить пластинчатый теплообменник по горячей (котловой) воде	ЦК-3	10 мин	Машинист НУ; Начальник смены ТХ	Мастер КО	
4	Закрыть сначала входную, а затем выходную задвижки на работавших котлах КВГМ 35-150	ЦК-3	15 мин	Оператор КУ; Начальник смены ТХ	Мастер КО	
5	Закрыть задвижку № 18 на перепускной линии	ЦК-3	5 мин	Оператор КУ; Начальник смены ТХ	Мастер КО	
6	Закрыть задвижку Ø 600 на подающем трубопроводе перед котельной № 3	ЦК-3	10 мин	Начальник смены ТХ	Мастер КО	
7	На котельной № 2 подготовить ЗРА (задвижки) на подающем и обратном трубопроводе к работе	ЦК-2	15 мин	Оператор КУ	Начальник смены ТХ	
8	Запустить сетевые насосы № 1,2 (один напрямую, один через частотный регулятор) согласно производственной инструкции	ЦК-2	15 мин	Дежурный слесарь КИПиА, дежурный электрик службы ЭиРЭ, машинист НУ	Начальник смены ТХ	
9	Плавнo нагружая сначала подпиточный, а затем сетевые насосы довести параметры давления в теплосети: подающий тр-д – 6 кгс/см <sup>2</sup> , обратный тр-д – 2 кгс/см <sup>2</sup>	ЦК 2,3	10 мин	Начальник смены ТХ, машинист НУ	Мастер КО	
10	Нагрузить теплообменный аппарат ТТАИ на максимальные параметры согласно режимной карте аппарата	ЦК-2	20 мин	Начальник смены ТХ, машинист НУ	Мастер котельного оборудования	
11	Итого время перехода на летний режим работы	ЦК 2,3	90 мин			

При переходе в «летний режим» работы тепловой энергией (теплоносителем) обеспечиваются только социально значимые объекты на нужды отопления, с целью поддержания температуры в зданиях, обеспечения циркуляции теплоносителя в теплотрассах и предотвращения их размораживания.

Прекращается подача теплоносителя на отопление и горячее водоснабжение в жилом фонде. Жилые дома отключаются от системы теплоснабжения, теплоноситель сливается из системы, открываются перемычки в тепловых узлах. Гидравлический режим изменяется. Давление теплоносителя в прямой сети – 6 кгс/см<sup>2</sup>, в обратной сети – 2,0 кгс/см<sup>2</sup>. В зимний период в зависимости от температуры наружного воздуха максимальная температура в прямой сети 40<sup>0</sup>С, в обратной сети 15-20<sup>0</sup>С.

Таблица № 20 «Оперативный план действий при прекращении подачи природного газа (авария на наружном газопроводе), переход на резервный вид топлива (мазут)»

№ п/п	Порядок действий	Место	Время выполнения	Ответственный исполнитель	Ответственный руководитель	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1	Доклад диспетчеру ДС МУП «ЖЭУ» о прекращении подачи газа и прекращении подачи пара потребителям; доклад начальнику ТХ и получение распоряжения на сжигание резервного топлива (мазут)	ЦК-3	2 мин.	Диспетчер, начальник смены ТХ	Начальник ТХ	
	Вызов мастера ремонтной группы, мастера котельного оборудования, мастера службы КИПиА		3 мин	Начальник ТХ		
2	Увеличение мощности ТЭНов в ёмкости хранилища мазута, проверка циркуляции мазута в прямом и обратном мазутопроводах, проверка работы теплообменников для разогрева мазута	МНС, ЦК 1,3	20мин.	Начальник смены ТХ	Начальник ТХ	До максимальной температуры на поверхности ТЭНов
3	Закрытие пара на город,	ЦК-1;	30 мин.	Оператор-	Начальник	Закрытие

	теплообменник ТТАИ, открытие спускников на отсечённых паровых трубопроводах	ОСХВ О №2		машинист НУ; аппаратчи к ОСХВО-2	смены ТХ	пара на город после сообщения ДС МУП «ЖЭУ» о готовности потребителей
4	Вызов на дежурство машиниста топливоподачи	МНС	1 час	Мастер котельного оборудования	Начальник ТХ	
5	Проверка открытия ЗРА на мазутной линии в подающем и обратном трубопроводе	ЦК1,3	30 мин.	Оператор КУ, машинист ТП	Начальник смены ТХ	
6	Насосом НМШ поднимается давление в мазутопроводах к котельным	МНС	10 мин	Машинист ТП	Начальник смены ТХ; Мастер КО	Регулировка давления мазута на котельные (не менее 20кгс/см <sup>2</sup> )
7	Подготовка к работе на мазуте одного котла ДКВР 10/13 и одного котла КВГМ 35-150 (переключения в шкафах управления, снятие запальников, установка мазутных форсунок), подготовка газового баллона и горелки для розжига мазутной форсунки.	ЦК 1,3	1 час	Оператор КУ, оператор-машинист НУ; слесарь КИПиА	Начальник смены ТХ; Мастер КО	Решение о номерах запускаемых в работу котлов принимает начальник ТХ, желателен запуск котла из «горячего» состояния
8	Растопка котла ДКВР 10/13 на мазуте топочном	ЦК-1	2 часа	Оператор-машинист НУ	Мастер КО, начальник смены ТХ	При достижении температуры мазута не ниже 110 <sup>0</sup> С; при отсутствии устойчивого горения предварительная растопка на дровах
9	Подача пара для подогрева мазута в теплообменниках и прогрева паропровода к ЦК-3	ЦК 1,3; МНС	20 мин	Оператор-машинист НУ, машинист ТП	Начальник смены ТХ; Мастер КО	
10	Регулировка работы деаэраторов на минимальном режиме подачи	ЦК 1,3	10 мин	Оператор-аппаратчи к ДУ,	Начальник смены ТХ; Мастер КО	С целью максимальной

	подпиточной воды в аккумуляторные баки			аппаратчик к ДУ		разгрузки паровых котлов
11	Растопка водогрейного котла КВГМ 35-150	ЦК-3	2 часа	Оператор КУ	Мастер КО, начальник смены ТХ	При достижении температуры мазута не ниже 110 <sup>0</sup> С; при отсутствии устойчивого горения предварительная растопка на дровах
12	Итого время перехода на резервный вид топлива мазут	ЦК-1	4 часа	<u>Примечание:</u> в зимний период подогретый мазут циркулирует в системе мазутопроводов. В связи с этим, время запуска котельных на резервный вид топлива рассчитано до момента поднятия давления мазута с учётом времени подготовки котлов к переходу с природного газа на мазут. Растопка котлов на ЦК 1,3 и другие виды работ производятся персоналом котельных одновременно		
		ЦК-3	4 часа			

При переходе с основного на резервный вид топлива тепловой энергией (теплоносителем) обеспечиваются только социально значимые объекты на нужды отопления, с целью поддержания температуры в зданиях, обеспечения циркуляции теплоносителя в теплотрассах и предотвращения их размораживания.

Прекращается подача теплоносителя на отопление и горячее водоснабжение в жилом фонде. Жилые дома отключаются от системы теплоснабжения, теплоноситель сливается из системы, открываются перемычки в тепловых узлах. Гидравлический режим не изменяется. Давление теплоносителя в прямой сети – 7,8 – 8,0 кгс/см<sup>2</sup>, в обратной сети – 1,9-2,0 кгс/см<sup>2</sup> Минимальная температура в подающей магистрали – 63<sup>0</sup>С, в обратной магистрали – 46<sup>0</sup>С.

Таблица № 21 «Оперативный план действий при технологическом нарушении (аварии, повреждении) на магистральных теплотрассах Мирного»

№ п/п	Порядок действий	Время выпол- нения	Ответстве нный
1	2	3	4
<b>1. Действия при получении информации о произошедшей аварии</b>			
1	Регистрация аварийной заявки	1 мин.	Диспетчер
2	Доклад мастеру участка ТС	1 мин.	Диспетчер
3	Выезд к месту аварии, оценка ситуации	15 мин.	Мастер участка ТС
4	Вызов бригады ТС, доклад диспетчеру и главному инженеру МУП «ЖЭУ» о характере аварии, непрерывное поддержание связи.	5 мин.	Мастер участка ТС
5	Выезд к месту аварии, осмотр места аварии, принятие решения о составе сил и средств, необходимых для устранения аварии и о необходимости привлечения дополнительных сил и средств, доклад диспетчеру и директору	15 мин.	Ведущий инженер
6	Сообщение оперативному дежурному ЕДДС Мирного о характере аварийной ситуации, о составе сил и средств, привлекаемых к устранению аварии, о необходимости в привлечении дополнительных сил и средств, о времени, необходимом для устранения аварии.	2 мин.	Диспетчер
7	Вызов, в случае необходимости, дополнительных сил и средства для ликвидации аварийной ситуации. В зависимости от сложности ситуации оповещает об аварии главу администрации Мирного и главу Мирного.	10 мин.	Оперативн ый дежурный ЕДДС Мирного (ОД ЕДДС)
<b>2. Действия по локализация и ликвидация аварии</b>			
8	Выезд бригады ТС к месту аварии	1-3 часа	Мастер участка ТС
9	Прибытие на место аварии, краткий инструктаж бригады по порядку выполнения работ на месте аварии.	5 мин.	Мастер участка ТС
10	Прибытие привлекаемых сил и средств к месту аварии.	20-30 мин.	Мастер участка ТС, начальник гаража, ОД ЕДДС
11	Контроль прибытия сил и средств, ход проведения работ	Постоян но	Главный инженер
12	Оповещение дежурной смены ТХ о перекрытии задвижек на магистральной теплотрассе и начале устранения аварии.	1 мин.	Диспетчер

13	Проведение аварийных работ: перекрытие задвижек на магистральном трубопроводе, слив теплоносителя, сварочные работы, работы по замене аварийного участка, работы по ремонту или замене ЗРА	6-8 часов	Мастер участка ТС
14	По распоряжению главного инженера при отрицательных температурах наружного воздуха оповещает отключенных абонентов (потребителей тепловой энергии) об аварии, о времени отключения теплоснабжения и ориентировочных сроках ее устранения.	30 мин.	Диспетчер
15	В зимнее время формирует аварийные бригады, организует проведение работ в 2 смены, обогрев во время отдыха неработающей смены, подвоз горячего чая. С целью недопущения обморожения обеспечивает личный состав зимней рабочей одеждой, валенками и перчатками.	60 мин.	Мастер участка ТС
16	По завершении аварийных работ, дает распоряжение на открытие магистральных задвижки и задвижек на ответвлениях от магистрали. О возобновлении теплоснабжения, докладывает диспетчеру и главному инженеру МУП «ЖЭУ»	5 мин.	Мастер участка ТС
17	Оповещает о возобновлении теплоснабжения дежурную смену ТХ, оперативного дежурного ЕДДС	5 мин.	Диспетчер
18	Итого общее время проведения работ	11 час.	

В зависимости от сложности аварийной ситуации ОД ЕДДС оповещает об аварии главу Мирного.

Глава Мирного при необходимости принимает решение о переводе муниципального звена областной подсистемы РС ЧС в режим повышенной готовности.

При пожарах и взрывах, приведших или способных привести к гибели людей, разрушению зданий, а также при прекращении теплоснабжения города, работы аварийных бригад координирует председатель КЧС и ПБ администрации Мирного.

При совершении терактов на сетях теплоснабжения работы координирует ОФСБ в/ч 13990.

Отдел гражданской защиты Мирнинской ПАСС оповещает население, в том числе и через СМИ, об опасностях, возникших при чрезвычайной ситуации, МУП «Мирнинская ЖКК» оповещает население путем размещения информации на подъездах.

13.2.2. Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения, находящихся в ведении Минобороны России (Котельная № 4).

Таблица № 22 «План действий при выходе из строя сетевого насоса, переход на резервный насос»

№ п/п	Порядок действий	Место	Ответственный руководитель
1	2	3	4
1	При получении доклада об остановке сетевого насоса принимает меры по выяснению причин. Даёт команду оператору котельной на аварийную остановку котла. Докладывает начальнику котельной и дежурному диспетчеру об отказе работы вспомогательного оборудования. Даёт команду машинисту насосных установок на запуск резервного сетевого насоса.	Котельная № 4	Начальник смены
2	Производит аварийную остановку котла: прекращает подачу топлива к форсункам котла, останавливает вентилятор и дымосос; отключает котел от паровой магистрали; закрывает вентиль непрерывной продувки. закрывает шаровые краны подачи газа к котлу; открывает продувочные свечи газопровода на горелках котлоагрегата.	Котельная № 4	Оператор котельной
3	Закрывает входную и выходную ЗРА вышедшего из строя сетевого насоса.	Котельная № 4	Машинист насосных установок
4	Обесточивает вышедший из строя сетевой насос; Подает электропитание на электродвигатель резервного сетевого насоса.	Котельная № 4	Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования
5	Открывает входную и выходную ЗРА резервного сетевого насоса; Запускает резервный сетевой насос в работу.	Котельная № 4	Машинист насосных установок
6	После запуска резервного сетевого насоса дает команду оператору котельной на розжиг котла.	Котельная № 4	Начальник смены
7	Производит розжиг котла согласно производственной инструкции.	Котельная № 4	Оператор котельной
8	Докладывает начальнику котельной и дежурному диспетчеру о переходе на резервный сетевой насос и восстановлении режима работы котельной.	Котельная № 4	Начальник смены

Таблица № 23 «План действий при внезапном прекращении газоснабжения»

№ п/п	Порядок действий	Место	Ответственный руководитель
-------	------------------	-------	----------------------------

1	2	3	4
1	При прекращении подачи газа в котельную даёт команду на остановку котла; Докладывает об остановке котельной диспетчеру ЖКС №9 и начальнику котельной; Уточняет причину и ориентировочную длительность отключения подачи газа на котельную.	Котельная № 4	Начальник смены
2	Производит аварийную остановку котла: прекращает подачу топлива к форсункам котла; останавливает вентилятор и дымосос; отключает котел от паровой магистрали; закрывает вентиль непрерывной продувки; закрывает шаровые краны подачи газа к котлу; открывает продувочные свечи газопровода на горелках котлоагрегата.	Котельная № 4	Оператор котельной
3	Следит за работой подпиточного насоса, следит за работой сетевого насоса.	Котельная № 4	Машинист насосных установок
4	Перекрывает подачу пара и умягчённой воды на питательный деаэратор; Следит за уровнем воды в сетевом деаэраторе.	Котельная № 4	Оператор теплового пункта
5	Если на котельной имеется резервный вид топлива, даёт команду на запуск котлоагрегата на резервном топливе (мазуте).	Котельная № 4	Начальник смены
6	Подготавливает котлоагрегат к розжигу на мазуте.	Котельная № 4	Оператор котельной
7	Открывает вентиль слива конденсата с парового коллектора.	Котельная № 4	Оператор теплового пункта
8	Включает на МНС циркуляционный насос Ш80-2,5-37,5/2,5; Следит за давлением мазута в мазутопроводе и за работой циркуляционного насоса.	Котельная № 4	Машинист насосных установок
9	Производит розжиг котлоагрегата на мазуте согласно производственной инструкции.	Котельная № 4	Оператор котельной
10	Докладывает диспетчеру ЖКС № 9 и начальнику котельной о запуске основного и вспомогательного оборудования на резервном виде топлива.	Котельная № 4	Начальник смены
11	Если на котельной нет резервного вида топлива: Через диспетчера ЖКС № 9 вызывает аварийную бригаду ООО «Газпром газораспределение Архангельск» (тел:8-911-560-47-75).	Котельная № 4	Начальник смены
12	Выясняет причину прекращения подачи газа на объект; Устраняет неисправность, возобновляет подачу газа на объект; Проводит анализ проб воздуха на наличие газовой смеси в котельной.	Котельная № 4	Аварийная бригада ООО «Газпром газораспределение Архангельск»

13	При устранении неисправности даёт команду на розжиг котла.	Котельная № 4	Начальник смены
14	Производит розжиг котла согласно производственной инструкции.	Котельная № 4	Оператор котельной
15	Вводит в работу питательный насос; Следит за работой подпиточного насоса; Следит за работой сетевого насоса.	Котельная № 4	Машинист насосных установок
16	Открывает подачу пара и умягчённой воды на питательный и сетевой деаэрактор.	Котельная № 4	Оператор теплового пункта
17	После запуска котлоагрегата открывает подачу пара на потребителя.	Котельная № 4	Оператор котельной
18	Докладывает диспетчеру ЖКС № 9 и начальнику котельной о запуске основного и вспомогательного оборудования.	Котельная № 4	Начальник смены

Таблица № 24 «План действий при технологическом нарушении (аварии, повреждении) на магистральных теплотрассах»

№ п/п	Порядок действий	Ответственный	Примечание
1	2	3	4
<b>1. Действия при замене участка трубы, надземная магистраль</b>			
1	Отключение теплоснабжения – перекрытие задвижек на магистральном трубопроводе и задвижек на ответвлениях от магистрали	Мастер, слесарь	
2	Снятие заглушек спускников	Мастер, слесарь	
3	Демонтаж изоляции поврежденного участка	Слесарь	
4	Подготовка трубы - резка трубы	Сварщик	
5	Резка поврежденного участка	Мастер, слесарь, сварщик	
6	Монтаж подготовленной трубы в поврежденный участок	Мастер, слесарь, сварщик	
7	Монтаж изоляции восстановленного участка	Слесарь	
8	Установка заглушек на спускниках	Слесарь, сварщик	
9	Подача теплоносителя - открытие задвижек на магистральном трубопроводе и задвижек на ответвлениях от магистрали	Мастер, слесарь	
<b>2. Действия при установке бандаж, надземная магистраль</b>			
1	Отключение теплоснабжения – перекрытие задвижек на магистральном трубопроводе и задвижек на ответвлениях от магистрали	Мастер, слесарь	
2	Снятие заглушек спускников - слив теплоносителя	Мастер, слесарь	

3	Демонтаж изоляции поврежденного участка	Изолировщик	
4	Изготовление бандажа – резка трубы	Сварщик, Слесарь	
5	Установка бандажа, сварка, устранение течи	Мастер, слесарь, сварщик	
6	Монтаж изоляции восстановленного участка	Изолировщик	
7	Установка заглушек на спускниках	Слесарь, сварщик	
8	Подача теплоносителя, открытие задвижек на магистральном трубопроводе и задвижек на ответвлениях от магистрали	Мастер, слесарь	
<b>3. Действия при сварочных работах, подземная магистраль, канальная прокладка</b>			
1	Поиск места повреждения. Демонтаж плит перекрытия, лотков	Мастер, слесарь	
2	Отключение теплоснабжения – перекрытие задвижек на магистральном трубопроводе и задвижек на ответвлениях от магистрали	Мастер, слесарь	
3	Демонтаж изоляции поврежденного участка – 3 м	Слесарь	
4	Снятие заглушек спускников - слив теплоносителя	Сварщик, слесарь	
5	Подготовка к сварочным работам, операция на трубе, откачка воды из трубы	Сварщик, слесарь	
6	Сварочные работы, устранение течи	Сварщик	
7	Установка заглушек на спускниках	Слесарь, сварщик	
8	Включение теплоснабжения, подача теплоносителя - открытие задвижек на магистральном трубопроводе и задвижек на ответвлениях от магистрали	Мастер, слесарь	
9	Монтаж изоляции восстановленного участка	Слесарь	
10	Монтаж лотков, плит перекрытия	Мастер, слесарь	
11	Поиск места повреждения. Демонтаж плит перекрытия, лотков	Мастер, слесарь	
12	Отключение теплоснабжения – перекрытие задвижек на магистральном трубопроводе и задвижек на ответвлениях от магистрали	Мастер, слесарь	
13	Демонтаж изоляции поврежденного участка – 3 м	Слесарь	
14	Снятие заглушек спускников - слив теплоносителя	Сварщик, слесарь	
15	Подготовка к сварочным работам, операция на трубе, откачка воды из трубы	Сварщик, слесарь	
16	Сварочные работы, устранение течи	сварщик	
17	Установка заглушек на спускниках	Слесарь, сварщик	

18	Включение теплоснабжения, подача теплоносителя - открытие задвижек на магистральном трубопроводе и задвижек на ответвлениях от магистрали	Мастер, слесарь	
19	Монтаж изоляции восстановленного участка	Слесарь	
<b>4. Действия при замене ЗРА</b>			
1	Отключение теплоснабжения – перекрытие задвижек на магистральном трубопроводе и задвижек на ответвлениях от магистрали	Мастер, слесарь	
2	Снятие заглушек спускников	Мастер, слесарь	
3	Демонтаж неисправной задвижки, резка болтов	Мастер, слесарь, сварщик	
4	Монтаж новой задвижки	Мастер, слесарь, сварщик	
5	Установка заглушек на спускниках	Слесарь, сварщик	
6	Включение теплоснабжения, подача теплоносителя - открытие задвижек на магистральном трубопроводе и задвижек на ответвлениях от магистрали	Мастер, слесарь	

По завершению аварийных работ мастером участка «Тепловые сети» проводится тщательное расследование причин аварии и разбор действий персонала при устранении аварии с привлечением всех работников производственного участка № 1 ЖКС № 9 филиала ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России по ВКС, задействованных в ее устранении.

Если после окончания аварийных работ провести разбор невозможно, то провести разбор следует в течение пяти дней после их окончания.

При разборе по каждому участнику анализируются:

правильность действий по ликвидации аварии;

допущенные ошибки и их причины;

правильность ведения оперативных переговоров и использования средств связи.

Разбор аварийной ситуации производится с целью определения причин, приведших к созданию аварийной обстановки, правильности действий каждого

участника при ликвидации аварии, и разработки мероприятий по повышению надежности работы оборудования и безопасности обслуживающего персонала.

(в редакции постановления администрации Мирного от 27.04.2022 № 363)