



ЗАТО Железнодорожск Красноярского края

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
ЗАКРЫТОГО АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОГОРСК КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА
(актуализация на 2020 год)**

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

ГЛАВА 11. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Сведений, составляющих государственную тайну в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении перечня сведений, отнесенных к государственной тайне», не содержится.

ОГЛАВЛЕНИЕ

11. ГЛАВА 11. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	4
11.1. Метод и результаты обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения.....	4
11.2. 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.....	46
11.3. Результаты оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам.....	50
11.4. Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки.....	50
11.5. Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии.....	55
11.6. Предложения, обеспечивающие надёжность систем теплоснабжения.....	56
11.6.1. Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования.....	56
11.6.2. Установка резервного оборудования.....	57
11.6.3. Устройство резервных насосных станций.....	57
11.6.4. Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть.....	57
11.6.5. Резервирование тепловых сетей смежных районов городского округа.....	57
11.6.6. Установка баков-аккумуляторов.....	58

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 1. Расчет надежности тепловых сетей от Железнодорожной ТЭЦ до ТП-20	6
Таблица 2. Расчет надежности тепловых сетей от котельной №1	7
Таблица 3. Расчет надежности тепловых сетей от котельной п. Новый Путь	13
Таблица 4. Расчет надежности тепловых сетей от котельной №2, п. Подгорный	19
Таблица 5. Расчет надежности тепловых сетей от котельной п. Тартат	34
Таблица 6. Расчет надежности тепловых сетей от котельной д. Шивера	40
Таблица 7. Расчет надежности тепловых сетей от котельной баз отдыха	42
Таблица 8. Максимальное допустимое время восстановления теплоснабжения	46
Таблица 9. Требуемая подача тепловой энергии при авариях на источнике тепловой энергии или в тепловых сетях	46
Таблица 10. Темпы падения внутренней температуры здания при различных температурах наружного воздуха	47
Таблица 11. Коэффициенты аккумуляции для зданий типового строительства	47
Таблица 12. Оценка основных показателей надежности системы теплоснабжения	54
Таблица 13. Значение интенсивности отказов в зависимости от продолжительности эксплуатации	55

11.Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения

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

Повышение уровня централизации теплоснабжения сопровождается двумя опасными рисками - риском серьезного аварийного нарушения процесса теплоснабжения и риском затяжного (сверх допустимого) времени обнаружения и устранения аварий и неисправностей. В п. 1.3.9 Главы 1 представлены сведения по отказам тепловых сетей (аварий, инцидентов).

Согласно приказу Минэнерго России от 12.03.2013 №103, при аварийных ситуациях на источнике тепловой энергии или в тепловых сетях в течение всего ремонтно-восстановительного периода должны обеспечиваться (если иные режимы не предусмотрены договором теплоснабжения):

- подача тепловой энергии (теплоносителя) в полном объеме потребителям первой категории;
- подача тепловой энергии (теплоносителя) на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий в размерах, указанных в таблице ниже;
- согласованный сторонами договора теплоснабжения аварийный режим расхода пара и технологической горячей воды;
- согласованный сторонами договора теплоснабжения аварийный тепловой режим работы неотключаемых вентиляционных систем;
- среднесуточный расход теплоты за отопительный период на горячее водоснабжение (при невозможности его отключения).

На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети и данных о времени восстановления (ремонта) элемента (участка, НС, компенсатора и т.д.) тепловых сетей определена вероятность отказа теплоснабжения потребителей.

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

- по уравнению 4.2 определено время ликвидации повреждения на i -том участке;
- по каждой градации повторяемости температур с использованием уравнения 4.1 вычислено допустимое время проведения ремонта;
- определена относительная и накопленная частота событий, при которых время снижения температуры до критических значений меньше, чем время ремонта повреждения;
- определены относительные доли (уравнение 4.3) и поток отказов (уравнение 4.4.) участка тепловой сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры в $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$$\bar{z} = \left(1 - \frac{z_{i,j}}{z_p}\right) \times \frac{\tau_j}{\tau_{on}} \quad (4.3)$$

$$\bar{\omega}_i = \lambda_i L_i \times \sum_{j=1}^{j=N} \bar{z}_{i,j}, \quad (4.4)$$

- определена вероятность безотказной работы участков тепловой сети относительно абонентов

$$p_i = \exp(-\bar{\omega}_i) \quad (4.5)$$

Результаты расчета вышеперечисленных показателей по каждому участку тепловой сети, представлены в базе электронной модели системы теплоснабжения ЗАТО Железногорск, разработанной в ПРК ZuluThermo 8.0, являющейся неотъемлемой частью настоящей схемы, а также в таблицах ниже.

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Таблица 1. Расчет надежности тепловых сетей от Железногорской ТЭЦ до ТП-20

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
		1120	1	0,0000057	44,975187	0,022234	0,0000226	2,53E-05	0,9989069	0,0011045
П-17	Н93	800	1	0,0000057	55,840172	0,017908	0,0000226	1,81E-05	0,9952313	0,0009795
Н66	П-15	1150	1	0,0000057	38,007858	0,02631	0,0000226	2,59E-05	0,9989069	0,0009584
	ДУ5	920	1	0,0000057	46,425676	0,02154	0,0000226	2,08E-05	0,9989069	0,0009365
ДУ10	Н66	1015	1	0,0000057	41,734849	0,023961	0,0000226	2,29E-05	0,9989069	0,0009288
Н78	ДУ11	760	1	0,0000057	55,435129	0,018039	0,0000226	1,71E-05	0,9952313	0,0009238
		810	1	0,0000057	44,975187	0,022234	0,0000226	1,83E-05	0,9989069	0,0007988
Н84	П-17	575	1	0,0000057	47,525858	0,021041	0,0000226	0,000013	0,9952313	0,0005992
		555	1	0,0000057	44,975187	0,022234	0,0000226	1,25E-05	0,9989069	0,0005473
ДУ6	Н39	505	1	0,0000057	46,425676	0,02154	0,0000226	1,14E-05	0,9989069	0,0005141
Н74	Н77-7	375	1	0,0000057	60,022452	0,01666	0,0000226	8,5E-06	0,9989069	0,0004935
П-6		460	1	0,0000057	45,987793	0,021745	0,0000226	1,04E-05	0,9989069	0,0004638
Н39	ДУ7	455	1	0,0000057	46,425676	0,02154	0,0000226	1,03E-05	0,9989069	0,0004632
П-11	Н48	500	1	0,0000057	41,734849	0,023961	0,0000226	1,13E-05	0,9989069	0,0004576
ДУ5	ДУ6	445	1	0,0000057	46,425676	0,02154	0,0000226	0,00001	0,9989069	0,000453
ДУ8	Н54	395	1	0,0000057	41,734849	0,023961	0,0000226	8,9E-06	0,9989069	0,0003615
ДУ9	ДУ10	390	1	0,0000057	41,734849	0,023961	0,0000226	8,8E-06	0,9989069	0,0003569
Н22	П-5	335	1	0,0000057	44,537303	0,022453	0,0000226	7,6E-06	0,9989069	0,0003271
Н93	ДУ12	260	1	0,0000057	55,840172	0,017908	0,0000226	5,9E-06	0,9952313	0,0003183

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
	H22	310	1	0,0000057	44,975187	0,022234	0,0000226	0,000007	0,9989069	0,0003057
H54	ДУ9	320	1	0,0000057	41,734849	0,023961	0,0000226	7,2E-06	0,9989069	0,0002928
П-1		300	1	0,0000057	44,427833	0,022508	0,0000226	6,8E-06	0,9989069	0,0002922
H48	ДУ8	252	1	0,0000057	41,734849	0,023961	0,0000226	5,7E-06	0,9989069	0,0002306
ДУ7	H44	225	1	0,0000057	46,425676	0,02154	0,0000226	5,1E-06	0,9989069	0,000229
H95-6		125	1	0,0000057	55,840172	0,017908	0,0000226	2,8E-06	0,9952313	0,000153
H95-6		125	1	0,0000057	55,840172	0,017908	0,0000226	2,8E-06	0,9952313	0,000153
ДУ11	H84	116	1	0,0000057	55,435129	0,018039	0,0000226	2,6E-06	0,9952313	0,000141
	H77-7	100	1	0,0000057	60,022452	0,01666	0,0000226	2,3E-06	0,9989069	0,0001316
П-15	H74	155	1	0,0000057	38,007858	0,02631	0,0000226	3,5E-06	0,9989069	0,0001292
ДУ12	П-19	105	1	0,0000057	55,840172	0,017908	0,0000226	2,4E-06	0,9952313	0,0001286
H44	П-11	155	1	0,0000057	36,381723	0,027486	0,0000226	3,5E-06	0,9989069	0,0001236
ЖТЭЦ	П-1	100	1	0,0000057	44,427833	0,022508	0,0000226	2,3E-06	0,9989069	0,0000974
П-5	П-6	80	1	0,0000057	44,537303	0,022453	0,0000226	1,8E-06	0,9989069	0,0000781
ОтО	H78	50	1	0,0000057	55,435129	0,018039	0,0000226	1,1E-06	0,9952313	0,0000608
		30	1	0,0000057	60,022452	0,01666	0,0000226	7E-07	0,9989069	0,0000395
П-19	H95-6	30	1	0,0000057	55,840172	0,017908	0,0000226	7E-07	0,9952313	0,0000367
РО	ОтО	18	1	0,0000057	51,708139	0,019339	0,0000226	4E-07	0,9989069	0,0000204
Бак		8	1	0,0000057	60,022452	0,01666	0,0000226	2E-07	0,9989069	0,0000105
		6,91	1	0,0000057	60,022452	0,01666	0,0000226	2E-07	0,9989069	0,0000091
Бак	РО	6	1	0,0000057	60,022452	0,01666	0,0000226	1E-07	0,9989069	0,0000079

Таблица 2. Расчет надежности тепловых сетей от котельной №1

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-5/10	Южная улица 41В	189,3	0,515	0,0000057	6,310659	0,158462	0,0000114	2,2E-06	0,0084274	0,0000136
ТК-5/11	ТК-5/10	129,45	0,515	0,0000057	6,310659	0,158462	0,0000114	1,5E-06	0,0084274	0,0000093

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименован ие начала участка	Наименован ие конца участка	Длина участк а, м	Внутренний диаметр трубопровод а, м	Средняя интенсивнос ть отказов, 1/(км*ч)	Время восстановлени я, ч	Интенсивност ь восстановлени я, 1/ч	Интенсивнос ть отказов, 1/(км*ч)	Поток отказо в, 1/ч	Относител ьн ое кол. отключ. нагрузки	Вероятнос ть отказа
ТК-5/11	Южная улица 41Г	58,62	0,1	0,0000057	6,310659	0,158462	0,0000114	7E-07	0,007357	0,0000042
Котельная №1 мкр. Первомайски й		11,6	0,207	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК 30		21,16	0,1	0,0000057	6,469634	0,154568	0,0000114	2E-07	0,3176602	0,0000016
ТК 15	уз-1/14	823,95	0,259	0,0000057	13,222787	0,075627	0,0000114	0,00001	0,0303147	0,0001323
ТК 12	ТК-3	203,92	0,515	0,0000057	29,522554	0,033872	0,0000114	2,3E-06	0	0,0000685
ТК-1/6	Южная улица 51	31,23	0,1	0,0000057	6,466405	0,154645	0,0000114	4E-07	0,0072425	0,0000023
ТК-1/6	ТК-1/5	34,3	0,515	0,0000057	29,522554	0,033872	0,0000114	4E-07	0,2389342	0,0000115
ТК-1/7	Южная улица 46	299,32	0,1	0,0000057	6,366297	0,157077	0,0000114	3,4E-06	0,0073321	0,0000217
тк-1	ТК-1/12	25,12	0,15	0,0000057	8,779161	0,113906	0,0000114	3E-07	0,0150934	0,0000025
ТК-1/12	Южная улица 49О	18,82	0,1	0,0000057	6,470384	0,15455	0,0000114	2E-07	0,0073811	0,0000014
ТК-1/12	Южная улица 45А	122,72	0,15	0,0000057	8,779161	0,113906	0,0000114	1,4E-06	0,0077124	0,0000123
ТК-1/5	ТК 12	121,27	0,515	0,0000057	29,522554	0,033872	0,0000114	1,4E-06	0	0,0000408
ТК-1/13а	тк-1	209,37	0,259	0,0000057	14,714583	0,06796	0,0000114	2,4E-06	0,3046117	0,0000351
ТК 13	Южная улица 49В	26,99	0,1	0,0000057	6,467764	0,154613	0,0000114	3E-07	0,0073803	0,000002
ТК 13	ТК-1/9	137,51	0,309	0,0000057	18,083805	0,055298	0,0000114	1,6E-06	0,282138	0,0000283
ТК-1/7	Южная улица 49	44,12	0,1	0,0000057	6,366297	0,157077	0,0000114	5E-07	0,0071962	0,0000032
ТК 28	Южная улица 49Б	28,46	0,069	0,0000057	5,4063	0,184969	0,0000114	3E-07	0	0,0000018
ТК-1/9	ТК 28	40,89	0,1	0,0000057	6,463307	0,15472	0,0000114	5E-07	0,0145622	0,000003
ТК-1/8	Южная улица 51М	79,73	0,15	0,0000057	8,815595	0,113435	0,0000114	9E-07	0,0068708	0,000008
ТК-1/7	ТК-1/6	95,2	0,515	0,0000057	29,522554	0,033872	0,0000114	1,1E-06	0,2461768	0,000032
тк-1	ТК 13	57,68	0,309	0,0000057	18,083805	0,055298	0,0000114	7E-07	0,2895183	0,0000119
ТК 28	Южная улица 49А	8,17	0,069	0,0000057	5,4063	0,184969	0,0000114	1E-07	0	0,0000005

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)

Наименован ие начала участка	Наименован ие конца участка	Длина участк а, м	Внутренний диаметр трубопровод а, м	Средняя интенсивнос ть отказов, 1/(км*ч)	Время восстановлени я, ч	Интенсивност ь восстановлени я, 1/ч	Интенсивнос ть отказов, 1/(км*ч)	Поток отказо в, 1/ч	Относительн ое кол. отключ. нагрузки	Вероятнос ть отказа
ТК-1/9	ТК-1/8	52,96	0,309	0,0000057	16,751508	0,059696	0,0000114	6Е-07	0,2675758	0,0000101
ТК-1/8	ТК-1/7	76,31	0,309	0,0000057	16,751508	0,059696	0,0000114	9Е-07	0,2607051	0,0000146
ТК-1/5	Южная улица 51А к1	18,82	0,1	0,0000057	6,470384	0,15455	0,0000114	2Е-07	0,0073085	0,0000014
ТК 12	Южная улица 51А	8,26	0,15	0,0000057	6,47377	0,154469	0,0000114	1Е-07	0,0072703	0,0000006
Котельная №1 мкр. Первомайски й	ТК 11	133,17	0,15	0,0000057	8,323308	0,120145	0,0000114	1,5Е-06	0,3256989	0,0000126
ТК 11	ТК 10	19,46	0,15	0,0000057	8,323308	0,120145	0,0000114	2Е-07	0,3256989	0,0000018
ТК 10	ТК 30	220,91	0,15	0,0000057	8,323308	0,120145	0,0000114	2,5Е-06	0,3256989	0,0000209
Котельная №1 мкр. Первомайски й	ТК 7	69,18	0,15	0,0000057	8,323308	0,120145	0,0000114	8Е-07	0,6103786	0,0000066
ТК 7	ТК 4	83,48	0,15	0,0000057	8,323308	0,120145	0,0000114	0,000001	0,6103786	0,0000079
ТК 4	ТК 3	52,62	0,15	0,0000057	8,323308	0,120145	0,0000114	6Е-07	0,0303147	0,000005
ТК 3	ТК 2	21,93	0,15	0,0000057	8,323308	0,120145	0,0000114	3Е-07	0,0303147	0,0000021
ТК 2	ТК 15	68,54	0,259	0,0000057	8,323308	0,120145	0,0000114	8Е-07	0,0303147	0,0000065
ТК-2	Уз-17	205,22	0,614	0,0000057	36,819984	0,027159	0,0000114	2,3Е-06	0	0,000086
ТК 8	ТК-1/14	6,49	0,259	0,0000057	14,714583	0,06796	0,0000114	1Е-07	0	0,0000011
ТК-1/13	ТК-1/13а	51,83	0,259	0,0000057	14,714583	0,06796	0,0000114	6Е-07	0,3046117	0,0000087
ТК 8	ТК 9	38,13	0,259	0,0000057	14,714583	0,06796	0,0000114	4Е-07	0	0,0000064
ТК-3	ТК-2	77,87	0,515	0,0000057	29,522554	0,033872	0,0000114	9Е-07	0	0,0000262
ТК-3	Южная улица 51Г	19,27	0,15	0,0000057	6,47024	0,154554	0,0000114	2Е-07	0,0069865	0,0000014
Южная улица 53	Уз-17	22,4	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-16	ТК-17	61,55	0,259	0,0000057	14,667001	0,06818	0,0000114	7Е-07	0,0218257	0,0000103
ТК-17	Красноярская улица 36А	23,4	0,082	0,0000057	5,975549	0,167349	0,0000114	3Е-07	0,0070758	0,0000016
ТК-17	ТК-18	95,85	0,207	0,0000057	12,238399	0,08171	0,0000114	1,1Е-06	0,0147499	0,0000134
ТК-18	Красноярская	8,41	0,1	0,0000057	6,473722	0,154471	0,0000114	1Е-07	0,0076228	0,0000006

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименован ие начала участка	Наименован ие конца участка	Длина участк а, м	Внутренний диаметр трубопровод а, м	Средняя интенсивнос ть отказов, 1/(км*ч)	Время восстановлени я, ч	Интенсивност ь восстановлени я, 1/ч	Интенсивнос ть отказов, 1/(км*ч)	Поток отказо в, 1/ч	Относительн ое кол. отключ. нагрузки	Вероятнос ть отказа
	улица 36									
ТК-16	Красноярская улица 38А	104,1	0,1	0,0000057	6,806601	0,146916	0,0000114	1,2E-06	0	0,0000081
ТК-18	ТК-19	120,44	0,207	0,0000057	12,238399	0,08171	0,0000114	1,4E-06	0,0071271	0,0000168
ТК-19	Красноярская улица 38	18,09	0,1	0,0000057	6,837019	0,146263	0,0000114	2E-07	0,0071271	0,0000014
УУ	ТК-16	20,19	0,259	0,0000057	14,667001	0,06818	0,0000114	2E-07	0,0284474	0,0000034
ТК 9	ТК-1/14	48,89	0,259	0,0000057	14,702508	0,068016	0,0000114	6E-07	0	0,0000082
ТК-1/14	уз-1/14	13,6	0,259	0,0000057	13,117841	0,076232	0,0000114	1,12E-05	0,2798765	0,0001468
Уз-9	Южная улица 43ж	6,02	0,069	0,0000057	5,15824	0,193865	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК 33	Южная улица 43	29,65	0,05	0,0000057	4,341949	0,230311	0,0000114	3E-07	0	0,0000015
ТК-5/13	ТК 32	31,55	0,1	0,0000057	6,447025	0,15511	0,0000114	4E-07	0	0,0000023
ТК 32	Южная улица 45В	60,12	0,1	0,0000057	6,447025	0,15511	0,0000114	7E-07	0	0,0000044
ТК-5/13	Южная улица 40А	231,65	0,207	0,0000057	11,062971	0,090392	0,0000114	2,6E-06	0,1138038	0,0000292
ТК 17	ТК-5/13	163,37	0,207	0,0000057	11,062971	0,090392	0,0000114	1,9E-06	0,1204444	0,0000206
Уз-5	Уз-4	346,34	0,359	0,0000057	21,035406	0,047539	0,0000114	3,9E-06	0,131361	0,0000829
ТК-5/12	ТК-5/11	52,9	0,515	0,0000057	6,310659	0,158462	0,0000114	6E-07	0,0157844	0,0000038
ТК-5/12	Красноярская улица 23	26,53	0,1	0,0000057	6,310659	0,158462	0,0000114	3E-07	0,0075244	0,0000019
ТК-5/12	Южная улица 41ж	60,16	0,1	0,0000057	6,310659	0,158462	0,0000114	7E-07	0,0074309	0,0000043
ТК-3/1	ТК-5/12	150,82	0,414	0,0000057	24,284402	0,041179	0,0000114	1,7E-06	0,0679122	0,0000417
Уз-4	ТК 29	7	0,207	0,0000057	11,304143	0,088463	0,0000114	1E-07	0,0634487	0,0000009
Уз-4	ТК-3/1	93,86	0,359	0,0000057	21,035406	0,047539	0,0000114	1,1E-06	0,0679122	0,0000225
Котельная №1 мкр. Первомайски й	ТК 23	71,06	0,15	0,0000057	9,116835	0,109687	0,0000114	8E-07	0,0149178	0,0000074
ТК 23	Южная улица 53Б	57,04	0,1	0,0000057	6,715157	0,148917	0,0000114	7E-07	0,0074369	0,0000044

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 23	Южная улица 53В	47,06	0,1	0,0000057	6,715157	0,148917	0,0000114	5E-07	0,0074809	0,0000036
Котельная №1 мкр. Первомайский	Южная улица 53Д	117,43	0,1	0,0000057	6,710553	0,149019	0,0000114	1,3E-06	0,0073655	0,000009
ТК-1/2	ТК 22	71,84	0,15	0,0000057	9,072285	0,110226	0,0000114	8E-07	0,1899513	0,0000074
ТК 22	ТК 21	78,52	0,15	0,0000057	9,072285	0,110226	0,0000114	9E-07	0,0068287	0,0000081
ТК 21	Южная улица 51Г	16,39	0,1	0,0000057	6,696587	0,14933	0,0000114	2E-07	0,0068287	0,0000012
ТК 21	Южная улица 51И	141,48	0,1	0,0000057	6,696587	0,14933	0,0000114	1,6E-06	0	0,0000108
ТК 22	ТК 20	29,15	0,1	0,0000057	6,635776	0,150698	0,0000114	3E-07	0,1831226	0,0000022
ТК 20	Южная улица 51Ж	26,09	0,1	0,0000057	6,635776	0,150698	0,0000114	3E-07	0,0282771	0,000002
ТК 20	ТК 19	34,48	0,1	0,0000057	6,635776	0,150698	0,0000114	4E-07	0,1548455	0,0000026
ТК 19	Южная улица 51А	30,77	0,1	0,0000057	6,635776	0,150698	0,0000114	4E-07	0,0424065	0,0000023
ТК 19	Уз-11	108,57	0,1	0,0000057	6,635776	0,150698	0,0000114	1,2E-06	0,112439	0,0000082
Уз-11	Южная улица 51П	3,74	0,1	0,0000057	6,635776	0,150698	0,0000114	0	0,0282176	0,0000003
Уз-11	Южная улица 51К	101,15	0,1	0,0000057	6,635776	0,150698	0,0000114	1,2E-06	0,0842214	0,0000076
ТК-5/12	Южная улица 41	478,14	0,1	0,0000057	6,585979	0,151838	0,0000114	5,5E-06	0,0371726	0,0000358
ТК 29	Уз-9	137,55	0,207	0,0000057	11,304143	0,088463	0,0000114	1,6E-06	0,0634487	0,0000177
Уз-9	Южная улица 43к	129,76	0,1	0,0000057	5,298737	0,188724	0,0000114	1,5E-06	0	0,0000078
Уз-9	Уз-14	119,95	0,1	0,0000057	5,298737	0,188724	0,0000114	1,4E-06	0	0,0000072
Уз-14	Южная улица 43и	9,97	0,05	0,0000057	4,581887	0,218251	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
Уз-14	ТК 18	16,2	0,069	0,0000057	5,298737	0,188724	0,0000114	2E-07	0	0,000001
ТК 18	Южная улица 43л	84,79	0,082	0,0000057	4,566291	0,218996	0,0000114	0,000001	0	0,0000044
ТК 18	Южная	28,93	0,082	0,0000057	4,566291	0,218996	0,0000114	3E-07	0	0,0000015

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
	улица 43м									
ТК 18	Уз-10	248,55	0,1	0,0000057	5,298737	0,188724	0,0000114	2,8Е-06	0	0,000015
Уз-10	Южная улица 43е	7,17	0,05	0,0000057	4,582308	0,218231	0,0000114	1Е-07	0	0,0000004
Уз-10	уз 33	183,71	0,1	0,0000057	5,087797	0,196549	0,0000114	0,000004	0	0,0000205
Уз-5	ТК 17	64,81	0,207	0,0000057	11,062971	0,090392	0,0000114	7Е-07	0,1485156	0,0000082
ТК 17	ТК 14	39,4	0,15	0,0000057	6,703508	0,149176	0,0000114	4Е-07	0,0280711	0,000003
ТК 14	ТК 1	71,37	0,15	0,0000057	6,703508	0,149176	0,0000114	8Е-07	0,0209001	0,0000054
ТК 1	ТК 5	27,06	0,15	0,0000057	6,703508	0,149176	0,0000114	3Е-07	0,0140113	0,0000021
ТК 5	Южная улица рядом с 45Г	31,9	0,05	0,0000057	4,573509	0,21865	0,0000114	4Е-07	0	0,0000017
ТК 5	Южная улица 45Г	33,8	0,05	0,0000057	4,573509	0,21865	0,0000114	4Е-07	0	0,0000018
ТК 1	Южная улица 45Ж	86,45	0,05	0,0000057	4,57039	0,2188	0,0000114	0,000001	0	0,0000045
ТК 14	Южная улица 45Д	37,32	0,05	0,0000057	4,577776	0,218447	0,0000114	4Е-07	0	0,0000019
ТК 30	Уз-19	273,14	0,1	0,0000057	6,656778	0,150223	0,0000114	3,1Е-06	0,0080387	0,0000207
Уз-19	Г/К,10-57	36,04	0,05	0,0000057	4,577968	0,218438	0,0000114	4Е-07	0	0,0000019
ТК 9	УУ	175,72	0,259	0,0000057	14,667001	0,06818	0,0000114	0,000002	0,0284474	0,0000293
ТК 8	ТК-1/13	34,86	0,259	0,0000057	14,714583	0,06796	0,0000114	4Е-07	0,3046117	0,0000058
Уз-17	ТК-1/2	43,23	0,15	0,0000057	8,558884	0,116838	0,0000114	5Е-07	0	0,0000042
уз 33	ТК 33	170,77	0,082	0,0000057	5,087797	0,196549	0,0000114	0,000004	0	0,0000205
уз 33	Южная улица 40б	15	0,1	0,0000057	5,087797	0,196549	0,0000114	0,000004	0	0,0000205
уз-1/14	Уз-5	969,27	0,259	0,0000057	13,117841	0,076232	0,0000114	1,12Е-05	0,2798765	0,0001468
уз-1/14	Южная улица рядом 49л	54,73	0,259	0,0000057	13,222787	0,075627	0,0000114	0,00001	0,0303147	0,0001323

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Таблица 3. Расчет надежности тепловых сетей от котельной п. Новый Путь

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-47	Лесная улица,1	11,62	0,04	0,0000057	4,383408	0,228133	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
ТК-46	Лесная улица,3	12,79	0,04	0,0000057	4,113185	0,243121	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
Уз-13	Лесная улица,4	90,19	0,05	0,0000057	4,569828	0,218827	0,0000114	0,000001	0	0,0000047
ТК-45	Лесная улица,5	16,2	0,04	0,0000057	4,382802	0,228165	0,0000114	2E-07	0	0,0000008
ТК-44	Лесная улица,7	12,93	0,033	0,0000057	4,11317	0,243121	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
ТК-43	Лесная улица,9	11,5	0,033	0,0000057	4,113325	0,243112	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-42	Лесная улица,11	12,67	0,04	0,0000057	4,383269	0,22814	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
ТК-32	Майская улица,1	22,39	0,05	0,0000057	4,862415	0,205659	0,0000114	3E-07	0	0,0000012
ТК-32	Майская улица,2	8,65	0,05	0,0000057	4,862415	0,205659	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-33	Майская улица,3	24,36	0,033	0,0000057	4,11101	0,243249	0,0000114	3E-07	0	0,0000011
ТК-33	Майская улица,4	8,54	0,033	0,0000057	4,11101	0,243249	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-34	Майская улица,6	6,68	0,05	0,0000057	4,866701	0,205478	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-35	Майская улица,8	8,84	0,04	0,0000057	4,383777	0,228114	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-36	Майская улица,10	8,63	0,05	0,0000057	4,866358	0,205492	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
Уз-7	Майская улица,11	16,23	0,04	0,0000057	4,382798	0,228165	0,0000114	2E-07	0	0,0000008

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-37	Майская улица,12	10,68	0,05	0,0000057	4,865997	0,205508	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
ТК-40	Майская улица,13	23,81	0,04	0,0000057	4,381794	0,228217	0,0000114	3E-07	0	0,0000012
ТК-38	Майская улица,14	8,36	0,05	0,0000057	4,834831	0,206832	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-40А	Майская улица,15	12,69	0,04	0,0000057	4,383267	0,22814	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
ТК-39	Майская улица,16	10,12	0,05	0,0000057	4,866096	0,205504	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
ТК-41	Майская улица,17	8,41	0,04	0,0000057	4,383308	0,228138	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-42-1	Майская улица,19	12,51	0,04	0,0000057	4,383291	0,228139	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
ТК-17А	Майская улица,21	11,18	0,033	0,0000057	4,106193	0,243535	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-17	Майская улица,23	30,12	0,082	0,0000057	6,241121	0,160228	0,0000114	3E-07	0,0383398	0,0000021
ТК-18	Майская улица,24	27,32	0,069	0,0000057	5,667262	0,176452	0,0000114	3E-07	0	0,0000018
ТК-17	Майская улица,25	70,4	0,069	0,0000057	5,656558	0,176786	0,0000114	8E-07	0	0,0000045
ТК-1-2	ТК-1	161,52	0,259	0,0000057	15,325714	0,06525	0,0000114	1,8E-06	0,9382924	0,0000282
ТК-1А	ТК-1-1	45,68	0,309	0,0000057	18,570054	0,05385	0,0000114	5E-07	0,9382924	0,0000097
Кот.пос.Новый Путь	ТК-1-1	2,6	0,309	0,0000057	18,570054	0,05385	0,0000114	0	0,9997625	0,0000006
ТК-1-1	ТК-1-2	2,82	0,309	0,0000057	18,570054	0,05385	0,0000114	0	0,9997625	0,0000006
ТК-1-1	ТК-1-2	43,87	0,259	0,0000057	15,325714	0,06525	0,0000114	5E-07	0,9382924	0,0000077
ТК-1-2	ТК-1А	43,31	0,309	0,0000057	18,570054	0,05385	0,0000114	5E-07	0,9997625	0,0000092
ТК-1	ТК-1Б	60,38	0,207	0,0000057	12,304421	0,081272	0,0000114	7E-07	0	0,0000085
ТК-1	ТК-2	139,26	0,259	0,0000057	15,325714	0,06525	0,0000114	1,6E-06	0	0,0000243
ТК-2	ТК-3	93,41	0,207	0,0000057	12,663233	0,078969	0,0000114	1,1E-06	0,1291884	0,0000135
ТК-1Б	ТК-4	43,54	0,207	0,0000057	12,304421	0,081272	0,0000114	5E-07	0	0,0000061
ТК-4	ТК-4А	30,01	0,05	0,0000057	4,860968	0,20572	0,0000114	3E-07	0	0,0000017
ТК-4	ТК-4Б	9,26	0,05	0,0000057	4,860968	0,20572	0,0000114	1E-07	0	0,0000005

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-4	ТК-5	58,34	0,207	0,0000057	12,304421	0,081272	0,0000114	7E-07	0	0,0000082
ТК-5	ТК-5А	30,38	0,05	0,0000057	4,860902	0,205723	0,0000114	3E-07	0	0,0000017
ТК-5	ТК-5Б	9,26	0,05	0,0000057	4,860902	0,205723	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-5	ТК-6	54,39	0,207	0,0000057	12,304421	0,081272	0,0000114	6E-07	0	0,0000076
ТК-6	ТК-6А	26,64	0,05	0,0000057	4,861597	0,205694	0,0000114	3E-07	0	0,0000015
ТК-6	ТК-6Б	9,05	0,05	0,0000057	4,861597	0,205694	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-6	ТК-7	60,07	0,207	0,0000057	12,304421	0,081272	0,0000114	7E-07	0	0,0000084
ТК-7	ТК-7А	33,75	0,05	0,0000057	4,860376	0,205745	0,0000114	4E-07	0	0,0000019
ТК-7	ТК-7Б	8,88	0,05	0,0000057	4,860376	0,205745	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-7	ТК-8	55,48	0,207	0,0000057	12,304421	0,081272	0,0000114	6E-07	0	0,0000078
ТК-8	ТК-8А	31,67	0,05	0,0000057	4,860711	0,205731	0,0000114	4E-07	0	0,0000018
ТК-8	ТК-8Б	9,06	0,05	0,0000057	4,860711	0,205731	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-8	ТК-9	58,94	0,207	0,0000057	12,304421	0,081272	0,0000114	7E-07	0	0,0000083
ТК-9	ТК-9Б	9,78	0,05	0,0000057	4,866155	0,205501	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-9	ТК-10	107,84	0,207	0,0000057	12,304421	0,081272	0,0000114	1,2E-06	0	0,0000151
Уз1	ТК-12	32,06	0,15	0,0000057	9,429441	0,106051	0,0000114	4E-07	0,1693389	0,0000034
ТК-15А	ТК-15	32,11	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-12	ТК-15А	81,75	0,15	0,0000057	9,429441	0,106051	0,0000114	9E-07	0,1693389	0,0000088
ТК-15	ТК-16	77,59	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-15А	ТК-17	98,01	0,125	0,0000057	8,247359	0,121251	0,0000114	1,1E-06	0,1542917	0,0000092
ТК-17	ТК-17А	66,27	0,033	0,0000057	4,106193	0,243535	0,0000114	8E-07	0	0,0000031
ТК-17	ТК-18	46,18	0,125	0,0000057	8,247359	0,121251	0,0000114	5E-07	0,0525112	0,0000043
Уз-2	ТК-20-1	20,85	0,04	0,0000057	4,369332	0,228868	0,0000114	2E-07	0	0,000001
ТК-22	ТК-21	49,6	0,15	0,0000057	9,450751	0,105812	0,0000114	6E-07	0	0,0000053
Уз-2	ТК-21-2	31,54	0,04	0,0000057	4,369332	0,228868	0,0000114	4E-07	0	0,0000016
ТК-23	ТК-22	44,71	0,15	0,0000057	9,450751	0,105812	0,0000114	5E-07	0	0,0000048
ТК-24	ТК-23	48,41	0,15	0,0000057	9,450751	0,105812	0,0000114	6E-07	0	0,0000052
Уз-11	ТК-24	43,61	0,15	0,0000057	9,450751	0,105812	0,0000114	5E-07	0	0,0000047
ТК-28	ТК-27	36,43	0,1	0,0000057	7,094259	0,140959	0,0000114	4E-07	0	0,0000029
ТК-2	ТК-28	82,7	0,125	0,0000057	8,277261	0,120813	0,0000114	9E-07	0	0,0000078
Уз-11	ТК-29	9,27	0,125	0,0000057	8,304045	0,120423	0,0000114	1E-07	0,0262582	0,0000009
ТК-29	ТК-30	13,15	0,05	0,0000057	4,861085	0,205715	0,0000114	1E-07	0	0,0000007
ТК-3	ТК-32	66,88	0,1	0,0000057	7,097164	0,140901	0,0000114	8E-07	0,1291884	0,0000054
ТК-32	ТК-33	43,07	0,082	0,0000057	6,188247	0,161597	0,0000114	5E-07	0,1093804	0,000003

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-33	ТК-34	40,06	0,082	0,0000057	6,188247	0,161597	0,0000114	5E-07	0,0895892	0,0000028
ТК-34	ТК-35	44,41	0,082	0,0000057	6,188247	0,161597	0,0000114	5E-07	0,0797291	0,0000031
ТК-35	ТК-36	29,22	0,082	0,0000057	6,188247	0,161597	0,0000114	3E-07	0,0723003	0,0000021
ТК-36	ТК-37	49,44	0,082	0,0000057	6,188247	0,161597	0,0000114	6E-07	0,0646073	0,0000035
ТК-37	ТК-38	36,77	0,069	0,0000057	5,651862	0,176933	0,0000114	4E-07	0	0,0000024
ТК-38	ТК-39	52,53	0,069	0,0000057	5,651862	0,176933	0,0000114	6E-07	0	0,0000034
ТК-38	ТК-40	14,56	0,05	0,0000057	4,834831	0,206832	0,0000114	2E-07	0	0,0000008
ТК-40	ТК-40А	48,23	0,05	0,0000057	4,834831	0,206832	0,0000114	5E-07	0	0,0000027
ТК-41-1	ТК-41	3,97	0,04	0,0000057	4,383308	0,228138	0,0000114	0	0	0,0000002
ТК-40А	ТК-41-1	43,75	0,05	0,0000057	4,834831	0,206832	0,0000114	5E-07	0	0,0000024
ТК-1А	ТК-42	296,63	0,082	0,0000057	6,161092	0,162309	0,0000114	3,4E-06	0,0614701	0,0000208
ТК-41-1	ТК-42-1	47,77	0,05	0,0000057	4,834831	0,206832	0,0000114	5E-07	0	0,0000026
ТК-42	ТК-43	29,43	0,05	0,0000057	4,841606	0,206543	0,0000114	3E-07	0	0,0000016
ТК-43	ТК-44	29,19	0,05	0,0000057	4,841606	0,206543	0,0000114	3E-07	0	0,0000016
ТК-44	ТК-45	28,88	0,05	0,0000057	4,841606	0,206543	0,0000114	3E-07	0	0,0000016
ТК-45	ТК-46	32,36	0,05	0,0000057	4,841606	0,206543	0,0000114	4E-07	0	0,0000018
ТК-46	ТК-47	29,47	0,05	0,0000057	4,841606	0,206543	0,0000114	3E-07	0	0,0000016
Уз1	Уз-1	97,84	0,15	0,0000057	9,429441	0,106051	0,0000114	1,1E-06	0	0,0000105
Уз-1	Уз-2	28,15	0,04	0,0000057	4,369332	0,228868	0,0000114	3E-07	0	0,0000014
Уз-1	Уз-3	28,36	0,15	0,0000057	9,429441	0,106051	0,0000114	3E-07	0	0,000003
Уз-6	Уз-5	46,41	0,05	0,0000057	4,858751	0,205814	0,0000114	5E-07	0	0,0000026
Уз-9	Уз-6	52,5	0,082	0,0000057	6,234401	0,1604	0,0000114	6E-07	0,0733759	0,0000037
ТК-40	Уз-7	25,17	0,05	0,0000057	4,834831	0,206832	0,0000114	3E-07	0	0,0000014
Уз-3	Уз-8	50,68	0,125	0,0000057	8,292831	0,120586	0,0000114	6E-07	0	0,0000048
ТК-21	Уз-9	33,1	0,15	0,0000057	9,450751	0,105812	0,0000114	4E-07	0	0,0000036
Уз-8	Уз-9	43,22	0,15	0,0000057	9,450751	0,105812	0,0000114	5E-07	0	0,0000047
ТК-27	Уз-10	38,12	0,1	0,0000057	7,094259	0,140959	0,0000114	4E-07	0	0,0000031
Уз-10	Уз-11	18,35	0,125	0,0000057	8,304045	0,120423	0,0000114	2E-07	0	0,0000017
ТК-28	Уз-12	17,6	0,05	0,0000057	4,861502	0,205698	0,0000114	2E-07	0	0,000001
ТК-10	Уз-13	10,81	0,1	0,0000057	6,747375	0,148206	0,0000114	1E-07	0,0082783	0,0000008
ТК-1-1	откл	25,67	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-10	Уз1	58,01	0,15	0,0000057	9,429441	0,106051	0,0000114	7E-07	0	0,0000062
ТК-20-1	улица Гагарина, 1	7,06	0,04	0,0000057	4,369332	0,228868	0,0000114	1E-07	0	0,0000004

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-15А	улица Гагарина,1а	13,06	0,04	0,0000057	4,383218	0,228143	0,0000114	1Е-07	0	0,0000007
Уз-3	улица Гагарина,2	2,65	0,05	0,0000057	4,86741	0,205448	0,0000114	0	0	0,0000001
Уз-1	улица Гагарина,2а	23,06	0,04	0,0000057	4,369332	0,228868	0,0000114	3Е-07	0	0,0000011
ТК-21-2	улица Гагарина,3	7,22	0,04	0,0000057	4,369332	0,228868	0,0000114	1Е-07	0	0,0000004
Уз-8	улица Гагарина,4	3	0,05	0,0000057	4,867348	0,205451	0,0000114	0	0	0,0000002
Уз-8	улица Гагарина,5	44,1	0,033	0,0000057	4,109799	0,243321	0,0000114	5Е-07	0	0,0000021
Уз-9	улица Гагарина,6	2,95	0,05	0,0000057	4,867357	0,20545	0,0000114	0	0	0,0000002
ТК-21	улица Гагарина,7	9,62	0,04	0,0000057	4,383673	0,228119	0,0000114	1Е-07	0	0,0000005
Уз-6	улица Гагарина,8	2,38	0,05	0,0000057	4,858751	0,205814	0,0000114	0	0	0,0000001
ТК-22	улица Гагарина,9	10,43	0,033	0,0000057	4,11344	0,243105	0,0000114	1Е-07	0	0,0000005
Уз-5	улица Гагарина,10	3,08	0,05	0,0000057	4,858751	0,205814	0,0000114	0	0	0,0000002
ТК-23	улица Гагарина,11	15,41	0,05	0,0000057	4,865165	0,205543	0,0000114	2Е-07	0	0,0000009
Уз-5	улица Гагарина,12	36,27	0,05	0,0000057	4,110646	0,243271	0,0000114	4Е-07	0	0,0000017
ТК-24	улица Гагарина,13	10,03	0,05	0,0000057	4,866111	0,205503	0,0000114	1Е-07	0	0,0000006
Уз-10	улица Гагарина,14	12,16	0,04	0,0000057	4,383337	0,228137	0,0000114	1Е-07	0	0,0000006
ТК-29	улица Гагарина,15	18,64	0,033	0,0000057	4,112553	0,243158	0,0000114	2Е-07	0	0,0000009
ТК-27	улица Гагарина,16	11,46	0,069	0,0000057	5,671202	0,176329	0,0000114	1Е-07	0	0,0000007
ТК-30	улица	25,45	0,05	0,0000057	4,861085	0,205715	0,0000114	3Е-07	0	0,0000014

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
	Гагарина,17									
ТК-28	улица Гагарина,18	16,72	0,04	0,0000057	4,382733	0,228168	0,0000114	2E-07	0	0,0000008
Уз-12	улица Гагарина,19	18,63	0,05	0,0000057	4,861502	0,205698	0,0000114	2E-07	0	0,000001
ТК-8А	улица Дружбы,1	8,38	0,04	0,0000057	4,383838	0,228111	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-9Б	улица Дружбы,2	13,06	0,021	0,0000057	3,638565	0,274834	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-7А	улица Дружбы,3	14,42	0,021	0,0000057	3,638338	0,274851	0,0000114	2E-07	0	0,0000006
ТК-9Б	улица Дружбы,4	6,27	0,021	0,0000057	3,638565	0,274834	0,0000114	1E-07	0	0,0000003
ТК-7А	улица Дружбы,5	8,38	0,021	0,0000057	3,638338	0,274851	0,0000114	1E-07	0	0,0000003
ТК-8Б	улица Дружбы,6	11,88	0,021	0,0000057	3,638619	0,27483	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-6А	улица Дружбы,7	9,34	0,04	0,0000057	4,382604	0,228175	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-9	улица Дружбы,7а	32,33	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-8Б	улица Дружбы,8	6,62	0,021	0,0000057	3,638619	0,27483	0,0000114	1E-07	0	0,0000003
ТК-6А	улица Дружбы,9	8,35	0,04	0,0000057	4,382604	0,228175	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-7Б	улица Дружбы,10	8,71	0,033	0,0000057	4,113626	0,243095	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-5А	улица Дружбы,11	9,6	0,033	0,0000057	4,112579	0,243156	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-7Б	улица Дружбы,12	9,17	0,021	0,0000057	3,63923	0,274783	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-5А	улица Дружбы,13	8,8	0,033	0,0000057	4,112579	0,243156	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-6Б	улица Дружбы,14	8,91	0,033	0,0000057	4,112754	0,243146	0,0000114	1E-07	0	0,0000004

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-4А	улица Дружбы, 15	7,52	0,033	0,0000057	4,111288	0,243233	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-6Б	улица Дружбы, 16	7,87	0,033	0,0000057	4,112754	0,243146	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-4А	улица Дружбы, 17	22,81	0,033	0,0000057	4,111288	0,243233	0,0000114	3E-07	0	0,0000011
ТК-5Б	улица Дружбы, 18	7,69	0,033	0,0000057	4,112725	0,243148	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-5Б	улица Дружбы, 20	9,36	0,033	0,0000057	4,112725	0,243148	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-4Б	улица Дружбы, 22	9,07	0,033	0,0000057	4,112335	0,243171	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-4Б	улица Дружбы, 24	11,58	0,033	0,0000057	4,112335	0,243171	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-1Б	улица Дружбы, 26	8,2	0,033	0,0000057	4,113682	0,243091	0,0000114	1E-07	0	0,0000004

Таблица 4. Расчет надежности тепловых сетей от котельной №2, п. Подгорный

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-5	гаражи	68,3	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-1	гаражи	17,88	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-7	Заводская улица, 9	14,54	0,033	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-5	Корпус I	34,92	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-5	Корпус II	16,17	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-4	Корпус III	28,96	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-4	б/н	19,77	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-2	б/н	115,41	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-5	гаражи	13,01	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-8	гаражи	17,67	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-20	гаражи	10,7	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-4	гаражи	95,98	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-5	гаражи	19,47	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-9	гаражи	19,02	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-6А	заводская 7	23,47	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-32	магазин "Лесной"	33,8	0,033	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-2	модуль 2	12,07	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-4	склад	36,66	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-6	теплица	119,79	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-13	База Отдыха Факел	4,93	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-8	База Отдыха Факел	63,12	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-11	База Отдыха Факел	79,64	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-15А	Бокс 15А	9,57	0,05	0,0000057	4,866192	0,205499	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
Уз-4	Боровая улица 2	8,95	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-29	Боровая улица 2А	28,78	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-5	Боровая улица 6	159,82	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
М2ТК-9	Боровая улица 7	7,6	0,05	0,0000057	4,866539	0,205485	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
М2ТК-10	Боровая улица 9	7,27	0,05	0,0000057	4,866597	0,205482	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-2	Боровая улица 11	8,29	0,05	0,0000057	4,866418	0,20549	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-3	Боровая улица 13	21,76	0,05	0,0000057	4,864048	0,20559	0,0000114	2E-07	0	0,0000012
ТК-50	Боровая улица, 1	88,18	0,082	0,0000057	6,223687	0,160676	0,0000114	0,000001	0,0374825	0,0000062

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
M2TK-5	Боровая улица,3	23,67	0,1	0,0000057	7,113531	0,140577	0,0000114	3E-07	0,0272214	0,0000019
TK-49	Боровая улица,3а	16,59	0,1	0,0000057	6,721922	0,148767	0,0000114	2E-07	0,0379818	0,0000013
M2TK-7	Боровая улица,5а	84,55	0,082	0,0000057	6,224777	0,160648	0,0000114	0,000001	0,0005231	0,000006
TK-3	Боровая улица,17	7,65	0,05	0,0000057	4,86653	0,205485	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
TK-2	Боровая улица,17а	7,36	0,082	0,0000057	6,247956	0,160052	0,0000114	1E-07	0,0087696	0,0000005
TK-10	Боровая улица,19	22,65	0,05	0,0000057	4,863891	0,205597	0,0000114	3E-07	0	0,0000013
TK-9	Боровая улица,19а	8,08	0,05	0,0000057	4,866454	0,205488	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
M2TK-14	Боровая улица,19б	22,09	0,033	0,0000057	4,11218	0,24318	0,0000114	3E-07	0	0,000001
TK-11	Боровая улица,21	8,13	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
TK-13	Боровая улица,23	7,98	0,05	0,0000057	4,866472	0,205488	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
M2TK-7	Боровая улица.5	11,76	0,033	0,0000057	4,111752	0,243205	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
M2TK-6	Боровая улица.5	11,28	0,05	0,0000057	4,865892	0,205512	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
M2TK-7	Боровая улица.5	14,28	0,033	0,0000057	4,111752	0,243205	0,0000114	2E-07	0	0,0000007
TK-8	Гаражи	9,15	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-18	Гаражный кооператив 16	37,02	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
TK-3	Заводская улица, 3	18,14	0,05	0,0000057	4,864685	0,205563	0,0000114	2E-07	0	0,000001
TK-4	Заводская улица, 3	13,48	0,05	0,0000057	4,865505	0,205529	0,0000114	2E-07	0	0,0000007
TK-3	Кировская улица 5	14,13	0,05	0,0000057	4,86539	0,205533	0,0000114	2E-07	0	0,0000008

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-4	Кировская улица 6	13,27	0,05	0,0000057	4,865541	0,205527	0,0000114	2E-07	0	0,0000007
ТК-5	Кировская улица 8	13,27	0,05	0,0000057	4,865541	0,205527	0,0000114	2E-07	0	0,0000007
ТК-11	Кировская улица 17	12,47	0,082	0,0000057	6,246421	0,160092	0,0000114	1E-07	0,0174774	0,0000009
Уз-26	Кировская улица 19	4,22	0,082	0,0000057	5,848249	0,170991	0,0000114	0	0	0,0000003
ТК-22	Кировская улица 19	5,37	0,082	0,0000057	5,834491	0,171395	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-4	Кировская улица,7	13,06	0,05	0,0000057	4,865578	0,205525	0,0000114	1E-07	0	0,0000007
ТК-48	Кировская улица,9	10	0,082	0,0000057	6,191826	0,161503	0,0000114	1E-07	0,0153666	0,0000007
ТК-48	Кировская улица,9а	84,27	0,082	0,0000057	6,191826	0,161503	0,0000114	0,000001	0,0315725	0,0000059
ТК-15	Кировская улица,11	9,8	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-15	Кировская улица,11а	25,75	0,1	0,0000057	7,083725	0,141169	0,0000114	3E-07	0,0484398	0,0000021
ТК-23	Кировская улица,11б	59,66	0,05	0,0000057	4,846004	0,206356	0,0000114	7E-07	0	0,0000033
Уз-8	Кировская улица,11в	7,02	0,05	0,0000057	4,846004	0,206356	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
Уз-8	Кировская улица,11в	7,02	0,05	0,0000057	4,846004	0,206356	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
Уз-8	Кировская улица,11в	7,02	0,05	0,0000057	4,846004	0,206356	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-51	Кировская улица,13	31,94	0,05	0,0000057	4,859238	0,205794	0,0000114	4E-07	0	0,0000018
ТК-51	Кировская улица,13а	17,16	0,05	0,0000057	4,859238	0,205794	0,0000114	2E-07	0	0,0000009
ТК-39	Кировская улица,14	13,3	0,05	0,0000057	4,865536	0,205527	0,0000114	2E-07	0	0,0000007
ТК-28	Кировская	148,37	0,1	0,0000057	7,066298	0,141517	0,0000114	1,7E-06	0,0242423	0,0000119

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
	улица,15									
ТК-46	Кировская улица,20	52,68	0,05	0,0000057	4,854889	0,205978	0,0000114	6E-07	0	0,0000029
Уз-23	Кооператив Сигнал	4,81	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-14	Корпус 11	4,24	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-9	Корпус 41	8,42	0,027	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-16	Корпус 42	22,7	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-15	Корпус 43	11,84	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-12	Корпус 44	8,18	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-17	Корпус 45	3,94	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-16	Корпус 82	25,28	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-10	Корпус 94	8,65	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-15	Корпус V	46,15	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-2	Лесная улица 2	5,71	0,05	0,0000057	4,866871	0,205471	0,0000114	1E-07	0	0,0000003
ТК-32	Лесная улица 3	20,32	0,082	0,0000057	6,244064	0,160152	0,0000114	2E-07	0,0245753	0,0000014
ТК-3	Лесная улица 4	38,32	0,05	0,0000057	4,860438	0,205743	0,0000114	4E-07	0	0,0000021
ТК-25	Лесная улица 6	17,7	0,05	0,0000057	4,860871	0,205724	0,0000114	2E-07	0	0,0000001
ТК-6	Лесная улица 7	24,38	0,1	0,0000057	7,113262	0,140582	0,0000114	3E-07	0,0414496	0,0000002
ТК-25	Лесная улица 8	22,12	0,05	0,0000057	4,860871	0,205724	0,0000114	3E-07	0	0,0000012
ТК-5	Лесная улица 9	11,44	0,05	0,0000057	4,865863	0,205513	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
ТК-25	Лесная улица 10	132,64	0,082	0,0000057	6,210336	0,161022	0,0000114	1,5E-06	0,0090489	0,0000094
ТК-3	Лесная улица 11	19,93	0,05	0,0000057	4,86437	0,205576	0,0000114	2E-07	0	0,0000011
ТК-2	Лесная улица 14	70,58	0,1	0,0000057	6,828373	0,146448	0,0000114	8E-07	0,0183488	0,0000055
ТК-2	Лесная улица 15	62,41	0,1	0,0000057	6,828373	0,146448	0,0000114	7E-07	0,0170413	0,0000049
М2ТК-1	М1ТК-1	25,76	0,259	0,0000057	8,247733	0,121245	0,0000114	3E-07	0,0882609	0,0000024
Уз-3	М1ТК-1	36,8	0,259	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-7	М1ТК-2	47,87	0,259	0,0000057	15,109367	0,066184	0,0000114	5E-07	0,5472929	0,0000082
М2ТК-6	М1ТК-7	142,35	0,259	0,0000057	15,558877	0,064272	0,0000114	1,6E-06	0,0485092	0,0000252
М1ТК-7	М1ТК-8	58,15	0,259	0,0000057	18,621572	0,053701	0,0000114	7E-07	0,0485092	0,0000123

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-8А	М1ТК-8	3,68	0,259	0,0000057	15,600876	0,064099	0,0000114	0	0	0,0000007
Кот. пос. Подгорный	М2ТК-1	45,36	0,259	0,0000057	15,236529	0,065632	0,0000114	5Е-07	0,9999015	0,0000079
ТК-26	М2ТК-2	91,82	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
М2ТК-1	М2ТК-2	92,52	0,259	0,0000057	15,236529	0,065632	0,0000114	1,1Е-06	0,2560574	0,0000161
М2ТК-2	М2ТК-3	17,11	0,259	0,0000057	15,236529	0,065632	0,0000114	2Е-07	0,2560574	0,0000003
М2ТК-3	М2ТК-5	119,36	0,259	0,0000057	15,236529	0,065632	0,0000114	1,4Е-06	0,2560574	0,0000207
ТК-32	М2ТК-6	68,52	0,309	0,0000057	18,114749	0,055204	0,0000114	8Е-07	0,0485092	0,0000141
М2ТК-5	М2ТК-6	28,83	0,259	0,0000057	15,236529	0,065632	0,0000114	3Е-07	0,228836	0,0000005
М2ТК-6	М2ТК-7	5,93	0,259	0,0000057	15,236529	0,065632	0,0000114	1Е-07	0,2135471	0,0000001
М2ТК-7	М2ТК-8	20,65	0,259	0,0000057	15,236529	0,065632	0,0000114	2Е-07	0,1997667	0,0000036
М2ТК-8	М2ТК-9	26,92	0,259	0,0000057	15,236529	0,065632	0,0000114	3Е-07	0,0833476	0,0000047
М2ТК-9	М2ТК-10	46,52	0,259	0,0000057	15,236529	0,065632	0,0000114	5Е-07	0,077799	0,0000081
М2ТК-10	М2ТК-11	14,69	0,259	0,0000057	15,236529	0,065632	0,0000114	2Е-07	0,0722579	0,0000025
ТК-24	М2ТК-13	170,76	0,259	0,0000057	15,219356	0,065706	0,0000114	1,9Е-06	0	0,0000296
М2ТК-13	М2ТК-14	36,9	0,15	0,0000057	6,239085	0,16028	0,0000114	4Е-07	0	0,0000026
М2ТК-14	М2ТК-15	48,89	0,125	0,0000057	8,280363	0,120768	0,0000114	6Е-07	0	0,0000046
М2ТК-15	М2ТК-16	27,43	0,125	0,0000057	8,280363	0,120768	0,0000114	3Е-07	0	0,0000026
М2ТК-16	М2ТК-17	26,7	0,1	0,0000057	7,112383	0,1406	0,0000114	3Е-07	0	0,0000022
М2ТК-17	М2ТК-18	15,78	0,15	0,0000057	9,495274	0,105316	0,0000114	2Е-07	0	0,0000017
М2ТК-18	М2ТК-19	33,41	0,15	0,0000057	9,495274	0,105316	0,0000114	4Е-07	0	0,0000036
ТК-30	МОТОР	41,82	0,05	0,0000057	4,860519	0,205739	0,0000114	5Е-07	0	0,0000023
ТК-34	Рабочая улица 8	8,61	0,04	0,0000057	4,383807	0,228112	0,0000114	1Е-07	0	0,0000004
ТК-38	Рабочая улица 9	7,87	0,05	0,0000057	4,866491	0,205487	0,0000114	1Е-07	0	0,0000004
ТК-20	Рабочая улица 10	8,17	0,05	0,0000057	4,858183	0,205838	0,0000114	1Е-07	0	0,0000005
ТК-33	Рабочая улица 11	7,59	0,05	0,0000057	4,860352	0,205746	0,0000114	1Е-07	0	0,0000004
ТК-17	Рабочая улица 12	9,18	0,05	0,0000057	4,858183	0,205838	0,0000114	1Е-07	0	0,0000005
ТК-33	Рабочая улица 13	35,18	0,05	0,0000057	4,860352	0,205746	0,0000114	4Е-07	0	0,0000019

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
M2TK-19	Рабочая улица 16	17,32	0,05	0,0000057	4,864829	0,205557	0,0000114	2E-07	0	0,000001
M2TK-18	Рабочая улица 16А	11,16	0,05	0,0000057	4,865913	0,205511	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
TK-6Б	Рабочая улица 17	8,32	0,05	0,0000057	4,866412	0,20549	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
TK-6А	Рабочая улица 19	8,41	0,05	0,0000057	4,866396	0,205491	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
TK-6	Рабочая улица 21	7,02	0,05	0,0000057	4,866641	0,205481	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
TK-5	Рабочая улица 23	8,17	0,05	0,0000057	4,866439	0,205489	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
TK-4	Рабочая улица 25	8,41	0,05	0,0000057	4,86044	0,205743	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
TK-46	Рабочая улица,5	21,14	0,05	0,0000057	4,854889	0,205978	0,0000114	2E-07	0	0,0000012
TK-40	Рабочая улица,6	8,82	0,04	0,0000057	4,383779	0,228114	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
TK-43	Рабочая улица,7	7,9	0,05	0,0000057	4,866486	0,205487	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
TK-9	Рабочая улица,15	7,71	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
TK-5	Рабочая улица,18	10,73	0,05	0,0000057	4,865988	0,205508	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
TK-6	Рабочая улица,20	10,02	0,05	0,0000057	4,866113	0,205503	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
TK-7	Рабочая улица,22	10,56	0,05	0,0000057	4,857185	0,205881	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
TK-1	Строительная улица 8	56,35	0,082	0,0000057	6,233245	0,16043	0,0000114	6E-07	0,0328716	0,000004
TK-5	Строительная улица 10	7,1	0,1	0,0000057	7,008055	0,142693	0,0000114	1E-07	0,0024044	0,0000006
TK-2	Строительная улица 12	12,5	0,082	0,0000057	6,246412	0,160092	0,0000114	1E-07	0,0287011	0,0000009
TK-3	Строительная	13,52	0,082	0,0000057	6,22123	0,16074	0,0000114	2E-07	0,0028674	0,000001

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
	улица 14									
ТК-4	Строительная улица 16	13,5	0,082	0,0000057	6,22123	0,16074	0,0000114	2E-07	0,0024984	0,000001
ТК-4	Строительная улица 17	28,15	0,05	0,0000057	4,86044	0,205743	0,0000114	3E-07	0	0,0000016
ТК-3	Строительная улица 17А	3,96	0,05	0,0000057	4,860438	0,205743	0,0000114	0	0	0,0000002
ТК-21	Строительная улица 19	1,94	0,1	0,0000057	7,086017	0,141123	0,0000114	0	0,0111328	0,0000002
ТК-21	Строительная улица 21	85,71	0,1	0,0000057	7,086017	0,141123	0,0000114	0,000001	0,0127059	0,0000069
ТК-3	Строительная улица 23	9,29	0,1	0,0000057	7,115694	0,140534	0,0000114	1E-07	0,0145377	0,0000008
ТК-8	Строительная улица 27Б	16,27	0,033	0,0000057	4,112186	0,24318	0,0000114	2E-07	0	0,0000008
ТК-8	Строительная улица 27Б	5,76	0,033	0,0000057	4,112186	0,24318	0,0000114	1E-07	0	0,0000003
ТК-12	Строительная улица,5	39,32	0,05	0,0000057	4,860959	0,205721	0,0000114	4E-07	0	0,0000022
ТК-5	Строительная улица,6	213,05	0,1	0,0000057	7,008055	0,142693	0,0000114	2,4E-06	0,0485092	0,000017
ТК-8	Строительная улица,7	25,8	0,05	0,0000057	4,859622	0,205777	0,0000114	3E-07	0	0,0000014
ТК-4	Строительная улица,13	25,96	0,05	0,0000057	4,844934	0,206401	0,0000114	3E-07	0	0,0000014
ТК-7	Строительная улица,15	50,21	0,05	0,0000057	4,857185	0,205881	0,0000114	6E-07	0	0,0000028
М2ТК-13	ТК-1	14,91	0,1	0,0000057	7,079415	0,141255	0,0000114	2E-07	0,026951	0,0000012
М1ТК-8	ТК-1	40,64	0,259	0,0000057	15,600876	0,064099	0,0000114	5E-07	0,1729275	0,0000072
М2ТК-15	ТК-1	64,64	0,15	0,0000057	9,451365	0,105805	0,0000114	7E-07	0	0,0000007
Уз-10	ТК-1	168,89	0,207	0,0000057	18,114749	0,055204	0,0000114	1,9E-06	0,4913088	0,0000348
М2ТК-3	ТК-1	45	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-1	ТК-1	36,8	0,15	0,0000057	9,586822	0,10431	0,0000114	4E-07	0	0,0000004
ТК-1	ТК-1	51,51	0,259	0,0000057	15,600876	0,064099	0,0000114	6E-07	0,1230198	0,0000091
ТК-1Б	ТК-1А	39,67	0,04	0,0000057	4,186316	0,238873	0,0000114	5E-07	0	0,0000019

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-9	ТК-1Б	21,23	0,125	0,0000057	7,920149	0,12626	0,0000114	2E-07	0,0127981	0,0000019
ТК-1Б	ТК-1В	62	0,082	0,0000057	6,152486	0,162536	0,0000114	7E-07	0,005383	0,0000043
ТК-1	ТК-2	123,56	0,125	0,0000057	7,855604	0,127298	0,0000114	1,4E-06	0	0,0000111
ТК-3	ТК-2	35,85	0,15	0,0000057	9,451365	0,105805	0,0000114	4E-07	0	0,0000039
ТК-1	ТК-2	51,03	0,1	0,0000057	7,079415	0,141255	0,0000114	6E-07	0,0182899	0,0000041
M2TK-16	ТК-2	19,78	0,082	0,0000057	6,244226	0,160148	0,0000114	2E-07	0,0173172	0,0000014
ТК-4	ТК-2	24,59	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0
M1TK-7	ТК-2	12,55	0,15	0,0000057	9,594178	0,10423	0,0000114	1E-07	0,0482602	0,0000014
Уз-1	ТК-2	111,93	0,125	0,0000057	8,178798	0,122267	0,0000114	1,3E-06	0	0,0000104
ТК-3	ТК-2	45,3	0,125	0,0000057	8,178798	0,122267	0,0000114	5E-07	0	0,0000042
ТК-18	ТК-2	24,69	0,082	0,0000057	6,233287	0,160429	0,0000114	3E-07	0,0111142	0,0000018
ТК-1	ТК-2	117,4	0,125	0,0000057	7,876738	0,126956	0,0000114	1,3E-06	0	0,0000105
ТК-36	ТК-2	343,55	0,207	0,0000057	11,458648	0,08727	0,0000114	3,9E-06	0,0421277	0,0000448
M2TK-8	ТК-3	38,17	0,1	0,0000057	7,091903	0,141006	0,0000114	4E-07	0,0580398	0,0000031
ТК-5	ТК-3	28,58	0,04	0,0000057	4,185167	0,238939	0,0000114	3E-07	0	0,0000014
ТК-2	ТК-3	8,67	0,1	0,0000057	7,115694	0,140534	0,0000114	1E-07	0,0145377	0,0000007
ТК-5	ТК-3	96,24	0,125	0,0000057	8,178798	0,122267	0,0000114	1,1E-06	0	0,0000009
ТК-4	ТК-3	76,48	0,15	0,0000057	9,562915	0,104571	0,0000114	9E-07	0	0,0000083
ТК-2	ТК-3	12,04	0,15	0,0000057	9,594178	0,10423	0,0000114	1E-07	0,029561	0,0000013
ТК-16	ТК-3	16,19	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-30	ТК-3	209,76	0,125	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-2	ТК-3	21,82	0,05	0,0000057	4,844934	0,206401	0,0000114	2E-07	0	0,0000012
ТК-4	ТК-3	35,01	0,15	0,0000057	9,451365	0,105805	0,0000114	4E-07	0	0,0000038
ТК-2	ТК-3	31,52	0,082	0,0000057	6,233287	0,160429	0,0000114	4E-07	0,0055485	0,0000022
ТК-2	ТК-3	52,94	0,082	0,0000057	6,231575	0,160473	0,0000114	6E-07	0,0281451	0,0000038
ТК-2	ТК-3	65,46	0,1	0,0000057	7,097702	0,140891	0,0000114	7E-07	0	0,0000053
ТК-2	ТК-3	47,8	0,1	0,0000057	7,079415	0,141255	0,0000114	5E-07	0,0095203	0,0000039
ТК-2	ТК-4	40,66	0,125	0,0000057	7,855604	0,127298	0,0000114	5E-07	0	0,0000036
ТК-3	ТК-4	53,45	0,05	0,0000057	4,844934	0,206401	0,0000114	6E-07	0	0,0000029
ТК-18	ТК-4	25,36	0,207	0,0000057	12,723438	0,078595	0,0000114	3E-07	0,0468026	0,0000037
ТК-3	ТК-4	152,83	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-6	ТК-4	28,39	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-3	ТК-4	8,97	0,082	0,0000057	6,231575	0,160473	0,0000114	1E-07	0,0244779	0,0000006
Уз-12	ТК-4	5,71	0,05	0,0000057	4,86044	0,205743	0,0000114	1E-07	0	0,0000003

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-3	ТК-4	42,6	0,1	0,0000057	7,091903	0,141006	0,0000114	5E-07	0,0524807	0,0000034
ТК-5	ТК-4	44,31	0,15	0,0000057	9,451365	0,105805	0,0000114	5E-07	0	0,0000048
M2ТК-6	ТК-4	63,87	0,15	0,0000057	9,538189	0,104842	0,0000114	7E-07	0	0,0000069
ТК-3	ТК-4	69,34	0,082	0,0000057	6,22123	0,16074	0,0000114	8E-07	0,0024984	0,0000049
ТК-4	ТК-5	37,04	0,1	0,0000057	7,081385	0,141215	0,0000114	4E-07	0,0032848	0,000003
ТК-4	ТК-5	43,2	0,259	0,0000057	15,673153	0,063803	0,0000114	5E-07	0,0412352	0,0000077
M2ТК-19	ТК-5	12,24	0,082	0,0000057	6,227801	0,16057	0,0000114	1E-07	0,0093625	0,0000009
ТК-4	ТК-5	36,94	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-4	ТК-5	53,65	0,15	0,0000057	9,538189	0,104842	0,0000114	6E-07	0	0,0000058
ТК-2	ТК-5	59,19	0,207	0,0000057	9,554631	0,104661	0,0000114	7E-07	0,0139826	0,0000064
ТК-4	ТК-5	50,97	0,1	0,0000057	6,828373	0,146448	0,0000114	6E-07	0	0,000004
ТК-1	ТК-5	62,26	0,15	0,0000057	9,451365	0,105805	0,0000114	7E-07	0	0,0000067
ТК-1	ТК-5	81,99	0,1	0,0000057	7,008055	0,142693	0,0000114	9E-07	0,0509136	0,0000065
ТК-8	ТК-5	64,98	0,1	0,0000057	6,828373	0,146448	0,0000114	7E-07	0	0,0000051
ТК-7	ТК-5	39,03	0,082	0,0000057	6,238446	0,160296	0,0000114	4E-07	0,0006402	0,0000028
ТК-5	ТК-6	26,3	0,1	0,0000057	7,081385	0,141215	0,0000114	3E-07	0,0026064	0,0000021
ТК-5	ТК-6	31,04	0,207	0,0000057	9,554631	0,104661	0,0000114	4E-07	0,0139826	0,0000034
ТК-5	ТК-6	24,56	0,125	0,0000057	8,178798	0,122267	0,0000114	3E-07	0,0414496	0,0000023
ТК-5	ТК-6	31,4	0,082	0,0000057	6,227801	0,16057	0,0000114	4E-07	0,0080835	0,0000022
M2ТК-14	ТК-6	19,04	0,1	0,0000057	7,058018	0,141683	0,0000114	2E-07	0,0407076	0,0000015
ТК-5	ТК-6	24,19	0,207	0,0000057	12,724473	0,078589	0,0000114	3E-07	0,0356714	0,0000035
Уз-24	ТК-6	139,47	0,1	0,0000057	6,830657	0,146399	0,0000114	1,6E-06	0,0195664	0,0000108
ТК-7	ТК-6	50,66	0,05	0,0000057	4,858436	0,205828	0,0000114	6E-07	0	0,0000028
ТК-8	ТК-6	44,51	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-6	ТК-6А	62,91	0,207	0,0000057	11,681314	0,085607	0,0000114	7E-07	0,0139826	0,0000084
ТК-6	ТК-6А	25,57	0,1	0,0000057	7,081385	0,141215	0,0000114	3E-07	0,0019256	0,0000021
ТК-6А	ТК-6Б	19,63	0,1	0,0000057	7,081385	0,141215	0,0000114	2E-07	0,0012143	0,0000016
Строительная улица 29	ТК-7	3	0,05	0,0000057	4,858436	0,205828	0,0000114	0	0	0,0000002
ТК-11	ТК-7	95,65	0,125	0,0000057	8,270963	0,120905	0,0000114	1,1E-06	0	0,000009
ТК-6	ТК-7	54,41	0,1	0,0000057	7,082729	0,141189	0,0000114	6E-07	0,0356714	0,0000044
ТК-9	ТК-7	32,09	0,04	0,0000057	4,187188	0,238824	0,0000114	4E-07	0	0,0000015
ТК-6	ТК-7	30,84	0,082	0,0000057	6,227801	0,16057	0,0000114	4E-07	0,0068328	0,0000022
ТК-6	ТК-7	37,53	0,082	0,0000057	6,231557	0,160474	0,0000114	4E-07	0,0154309	0,0000027

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-7	ТК-8	50,58	0,1	0,0000057	7,082729	0,141189	0,0000114	6E-07	0,0239187	0,0000041
Уз-11	ТК-8	44,84	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-2	ТК-8	224,4	0,1	0,0000057	6,828373	0,146448	0,0000114	2,6E-06	0	0,0000174
ТК-10	ТК-8	34,74	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0
М1ТК-2	ТК-8	102,92	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-45	ТК-8	32,4	0,15	0,0000057	9,456227	0,10575	0,0000114	4E-07	0,0139826	0,0000035
ТК-7	ТК-8	24,44	0,082	0,0000057	6,231557	0,160474	0,0000114	3E-07	0,0102651	0,0000017
ТК-8	ТК-8А	45,7	0,15	0,0000057	9,456227	0,10575	0,0000114	5E-07	0,0139826	0,0000049
Уз-12	ТК-8А	10,08	0,259	0,0000057	15,600876	0,064099	0,0000114	1E-07	0	0,0000018
ТК-8	ТК-9	61,45	0,05	0,0000057	4,853151	0,206052	0,0000114	7E-07	0	0,0000034
ТК-8А	ТК-9	123,31	0,15	0,0000057	9,456227	0,10575	0,0000114	1,4E-06	0,0139826	0,0000133
Уз-14	ТК-9	16,49	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-6	ТК-9	71,39	0,1	0,0000057	7,058018	0,141683	0,0000114	8E-07	0,0200715	0,0000057
ТК-11	ТК-9	33,43	0,082	0,0000057	6,152486	0,162536	0,0000114	4E-07	0,0006402	0,0000023
ТК-7	ТК-10	31,56	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-9	ТК-10	21,91	0,1	0,0000057	7,058018	0,141683	0,0000114	2E-07	0,0149088	0,0000018
ТК-12	ТК-10	30,47	0,082	0,0000057	6,152486	0,162536	0,0000114	3E-07	0,0014033	0,0000021
Уз-14	ТК-10	32,32	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-10	ТК-11	31,17	0,1	0,0000057	7,058018	0,141683	0,0000114	4E-07	0,0097802	0,0000025
ТК-51	ТК-11	220,18	0,15	0,0000057	9,418415	0,106175	0,0000114	2,5E-06	0	0,0000236
ТК-1Б	ТК-11	17,68	0,082	0,0000057	6,152486	0,162536	0,0000114	2E-07	0,0014655	0,0000012
Уз-13	ТК-11	15,11	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-8	ТК-12	24,45	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-11	ТК-12	26,72	0,1	0,0000057	7,058018	0,141683	0,0000114	3E-07	0,0097802	0,0000021
Уз-13	ТК-12	22,01	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-1В	ТК-12	16,97	0,082	0,0000057	6,152486	0,162536	0,0000114	2E-07	0,0021081	0,0000012
ТК-3	ТК-13	990,58	0,069	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-14	ТК-13	21	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-1Б	ТК-13	13,84	0,1	0,0000057	7,105088	0,140744	0,0000114	2E-07	0,00407	0,0000011
ТК-12	ТК-13	15,65	0,082	0,0000057	6,245466	0,160116	0,0000114	2E-07	0,005111	0,0000011
ТК-1В	ТК-14	16,29	0,082	0,0000057	6,152486	0,162536	0,0000114	2E-07	0,0032749	0,0000011
Уз-14	ТК-14	21,48	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-25	ТК-14	14,75	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-14	ТК-14А	24,33	0,082	0,0000057	6,152486	0,162536	0,0000114	3E-07	0,0032749	0,0000017

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Уз-15	ТК-15	21,07	0,1	0,0000057	7,083725	0,141169	0,0000114	2E-07	0,0049764	0,0000017
ТК-13	ТК-15	25,72	0,1	0,0000057	7,105088	0,140744	0,0000114	3E-07	0,0026509	0,0000021
Уз-25	ТК-15	6,81	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-15	ТК-15А	6,4	0,1	0,0000057	7,105088	0,140744	0,0000114	1E-07	0,0014722	0,0000005
ТК-9	ТК-16	35,4	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-15	ТК-16	33,01	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-14А	ТК-16	23,13	0,082	0,0000057	6,152486	0,162536	0,0000114	3E-07	0,0032749	0,0000016
ТК-15А	ТК-17	18,82	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-16	ТК-17	47,06	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-20	ТК-17	37,75	0,05	0,0000057	4,858183	0,205838	0,0000114	4E-07	0	0,0000021
ТК-16	ТК-18	26,1	0,082	0,0000057	6,152486	0,162536	0,0000114	3E-07	0,0032749	0,0000018
М2ТК-11	ТК-18	4,14	0,259	0,0000057	15,236529	0,065632	0,0000114	0	0,0579168	0,0000007
ТК-12	ТК-19	22,45	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-18	ТК-20	26,52	0,082	0,0000057	6,152486	0,162536	0,0000114	3E-07	0,0025733	0,0000019
ТК-34	ТК-20	33,4	0,082	0,0000057	6,227599	0,160576	0,0000114	4E-07	0,0017686	0,0000024
ТК-20	ТК-20А	25,81	0,082	0,0000057	6,152486	0,162536	0,0000114	3E-07	0,0025733	0,0000018
ТК-1	ТК-21	8,66	0,1	0,0000057	7,086017	0,141123	0,0000114	1E-07	0,0238387	0,0000007
Уз-1	ТК-22	50,92	0,082	0,0000057	5,834491	0,171395	0,0000114	6E-07	0	0,0000034
ТК-20А	ТК-22	22,56	0,082	0,0000057	6,152486	0,162536	0,0000114	3E-07	0,0013109	0,0000016
ТК-15	ТК-23	22,11	0,05	0,0000057	4,846004	0,206356	0,0000114	3E-07	0	0,0000012
ТК-22	ТК-24	25,16	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0
М2ТК-11	ТК-24	212,38	0,207	0,0000057	12,557979	0,079631	0,0000114	2,4E-06	0	0,0000304
ТК-4	ТК-25	47,44	0,1	0,0000057	7,104528	0,140755	0,0000114	5E-07	0,0328151	0,0000038
Уз-3	ТК-27	14,29	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-1	ТК-28	14,14	0,309	0,0000057	18,114749	0,055204	0,0000114	2E-07	0	0,0000029
М2ТК-1	ТК-29	82,93	0,15	0,0000057	9,459198	0,105717	0,0000114	9E-07	0,0010216	0,0000089
Уз-17	ТК-30	87,76	0,15	0,0000057	9,459198	0,105717	0,0000114	0,000001	0,0010216	0,0000095
ТК-37	ТК-31	48,03	0,309	0,0000057	18,114749	0,055204	0,0000114	5E-07	0,0485092	0,0000099
ТК-31	ТК-32	27,83	0,309	0,0000057	18,114749	0,055204	0,0000114	3E-07	0,0485092	0,0000057
ТК-38	ТК-33	26,21	0,082	0,0000057	6,228719	0,160547	0,0000114	3E-07	0,0013609	0,0000019
ТК-40	ТК-34	33,67	0,082	0,0000057	6,227599	0,160576	0,0000114	4E-07	0,002779	0,0000024
ТК-2	ТК-35	19,56	0,15	0,0000057	9,451365	0,105805	0,0000114	2E-07	0	0,0000021
ТК-24	ТК-36	266,17	0,259	0,0000057	15,219356	0,065706	0,0000114	0,00000	0,0421277	0,0000461

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
								3		
ТК-1	ТК-37	87,46	0,207	0,0000057	18,114749	0,055204	0,0000114	0,000001	0,0686945	0,000018
ТК-43	ТК-38	22,15	0,082	0,0000057	6,228719	0,160547	0,0000114	3E-07	0,0020585	0,0000016
ТК-35	ТК-39	22,59	0,125	0,0000057	8,290638	0,120618	0,0000114	3E-07	0,0149408	0,0000021
ТК-42	ТК-40	8,08	0,082	0,0000057	6,227599	0,160576	0,0000114	1E-07	0,0040526	0,0000006
ТК-35	ТК-41	17,21	0,207	0,0000057	12,730648	0,078551	0,0000114	2E-07	0	0,0000025
ТК-44	ТК-42	24,34	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-39	ТК-42	32,6	0,125	0,0000057	8,290638	0,120618	0,0000114	4E-07	0,0098358	0,0000031
ТК-46	ТК-43	23,06	0,082	0,0000057	6,228719	0,160547	0,0000114	3E-07	0,0032899	0,0000016
Рабочая улица, 4	ТК-44	8,57	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-6А	ТК-45	52,15	0,15	0,0000057	9,456227	0,10575	0,0000114	6E-07	0,0139826	0,0000056
ТК-42	ТК-46	62,03	0,1	0,0000057	7,099001	0,140865	0,0000114	7E-07	0,0057831	0,000005
ТК-41	ТК-47	97,82	0,15	0,0000057	9,550058	0,104711	0,0000114	1,1E-06	0	0,0000106
ТК-28	ТК-47	64,13	0,207	0,0000057	12,689138	0,078808	0,0000114	7E-07	0	0,0000093
ТК-4	ТК-48	100,01	0,082	0,0000057	6,191826	0,161503	0,0000114	1,1E-06	0,0469391	0,0000071
ТК-50	ТК-49	67,92	0,1	0,0000057	6,721922	0,148767	0,0000114	8E-07	0,0379818	0,0000052
М2ТК-1	ТК-50	117,66	0,125	0,0000057	8,247733	0,121245	0,0000114	1,3E-06	0,0754642	0,000011
ТК-28	ТК-51	96,14	0,15	0,0000057	9,418415	0,106175	0,0000114	1,1E-06	0	0,0000103
Уз-26	Уз-1	7,15	0,125	0,0000057	8,178798	0,122267	0,0000114	1E-07	0	0,0000007
Уз-18	Уз-2	69,66	0,259	0,0000057	15,109367	0,066184	0,0000114	8E-07	0,5472929	0,000012
админ. здание	Уз-3	39,32	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-27	Уз-4	17,52	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-2	Уз-5	126,67	0,259	0,0000057	15,109367	0,066184	0,0000114	1,4E-06	0,5472929	0,0000218
Уз-5	Уз-6	69,23	0,259	0,0000057	15,109367	0,066184	0,0000114	8E-07	0,5472929	0,0000119
Уз-6	Уз-7	23,49	0,259	0,0000057	15,109367	0,066184	0,0000114	3E-07	0,5472929	0,000004
ТК-23	Уз-8	21,5	0,05	0,0000057	4,846004	0,206356	0,0000114	2E-07	0	0,0000012
ТК-7	Уз-9	5,29	0,033	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-6	Уз-9	41,46	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
М1ТК-2	Уз-10	220,49	0,207	0,0000057	12,550804	0,079676	0,0000114	2,5E-06	0,4913088	0,0000315
ТК-13	Уз-11	299,98	0,069	0,0000057	0	0	0	0	0	0
М2ТК-19	Уз-12	139,56	0,15	0,0000057	9,495274	0,105316	0,0000114	1,6E-06	0	0,0000151

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Уз-14	Уз-13	29,93	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-8	Уз-14	79,22	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-47	Уз-15	55,54	0,1	0,0000057	7,083725	0,141169	0,0000114	6Е-07	0,0534162	0,0000045
ТК-3	Уз-16	21,08	0,04	0,0000057	4,185167	0,238939	0,0000114	2Е-07	0	0,0000001
ТК-29	Уз-17	77,94	0,15	0,0000057	9,459198	0,105717	0,0000114	9Е-07	0,0010216	0,0000084
МІТК-1	Уз-18	195,44	0,259	0,0000057	15,109367	0,066184	0,0000114	2,2Е-06	0,5472929	0,0000336
Уз-7	Уз-19	5,7	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-19	Уз-20	30,1	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-20	Уз-21	26,85	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-21	Уз-22	26,99	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-22	Уз-23	21,12	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-4	Уз-24	44,94	0,1	0,0000057	6,830657	0,146399	0,0000114	5Е-07	0	0,0000035
ТК-5	Уз-24	5,91	0,1	0,0000057	6,828373	0,146448	0,0000114	1Е-07	0	0,0000005
ТК-14	Уз-25	33,97	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-7	Уз-26	95,35	0,15	0,0000057	9,551546	0,104695	0,0000114	1,1Е-06	0	0,0000104
ТК-11	Э/Ц	7,29	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-12	аражи	7,64	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-16	бокс 1	8,94	0,05	0,0000057	4,866303	0,205495	0,0000114	1Е-07	0	0,0000005
ТК-1А	бокс 1А	7,82	0,05	0,0000057	4,863805	0,2056	0,0000114	1Е-07	0	0,0000004
ТК-1А	бокс 1Б	15,32	0,05	0,0000057	4,863805	0,2056	0,0000114	2Е-07	0	0,0000008
ТК-3	бокс 3	9,04	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-12	бокс 12	13,97	0,033	0,0000057	4,113058	0,243128	0,0000114	2Е-07	0	0,0000007
ТК-13	бокс 13	10,55	0,05	0,0000057	4,86602	0,205507	0,0000114	1Е-07	0	0,0000006
ТК-11	бокс11	10,11	0,05	0,0000057	4,866097	0,205503	0,0000114	1Е-07	0	0,0000006
ТК-15	бокс15	10,38	0,05	0,0000057	4,86605	0,205505	0,0000114	1Е-07	0	0,0000006
Уз-23	г/к №8	39,58	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-4	гараж	8,32	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-9	гараж	10,73	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-10	гараж	14,42	0,05	0,0000057	4,865339	0,205536	0,0000114	2Е-07	0	0,0000008
ТК-18	гараж	9,23	0,05	0,0000057	4,866252	0,205497	0,0000114	1Е-07	0	0,0000005
ТК-20А	гараж	9,51	0,05	0,0000057	4,866203	0,205499	0,0000114	1Е-07	0	0,0000005
ТК-22	гараж	11,28	0,05	0,0000057	4,865892	0,205512	0,0000114	1Е-07	0	0,0000006
ТК-24	гараж	6,99	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-2	гараж	122,34	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0	0

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
М1ТК-2	гаражи	12,88	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-19	гаражи	6,41	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-21	гаражи	9,19	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-22	гаражи	13,14	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
Уз-19	гаражи	10,99	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-4	дом	27,26	0,15	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-37	зу	1,1	0,04	0,0000057	4,3785	0,228389	0,0000114	6E-07	0,0201853	0,0000024
ТК-10	насос	34,2	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-26	овощехранилище	4	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-6	пт	157,8	0,1	0,0000057	6,830657	0,146399	0,0000114	1,8E-06	0,0195664	0,0000123
ТК-9	рсу	9,66	0,05	0,0000057	4,866177	0,2055	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-2	теплица	12,33	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-30	ул.Боровая 15А	13,83	0,027	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-10	ул.Кировская Гаражи	73,59	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-41	улица Мира 1	8,39	0,05	0,0000057	4,8664	0,205491	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-6	улица Мира 2	27,9	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-2	улица Мира 3	8,38	0,05	0,0000057	4,866402	0,205491	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-3	улица Мира 5	9,05	0,05	0,0000057	4,866284	0,205496	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-4	улица Мира 7	19,48	0,033	0,0000057	4,112462	0,243163	0,0000114	2E-07	0	0,0000009
ТК-9	улица Мира 8А	8,85	0,05	0,0000057	4,853151	0,206052	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-5	улица Мира 9	3,16	0,1	0,0000057	6,750017	0,148148	0,0000114	0	0,0122411	0,0000002
ТК-7	улица Мира,6	8,81	0,05	0,0000057	4,860132	0,205756	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-7	улица Мира,6А	35,21	0,05	0,0000057	4,860132	0,205756	0,0000114	4E-07	0	0,0000019
ТК-8	улица Мира,8	13,4	0,05	0,0000057	4,853151	0,206052	0,0000114	2E-07	0	0,0000007
М2ТК-17	улица Мира,9а	11,57	0,05	0,0000057	4,865841	0,205514	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
М2ТК-13	улица Мира,10	13,94	0,05	0,0000057	4,865424	0,205532	0,0000114	2E-07	0	0,0000008
ТК-1	улица Мира,10а	7,95	0,082	0,0000057	6,247779	0,160057	0,0000114	1E-07	0,0086611	0,0000006
ТК-2	улица Мира,11	8,04	0,05	0,0000057	4,844934	0,206401	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-6	улица Мира,12	10,92	0,05	0,0000057	4,865955	0,20551	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
ТК-3	улица Мира,13	2,45	0,05	0,0000057	4,844934	0,206401	0,0000114	0	0	0,0000001

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-3	улица Мира, 13А	33,02	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-7	улица Мира, 14	12,78	0,05	0,0000057	4,865628	0,205523	0,0000114	1E-07	0	0,0000007
ТК-4	улица Мира, 15	18,69	0,05	0,0000057	4,844934	0,206401	0,0000114	2E-07	0	0,000001
ТК-8	улица Мира, 16	21,12	0,05	0,0000057	4,859622	0,205777	0,0000114	2E-07	0	0,0000012

Таблица 5. Расчет надежности тепловых сетей от котельной п. Тартат

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Кот.пос.Тартат	ТК-1	12	0,15	0,0000057	9,253949	0,108062	0,0000114	1E-07	0,9997792	0,0000013
П-1	ТК-52	40,2	0,05	0,0000057	4,856687	0,205902	0,0000114	5E-07	0	0,0000022
П-1	П-2	51,2	0,15	0,0000057	9,253949	0,108062	0,0000114	6E-07	0,2793471	0,0000054
П-2	ТК-51	35,5	0,05	0,0000057	4,857514	0,205867	0,0000114	4E-07	0	0,000002
П-2	ТК-27	106,8	0,15	0,0000057	9,253949	0,108062	0,0000114	1,2E-06	0,2631642	0,0000113
П-3	ТК-48	36,5	0,05	0,0000057	4,851244	0,206133	0,0000114	4E-07	0	0,000002
П-3	Вокзальная улица 23	9,01	0,05	0,0000057	4,851244	0,206133	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
П-3	Вокзальная улица 25	9,43	0,05	0,0000057	4,851244	0,206133	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-1	ТК-1*	5,73	0,15	0,0000057	9,253949	0,108062	0,0000114	1E-07	0,1680745	0,0000006
ТК-1	ТК-21	32	0,15	0,0000057	9,253949	0,108062	0,0000114	4E-07	0,8317048	0,0000034
ТК-1*	ТК-2	27,6	0,1	0,0000057	7,089733	0,141049	0,0000114	3E-07	0,1680745	0,0000022
ТК-2	ТК-3	34,4	0,1	0,0000057	7,089733	0,141049	0,0000114	4E-07	0,1680745	0,0000028
ТК-2	ТК-37	58,64	0,15	0,0000057	9,253949	0,108062	0,0000114	7E-07	0,2639963	0,0000062
ТК-2	улица 40 лет Октября 17	10,2	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-2	П-1	68,3	0,15	0,0000057	9,253949	0,108062	0,0000114	8E-07	0,3063434	0,0000072
ТК-3	ТК-4	24,5	0,1	0,0000057	7,089733	0,141049	0,0000114	3E-07	0,1648812	0,000002

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-3	улица 40 лет Октября 15	14,4	0,05	0,0000057	4,865343	0,205535	0,0000114	2E-07	0	0,0000008
ТК-4	Уз-3	60,92	0,1	0,0000057	5,578059	0,179274	0,0000114	7E-07	0	0,0000039
ТК-4	улица 40 лет Октября 13	13,9	0,04	0,0000057	4,383106	0,228149	0,0000114	2E-07	0	0,0000007
ТК-5	улица 40 лет Октября 11	4,65	0,04	0,0000057	4,38253	0,228179	0,0000114	1E-07	0	0,0000002
ТК-6	ТК-7	22,4	0,1	0,0000057	5,578059	0,179274	0,0000114	3E-07	0	0,0000014
ТК-7	ТК-8	24,4	0,1	0,0000057	5,578059	0,179274	0,0000114	3E-07	0	0,0000016
ТК-7	улица 40 лет Октября 9А	6,1	0,069	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-8	тк-4	30,37	0,1	0,0000057	5,578059	0,179274	0,0000114	3E-07	0	0,0000019
ТК-8	ТК-14	37,72	0,069	0,0000057	5,578059	0,179274	0,0000114	4E-07	0	0,0000024
ТК-8	ТК-9	49,98	0,05	0,0000057	4,847182	0,206305	0,0000114	6E-07	0	0,0000028
ТК-8	улица 40 лет Октября 3	31,85	0,05	0,0000057	4,847182	0,206305	0,0000114	4E-07	0	0,0000018
ТК-9	ТК-10	22,8	0,05	0,0000057	4,847182	0,206305	0,0000114	3E-07	0	0,0000013
ТК-9	улица 40 лет Октября 1	6,5	0,05	0,0000057	4,847182	0,206305	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-10	улица 40 лет Октября 1А	6,5	0,05	0,0000057	4,847182	0,206305	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-11	улица 40 лет Октября 2А	8,03	0,05	0,0000057	4,866463	0,205488	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-12	улица 40 лет Октября 2	7,24	0,05	0,0000057	4,866602	0,205482	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-12	ТК-11	37,22	0,05	0,0000057	5,578059	0,179274	0,0000114	4E-07	0	0,0000024
ТК-13	улица 40 лет Октября 4	7,5	0,05	0,0000057	4,866557	0,205484	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-13	ТК-12	32,85	0,05	0,0000057	5,578059	0,179274	0,0000114	4E-07	0	0,0000021
ТК-14	ТК-13	12,34	0,05	0,0000057	5,578059	0,179274	0,0000114	1E-07	0	0,0000008
ТК-14	ТК-15	7,03	0,05	0,0000057	5,578059	0,179274	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-15	ТК-16	43,82	0,05	0,0000057	5,578059	0,179274	0,0000114	5E-07	0	0,0000028
ТК-15	улица 40 лет Октября 6	6,75	0,05	0,0000057	4,866688	0,205479	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-16	ТК-17	26,39	0,05	0,0000057	5,578059	0,179274	0,0000114	3E-07	0	0,0000017

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-16	улица 40 лет Октября 8	5,74	0,05	0,0000057	4,866866	0,205471	0,0000114	1E-07	0	0,0000003
ТК-17	улица 40 лет Октября 10	5,96	0,05	0,0000057	4,866827	0,205473	0,0000114	1E-07	0	0,0000003
ТК-19	улица 40 лет Октября 12	24	0,05	0,0000057	4,829578	0,207057	0,0000114	3E-07	0	0,0000013
ТК-19	улица 40 лет Октября 14	4,96	0,04	0,0000057	4,384291	0,228087	0,0000114	1E-07	0	0,0000002
ТК-20	улица 40 лет Октября 16	4,57	0,04	0,0000057	4,384342	0,228084	0,0000114	1E-07	0	0,0000002
ТК-20	ТК-19	39,5	0,05	0,0000057	4,829578	0,207057	0,0000114	5E-07	0	0,0000022
ТК-21	ТК-20	15,6	0,05	0,0000057	4,829578	0,207057	0,0000114	2E-07	0	0,0000009
ТК-21	ТК-50	133,8	0,05	0,0000057	4,829578	0,207057	0,0000114	1,5E-06	0	0,0000074
ТК-21	ТК-23	62,8	0,15	0,0000057	9,253949	0,108062	0,0000114	7E-07	0,7675712	0,0000066
ТК-22	Больничная улица 1	9	0,04	0,0000057	4,383756	0,228115	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-23	ТК-2	55	0,15	0,0000057	9,253949	0,108062	0,0000114	6E-07	0,5703397	0,0000058
ТК-23	Уз-4	23,94	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	3E-07	0	0,0000013
ТК-23	ТК-26	10,5	0,1	0,0000057	7,118519	0,140479	0,0000114	1E-07	0,0307627	0,0000009
ТК-24	Больничная улица 3	9	0,033	0,0000057	4,113595	0,243096	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-24	ТК-22	32	0,1	0,0000057	7,110376	0,14064	0,0000114	4E-07	0,0104705	0,0000026
ТК-26	Больничная улица 5	9	0,033	0,0000057	4,113595	0,243096	0,0000114	1E-07	0	0,0000004
ТК-26	ТК-24	27,5	0,069	0,0000057	5,667217	0,176453	0,0000114	3E-07	0	0,0000018
ТК-27	Уз-0	15,2	0,1	0,0000057	6,959928	0,14368	0,0000114	2E-07	0,2321704	0,0000012
ТК-27	ТК-29	4,68	0,069	0,0000057	5,643296	0,177201	0,0000114	1E-07	0	0,0000003
ТК-29	ТК-36	119,1	0,069	0,0000057	5,643296	0,177201	0,0000114	1,4E-06	0	0,0000077
ТК-30	тк-2	63,64	0,1	0,0000057	6,959928	0,14368	0,0000114	7E-07	0,0358284	0,0000005
ТК-30	Вокзальная улица 1Б	14,34	0,05	0,0000057	4,865353	0,205535	0,0000114	2E-07	0	0,0000008
ТК-30	Вокзальная улица 2	7,25	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0	0
ТК-31	улица 40 лет Октября 1Б	24,2	0,05	0,0000057	4,860237	0,205751	0,0000114	3E-07	0	0,0000013

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)

Наименован ие начала участка	Наименован ие конца участка	Длина участк а, м	Внутренний диаметр трубопровод а, м	Средняя интенсивнос ть отказов, 1/(км*ч)	Время восстановлени я, ч	Интенсивност ь восстановлени я, 1/ч	Интенсивнос ть отказов, 1/(км*ч)	Поток отказо в, 1/ч	Относительн ое кол. отключ. нагрузки	Вероятнос ть отказа
ТК-31	улица 40 лет Октября 2Б	19,22	0,05	0,0000057	4,860237	0,205751	0,0000114	2Е-07	0	0,0000011
ТК-32	Станционная улица 1	33,69	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	4Е-07	0	0,0000018
ТК-32	ТК-33	36,4	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	4Е-07	0	0,000002
ТК-33	Уз-11	29	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	3Е-07	0	0,0000016
ТК-33	Станционная улица 2	23,3	0,04	0,0000057	4,381861	0,228214	0,0000114	3Е-07	0	0,0000012
ТК-34	Вокзальная улица 5	1,6	0,04	0,0000057	4,384736	0,228064	0,0000114	0	0	0,0000001
ТК-34	Уз-12	32,5	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	4Е-07	0	0,0000018
ТК-35	Вокзальная улица 1А	8,2	0,04	0,0000057	4,383862	0,228109	0,0000114	1Е-07	0	0,0000004
ТК-36	Станционная улица 10	7,8	0,05	0,0000057	4,866504	0,205486	0,0000114	1Е-07	0	0,0000004
ТК-37	Уз-14	4	0,04	0,0000057	4,381929	0,22821	0,0000114	0	0	0,0000002
ТК-37	ТК-53	8,67	0,15	0,0000057	9,253949	0,108062	0,0000114	1Е-07	0,236508	0,0000009
ТК-38	Уз-2	4	0,04	0,0000057	4,380923	0,228262	0,0000114	0	0	0,0000002
ТК-38	ТК-39	6	0,15	0,0000057	9,253949	0,108062	0,0000114	1Е-07	0,2037103	0,0000006
ТК-39	ТК-40	44,7	0,15	0,0000057	9,253949	0,108062	0,0000114	5Е-07	0,1924621	0,0000047
ТК-39	ТК-49	31,2	0,05	0,0000057	4,86152	0,205697	0,0000114	4Е-07	0	0,0000017
ТК-40	П-3	25,2	0,05	0,0000057	4,851244	0,206133	0,0000114	3Е-07	0	0,0000014
ТК-40	ТК-41	13,46	0,15	0,0000057	9,253949	0,108062	0,0000114	2Е-07	0,1441448	0,0000014
ТК-41	ТК-42	44,2	0,1	0,0000057	7,080745	0,141228	0,0000114	5Е-07	0,1214829	0,0000036
ТК-41	Уз-1	4	0,05	0,0000057	4,862683	0,205648	0,0000114	0	0	0,0000002
ТК-42	ТК-43	66,03	0,1	0,0000057	7,080745	0,141228	0,0000114	8Е-07	0,1035905	0,0000053
ТК-42	Вокзальная улица 34	4	0,05	0,0000057	4,867172	0,205458	0,0000114	0	0	0,0000002
ТК-43	Вокзальная улица 32	3,5	0,05	0,0000057	4,848542	0,206248	0,0000114	0	0	0,0000002
ТК-43	ТК-44	33,9	0,05	0,0000057	4,848542	0,206248	0,0000114	4Е-07	0	0,0000019
ТК-44	Вокзальная улица 36	3,5	0,05	0,0000057	4,848542	0,206248	0,0000114	0	0	0,0000002
ТК-44	ТК-45	32	0,05	0,0000057	4,848542	0,206248	0,0000114	4Е-07	0	0,0000018

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)

Наименован ие начала участка	Наименован ие конца участка	Длина участк а, м	Внутренний диаметр трубопровод а, м	Средняя интенсивнос ть отказов, 1/(км*ч)	Время восстановлени я, ч	Интенсивност ь восстановлени я, 1/ч	Интенсивнос ть отказов, 1/(км*ч)	Поток отказо в, 1/ч	Относительн ое кол. отключ. нагрузки	Вероятнос ть отказа
ТК-45	Вокзальная улица 38	3,5	0,05	0,0000057	4,848542	0,206248	0,0000114	0	0	0,0000002
ТК-45	ТК-46	30	0,05	0,0000057	4,848542	0,206248	0,0000114	3E-07	0	0,0000017
ТК-46	Вокзальная улица 40	3,5	0,05	0,0000057	4,848542	0,206248	0,0000114	0	0	0,0000002
ТК-47	ТК-34	31,8	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	4E-07	0	0,0000017
ТК-47	Вокзальная улица 7	1,6	0,04	0,0000057	4,384736	0,228064	0,0000114	0	0	0,0000001
ТК-48	улица Куйбышева 52	4,6	0,05	0,0000057	4,851244	0,206133	0,0000114	1E-07	0	0,0000003
ТК-48	улица Куйбышева 50	9,8	0,05	0,0000057	4,851244	0,206133	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-49	Вокзальная улица 21	4,93	0,05	0,0000057	4,86152	0,205697	0,0000114	1E-07	0	0,0000003
ТК-50	улица Куйбышева 48	4,8	0,05	0,0000057	4,829578	0,207057	0,0000114	1E-07	0	0,0000003
ТК-51	Вокзальная улица 12	11,8	0,05	0,0000057	4,857514	0,205867	0,0000114	1E-07	0	0,0000007
ТК-51	Вокзальная улица 14	11,6	0,05	0,0000057	4,857514	0,205867	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
ТК-52	Вокзальная улица 18	11,6	0,05	0,0000057	4,856687	0,205902	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
ТК-52	Вокзальная улица 16	11,8	0,05	0,0000057	4,856687	0,205902	0,0000114	1E-07	0	0,0000007
ТК-53	ТК-38	64	0,15	0,0000057	9,253949	0,108062	0,0000114	7E-07	0,2234674	0,0000068
ТК-53	ТК-54	44,53	0,05	0,0000057	4,858459	0,205827	0,0000114	5E-07	0	0,0000025
ТК-54	Вокзальная улица 19	9	0,05	0,0000057	4,858459	0,205827	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
Уз-0	тк-3	119,5	0,1	0,0000057	6,959928	0,14368	0,0000114	1,4E-06	0,0661771	0,0000095
Уз-0	Вокзальная улица 10	9,95	0,05	0,0000057	4,866126	0,205502	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
Уз-1	Вокзальная	10,38	0,05	0,0000057	4,862683	0,205648	0,0000114	1E-07	0	0,0000006

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
	улица 28									
Уз-1	Вокзальная улица 30	15,14	0,05	0,0000057	4,862683	0,205648	0,0000114	2Е-07	0	0,0000008
Уз-2	Вокзальная улица 26	14,1	0,04	0,0000057	4,380923	0,228262	0,0000114	2Е-07	0	0,0000007
Уз-2	Вокзальная улица 24	12,28	0,04	0,0000057	4,380923	0,228262	0,0000114	1Е-07	0	0,0000006
Уз-3	ТК-5	13,6	0,04	0,0000057	4,38253	0,228179	0,0000114	2Е-07	0	0,0000007
Уз-3	ТК-6	22	0,1	0,0000057	5,578059	0,179274	0,0000114	3Е-07	0	0,0000014
Уз-4	Вокзальная улица 17	4,33	0,033	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	0	0	0,0000002
Уз-4	Уз-6	32,91	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	4Е-07	0	0,0000018
Уз-5	улица 40 лет Октября 9	7,27	0,05	0,0000057	4,85683	0,205896	0,0000114	1Е-07	0	0,0000004
Уз-6	Вокзальная улица 15	5,3	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	1Е-07	0	0,0000003
Уз-6	Уз-8	31,11	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	4Е-07	0	0,0000017
Уз-7	улица 40 лет Октября 7	7,76	0,05	0,0000057	4,85683	0,205896	0,0000114	1Е-07	0	0,0000004
Уз-8	Уз-9	33,82	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	4Е-07	0	0,0000018
Уз-8	Вокзальная улица 13	5,98	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	1Е-07	0	0,0000003
Уз-9	ТК-32	20,12	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	2Е-07	0	0,0000011
Уз-9	Вокзальная улица 11	6,39	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	1Е-07	0	0,0000003
Уз-11	Вокзальная улица 9	3,6	0,04	0,0000057	4,384471	0,228078	0,0000114	0	0	0,0000002
Уз-11	ТК-47	23,4	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	3Е-07	0	0,0000013
Уз-12	Вокзальная улица 3	1,6	0,04	0,0000057	4,384736	0,228064	0,0000114	0	0	0,0000001
Уз-12	Уз-13	36,8	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	4Е-07	0	0,0000002
Уз-13	ТК-35	26,4	0,05	0,0000057	4,795064	0,208548	0,0000114	3Е-07	0	0,0000014
Уз-13	Вокзальная улица 1	1,6	0,04	0,0000057	4,384736	0,228064	0,0000114	0	0	0,0000001
Уз-14	Вокзальная	11,79	0,04	0,0000057	4,381929	0,22821	0,0000114	1Е-07	0	0,0000006

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
	улица,22									
Уз-14	Вокзальная улица 20	7	0,04	0,0000057	4,381929	0,22821	0,0000114	1E-07	0	0,0000003
Уз-15	улица Разина 7	5,69	0,05	0,0000057	4,865417	0,205532	0,0000114	1E-07	0	0,0000003
ТК-1	ТК-30	85,54	0,1	0,0000057	6,959928	0,14368	0,0000114	0,000001	0,0588117	0,0000068
ТК-1	Вокзальная улица 4А	16,89	0,05	0,0000057	4,580847	0,2183	0,0000114	2E-07	0	0,0000009
ТК-2	ТК-31	92,26	0,1	0,0000057	6,959928	0,14368	0,0000114	1,1E-06	0,0336009	0,0000073
ТК-2	Уз-15	8,29	0,05	0,0000057	4,865417	0,205532	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-3	ТК-1	53,06	0,1	0,0000057	6,959928	0,14368	0,0000114	6E-07	0,0661771	0,0000042
ТК-4	ТК-8	28,89	0,1	0,0000057	5,578059	0,179274	0,0000114	3E-07	0	0,0000018
ТК-4	Уз-7	31,56	0,05	0,0000057	4,85683	0,205896	0,0000114	4E-07	0	0,0000017
ТК-4	Уз-5	16,2	0,05	0,0000057	4,85683	0,205896	0,0000114	2E-07	0	0,0000009

Таблица 6. Расчет надежности тепловых сетей от котельной д. Шивера

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-31	УЗ1	32	0,05	0,0000057	4,578575	0,218409	0,0000114	4E-07	0,042765	0,0000017
УЗ1	Водозабор	27,01	0,04	0,0000057	4,185562	0,238917	0,0000114	3E-07	0,0011871	0,0000013
УЗ1	Водозабор	19,22	0,04	0,0000057	4,185562	0,238917	0,0000114	2E-07	0,0415779	0,0000009
ТК-8	ул. Солнечная. 4	75,91	0,05	0,0000057	4,571975	0,218724	0,0000114	9E-07	0	0,0000004
ТК-30	ТК-31	92,7	0,069	0,0000057	5,317909	0,188044	0,0000114	1,1E-06	0,042765	0,0000056
ТК-7	ТК-8	61,14	0,15	0,0000057	8,625247	0,115939	0,0000114	7E-07	0	0,0000006
Кот.д.Шивера	ТК-2	13,85	0,15	0,0000057	8,594961	0,116347	0,0000114	2E-07	0,9997664	0,0000014
ТК-2	ТК-7	137,62	0,15	0,0000057	8,625247	0,115939	0,0000114	1,6E-06	0	0,0000135
ТК-7	ТК-25	73,58	0,1	0,0000057	6,680179	0,149697	0,0000114	8E-07	0	0,0000056
ТК-25	Новая ул. 9	20,44	0,05	0,0000057	4,580313	0,218326	0,0000114	2E-07	0	0,0000011
ТК-25	ТК-26	36,01	0,1	0,0000057	6,680179	0,149697	0,0000114	4E-07	0	0,0000027

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-26	Новая ул. 11	18,8	0,05	0,0000057	4,58056	0,218314	0,0000114	2E-07	0	0,000001
ТК-26	ТК-27	33,22	0,1	0,0000057	6,680179	0,149697	0,0000114	4E-07	0	0,0000025
ТК-27	Новая ул. 13	14,64	0,05	0,0000057	4,581185	0,218284	0,0000114	2E-07	0	0,0000008
ТК-27	ТК-28	34,13	0,1	0,0000057	6,680179	0,149697	0,0000114	4E-07	0	0,0000026
ТК-28	Новая ул. 15	17,83	0,05	0,0000057	4,580705	0,218307	0,0000114	2E-07	0	0,0000009
ТК-15	ТК-14	125,4	0,15	0,0000057	8,632112	0,115847	0,0000114	1,4E-06	0	0,0000123
ТК-16	ТК-15	83,68	0,15	0,0000057	8,594961	0,116347	0,0000114	0,000001	0	0,0000082
ТК-2	ТК-19	86,43	0,15	0,0000057	8,594961	0,116347	0,0000114	0,000001	0	0,0000085
ТК-19	ТК-18	69,05	0,15	0,0000057	8,599354	0,116288	0,0000114	8E-07	0	0,0000068
ТК-18	ТК-17	74,33	0,15	0,0000057	8,599354	0,116288	0,0000114	8E-07	0	0,0000073
ТК-17	ТК-16	52,6	0,15	0,0000057	8,594961	0,116347	0,0000114	6E-07	0	0,0000052
ТК-17	уз-17	62	0,069	0,0000057	5,317909	0,188044	0,0000114	7E-07	0,042765	0,0000038
ТК-16	Пожарная Станция	27,8	0,05	0,0000057	4,579207	0,218378	0,0000114	3E-07	0	0,0000015
ТК-7	МКУ "Управление поселковыми те	15,45	0,05	0,0000057	4,577577	0,218456	0,0000114	2E-07	0	0,0000008
ТК-7	Новая ул. 3	23,19	0,05	0,0000057	4,577577	0,218456	0,0000114	3E-07	0	0,0000012
ТК-28	ТК-29	28,44	0,1	0,0000057	6,680179	0,149697	0,0000114	3E-07	0	0,0000022
ТК-29	Новая ул. 17	11,42	0,05	0,0000057	4,581669	0,218261	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
ТК-9	ТК-9а	99,51	0,1	0,0000057	6,572058	0,152159	0,0000114	1,1E-06	0	0,0000075
ТК-8	ТК-20	30,37	0,15	0,0000057	8,594961	0,116347	0,0000114	3E-07	0	0,000003
ТК-20	ТК-21	45,06	0,15	0,0000057	8,596556	0,116326	0,0000114	5E-07	0	0,0000044
ТК-21	ТК-22	79,31	0,15	0,0000057	8,594961	0,116347	0,0000114	9E-07	0	0,0000078
ТК-22	ТК-23	54,13	0,15	0,0000057	8,603354	0,116234	0,0000114	6E-07	0	0,0000053
ТК-14	ТК-23	37,86	0,15	0,0000057	8,603354	0,116234	0,0000114	4E-07	0	0,0000037
ТК-23	Новая ул. 12	9,83	0,05	0,0000057	4,581908	0,21825	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-22	Новая ул. 10	9,69	0,05	0,0000057	4,581929	0,218249	0,0000114	1E-07	0	0,0000005
ТК-21	Новая ул. 6	12,3	0,05	0,0000057	4,581537	0,218267	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
ТК-20	Новая ул. 4/5	14,51	0,05	0,0000057	4,581205	0,218283	0,0000114	2E-07	0	0,0000008
ТК-8	ТК-9	61,35	0,1	0,0000057	6,572058	0,152159	0,0000114	7E-07	0	0,0000046

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-14	ТК-13	120,66	0,15	0,0000057	8,632112	0,115847	0,0000114	1,4E-06	0	0,0000119
ТК-13	ТК-12	50,14	0,1	0,0000057	6,572058	0,152159	0,0000114	6E-07	0	0,0000038
ТК-12	ТК-11	37,87	0,1	0,0000057	6,572058	0,152159	0,0000114	4E-07	0	0,0000028
ТК-11	ТК-10	51,36	0,1	0,0000057	6,572058	0,152159	0,0000114	6E-07	0	0,0000038
ТК-9а	ТК-10	218,22	0,1	0,0000057	6,572058	0,152159	0,0000114	2,5E-06	0	0,0000163
ТК-9а	Солнечная ул. 14	32,73	0,033	0,0000057	3,921115	0,25503	0,0000114	4E-07	0	0,0000015
ТК-9а	Солнечная ул. 16	35,76	0,033	0,0000057	3,921115	0,25503	0,0000114	4E-07	0	0,0000016
ТК-13	Центральная ул. 11	11,65	0,05	0,0000057	4,581634	0,218263	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
ТК-10	ГТЭ хлораторная б., детский сад № 52 "Земляничка" МБОУ Школа № 107	44,16	0,082	0,0000057	5,925668	0,168757	0,0000114	5E-07	0	0,000003
ТК-10	МБУК "Дворец культуры" клуб	35,38	0,05	0,0000057	4,578067	0,218433	0,0000114	4E-07	0	0,0000018
ТК-9	Д/Сад	17,16	0,05	0,0000057	4,580806	0,218302	0,0000114	2E-07	0	0,0000009
уз-17	ТК-30	88,49	0,069	0,0000057	5,317909	0,188044	0,0000114	0,000001	0,042765	0,0000054

Таблица 7. Расчет надежности тепловых сетей от котельной баз отдыха

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
К-2	К-3	44,16	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	5E-07	0,4104897	0,0000034

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
К-3	ТК-4	86,09	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	0,000001	0,4104897	0,0000066
К-5	Спальный корпус №4	35,51	0,04	0,0000057	4,263626	0,234542	0,0000114	4E-07	0	0,0000017
К-5	ТК1	50,71	0,069	0,0000057	5,634804	0,177468	0,0000114	6E-07	0,121739	0,0000033
К-7	К-8	53,04	0,05	0,0000057	4,852863	0,206064	0,0000114	6E-07	0,0448129	0,0000029
К-7	Спальный корпус №2	32,3	0,05	0,0000057	4,852863	0,206064	0,0000114	4E-07	0,0390203	0,0000018
К-8	К-9	48,1	0,05	0,0000057	4,569999	0,218818	0,0000114	5E-07	0,0080391	0,0000025
К-8	Спальный корпус №1	18,72	0,04	0,0000057	4,265674	0,23443	0,0000114	2E-07	0	0,0000009
К-9	Спальный корпус №5	24,76	0,04	0,0000057	4,264937	0,23447	0,0000114	3E-07	0	0,0000012
К-9	К-10'	40,95	0,05	0,0000057	4,569999	0,218818	0,0000114	5E-07	0,0043769	0,0000021
К-10	Столовая	9	0,04	0,0000057	4,263169	0,234567	0,0000114	2E-07	0	0,0000007
К-10'	К-10	25,43	0,04	0,0000057	4,263169	0,234567	0,0000114	3E-07	0	0,0000012
Котельная баз отдыха	ТК-1А	13,69	0,15	0,0000057	9,147144	0,109324	0,0000114	2E-07	0,9998641	0,0000014
РЕГ	ТК-3	91	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	0,000001	0,3154583	0,0000007
ТК-1	ТК-1Б	173,57	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	0,000002	0	0,0000133
ТК-1	ТК-2	22,51	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	3E-07	0,348397	0,0000017
ТК-1	ТК-1б	5,4	0,1	0,0000057	5,610741	0,17823	0,0000114	2,1E-06	0	0,000012
ТК-1А	Б/Н	13,77	0,1	0,0000057	7,117281	0,140503	0,0000114	2E-07	0,0381809	0,0000011
ТК-1А	Кухня	15,59	0,082	0,0000057	5,845245	0,171079	0,0000114	2E-07	0,0217943	0,000001
ТК-1А	ТК-1А	3,42	0,15	0,0000057	9,147144	0,109324	0,0000114	0	0,9235942	0,0000004
ТК-1А	Б/Н	14,4	0,1	0,0000057	6,746135	0,148233	0,0000114	2E-07	0,054577	0,0000011
ТК-1А	Хоз. Блок	31,68	0,05	0,0000057	4,861912	0,20568	0,0000114	4E-07	0,0162947	0,0000018
ТК-1А	ТК-1	80,82	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	9E-07	0,8690172	0,0000062
ТК-1А	ТК-1А	2,22	0,05	0,0000057	4,861912	0,20568	0,0000114	0	0,0544756	0,0000001
ТК-1Б	ТК-1В	66,71	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	8E-07	0	0,0000051
ТК-1В	Очистные	69,85	0,04	0,0000057	4,375695	0,228535	0,0000114	8E-07	0	0,0000035
ТК-1В	ТП-2	101,92	0,15	0,0000057	9,547588	0,104738	0,0000114	1,2E-06	0,0553722	0,0000111

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)

Наименован ие начала участка	Наименован ие конца участка	Длина участк а, м	Внутренний диаметр трубопровод а, м	Средняя интенсивнос ть отказов, 1/(км*ч)	Время восстановлени я, ч	Интенсивност ь восстановлени я, 1/ч	Интенсивнос ть отказов, 1/(км*ч)	Поток отказо в, 1/ч	Относительн ое кол. отключ. нагрузки	Вероятнос ть отказа
ТК-1В	ТП-1	499,68	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	5,7Е-06	0,4374732	0,0000384
ТК-16	ТК-1В	67,68	0,069	0,0000057	5,610741	0,17823	0,0000114	8Е-07	0	0,0000043
ТК-2	Насосная станция П- подъема	53,43	0,04	0,0000057	4,37787	0,228422	0,0000114	6Е-07	0	0,0000027
ТК-2	РЕГ	10	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	1Е-07	0,3154583	0,0000008
ТК-3	ТК-5	69,81	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	8Е-07	0,3154583	0,0000054
ТК-4	К-5	61,44	0,069	0,0000057	5,634804	0,177468	0,0000114	7Е-07	0,1652095	0,0000039
ТК-4	ТК-11	19	0,082	0,0000057	6,24446	0,160142	0,0000114	2Е-07	0,2452802	0,0000014
ТК-5	ТК-6	49,59	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	6Е-07	0,2604796	0,0000038
ТК-5	Столовая	12,5	0,069	0,0000057	5,670944	0,176337	0,0000114	1Е-07	0,0549787	0,0000008
ТК-6	ТК-11	65,95	0,069	0,0000057	5,657664	0,176751	0,0000114	8Е-07	0,0966615	0,0000043
ТК-6	ТК-7	87,56	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	0,000001	0,1638181	0,0000067
ТК-7	ТК-8	39,96	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	5Е-07	0,125499	0,0000031
ТК-7	Спальный корпус №1	32,52	0,05	0,0000057	4,498856	0,222279	0,0000114	4Е-07	0	0,0000017
ТК-8	Спальный корпус №2	36,33	0,05	0,0000057	4,49831	0,222306	0,0000114	4Е-07	0	0,0000019
ТК-8	ТК-9	35,69	0,069	0,0000057	5,655743	0,176811	0,0000114	4Е-07	0,0872375	0,0000023
ТК-9	ТК-10	37,99	0,069	0,0000057	5,655743	0,176811	0,0000114	4Е-07	0,0435617	0,0000024
ТК-9	Спальный корпус №3	37,05	0,05	0,0000057	4,498207	0,222311	0,0000114	4Е-07	0	0,0000019
ТК-10	Спальный корпус №4	29,13	0,05	0,0000057	4,499341	0,222255	0,0000114	3Е-07	0	0,0000015
ТК-11	Общежитие	115,81	0,05	0,0000057	4,840942	0,206571	0,0000114	1,3Е-06	0,0545303	0,0000064
ТК-11	админ. корпус	37,29	0,05	0,0000057	4,840942	0,206571	0,0000114	4Е-07	0,0421312	0,0000021
ТК-11	ТК-12	139,36	0,069	0,0000057	5,616893	0,178034	0,0000114	1,6Е-06	0,1412725	0,0000089
ТК-11	ТК-13	90,69	0,069	0,0000057	5,616893	0,178034	0,0000114	0,000001	0,1040077	0,0000058
ТК-12	Пристройка к столовой	12,31	0,05	0,0000057	4,845358	0,206383	0,0000114	1Е-07	0,0482746	0,0000007
ТК-12	Хоз. корпус	34,54	0,05	0,0000057	4,845358	0,206383	0,0000114	4Е-07	0,0473561	0,0000019
ТК-12	Спорткомпле	81,15	0,05	0,0000057	4,845358	0,206383	0,0000114	9Е-07	0,0456419	0,0000045

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
	КС									
ТК-13	Гостевой домик	11,42	0,04	0,0000057	4,266564	0,234381	0,0000114	1E-07	0	0,0000006
ТК-13	ТК-14	58,6	0,069	0,0000057	5,178399	0,19311	0,0000114	7E-07	0,0687366	0,0000035
ТК-14	Общежитие	9,57	0,069	0,0000057	5,178399	0,19311	0,0000114	1E-07	0,039454	0,0000006
ТК-14	Санпропускник	44,73	0,069	0,0000057	5,178399	0,19311	0,0000114	5E-07	0,0292827	0,0000026
ТК1	Спальный корпус №3	33,99	0,04	0,0000057	4,263811	0,234532	0,0000114	4E-07	0	0,0000017
ТК1	К-7	45,81	0,069	0,0000057	5,634804	0,177468	0,0000114	5E-07	0,0838333	0,0000029
ТП-1	узел	537,43	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	6,1E-06	0,4374732	0,0000413
ТП-2	Бассейн	90	0,082	0,0000057	9,547588	0,104738	0,0000114	1,2E-06	0,0553722	0,0000111
ТП-2	Спортзал	42,34	0,05	0,0000057	4,860427	0,205743	0,0000114	5E-07	0,0553722	0,0000023
ТП-А	бассейн	80	0,082	0,0000057	4,372878	0,228682	0,0000114	0,000001	0	0,0000045
ТП-А	К-2	20,76	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	0,000001	0,4104897	0,0000069
узел	Насосная станция перекачки	91,11	0,04	0,0000057	4,372878	0,228682	0,0000114	0,000001	0	0,0000045
узел	ТП-А	69,42	0,1	0,0000057	6,743725	0,148286	0,0000114	0,000001	0,4104897	0,0000069

11.2. 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

Согласно п. 1.3.10., Главы 1, среднее время восстановления поврежденного участка теплосети (в зависимости от диаметра и конструкции его) составляет от 5 до 72 ч и более, а полное восстановление повреждения может потребовать несколько суток.

Согласно требованиям п.6.10 СП 124.13330.2012 аварийно-восстановительные службы (АВС), численность персонала и техническая оснащенность которых должны обеспечивать полное восстановление теплоснабжения при отказах на тепловых сетях в сроки, указанные в таблице ниже.

Таблица 8. Максимальное допустимое время восстановления теплоснабжения

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч
300	15
400	18
500	22
600	26
700	29
800 – 1000	40
1200 – 1400	До 54

Таблица 9. Требуемая подача тепловой энергии при авариях на источнике тепловой энергии или в тепловых сетях

Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t °С (соответствует температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92)				
	минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
Допустимое снижение подачи тепловой энергии на отопление и вентиляцию	78	84	87	89	91

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)**

Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t °С (соответствует температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92)				
	минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий, %, до					

Примерный темп падения температуры в отапливаемых помещениях (°С/ч) при полном отключении подачи теплоты приведён в таблице ниже, по нему определены коэффициенты аккумуляции зданий.

Таблица 10. Темпы падения внутренней температуры здания при различных температурах наружного воздуха

Коэффициент аккумуляции, ч	Темп падения температуры, °С/ч, при температуре наружного воздуха, °С			
	±0	-10	-20	-30
20	0,8	1,4	1,8	2,4
40	0,5	0,8	1,1	1,5
60	0,4	0,6	0,8	1,0

Коэффициент аккумуляции характеризует величину тепловой аккумуляции зданий и зависит от толщины стен, коэффициента теплопередачи и коэффициента остекления. Коэффициенты аккумуляции теплоты для жилых и промышленных зданий массового строительства, принятые в расчете, установлены МДС 41-6.2000 и приведены в таблице ниже.

Таблица 11. Коэффициенты аккумуляции для зданий типового строительства

Характеристика зданий	Помещения	Коэффициент аккумуляции, ч
1. Крупнопанельный дом серии 1-605А с трехслойными наружными стенами, утепленными минераловатными плитами с железобетонными фактурными слоями	Угловые:	
	верхнего этажа	42
	среднего и первого этажей	46

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)

Характеристика зданий	Помещения	Коэффициент аккумуляции, ч
(толщина стены 21 см, из них толщина утеплителя 12 см)	средние	77
2. Крупнопанельный жилой дом серии К7-3 (конструкции инж. Лагутенко) с наружными стенами толщиной 16 см, с утепленными минераловатными плитами с железобетонными фактурными слоями	Угловые:	
	верхнего этажа	32
	среднего этажа	40
	средние	51
3. Дом из объемных элементов с наружными ограждениями из железобетонных вибропркатных элементов, утепленных минераловатными плитами. Толщина наружной стены 22 см, толщина слоя утеплителя в зоне стыкования с ребрами 5 см, между ребрами 7 см. Общая толщина железобетонных элементов между ребрами 30-40 мм	Угловые верхнего этажа	40
4. Кирпичные жилые здания с толщиной стен в 2,5 кирпича и коэффициентом остекления 0,18-0,25	Угловые	65-60
	Средние	100-65
5. Промышленные здания с незначительными внутренними тепловыделениями (стены в 2 кирпича, коэффициент остекления 0,15-0,3)		25-14

На основании приведенных данных осуществлен расчет времени, имеющееся для ликвидации аварии или принятия мер по предотвращению лавинообразного развития аварий, т. е. замерзания теплоносителя в системах отопления зданий, в которые прекращена подача теплоты.

С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских установок определено время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СП 124.13330.2012). Для расчета времени снижения температуры в жилом здании используют формулу:

$$t_{\text{с}} = t_{\text{н}} + \frac{Q_{\text{о}}}{q_{\text{о}} V} + \frac{t'_{\text{с}} - t_{\text{н}} - \frac{Q_{\text{о}}}{q_{\text{о}} V}}{\exp(z/\beta)}, \quad (4.1)$$

где:

t_{ϵ}	-	внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время z в часах, после наступления исходного события, $^{\circ}\text{C}$;
z	-	время, отсчитываемое после начала исходного события, ч;
t'_{ϵ}	-	температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, $^{\circ}\text{C}$;
t_n	-	температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени z , $^{\circ}\text{C}$;
Q_o	-	подача теплоты в помещение, Дж/ч;
$q_o V$	-	удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(ч \times $^{\circ}\text{C}$);
β	-	коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчета времени снижения температуры в жилом задании до $+12^{\circ}\text{C}$ при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при $\left(\frac{Q_o}{q_o V} = 0\right)$ имеет следующий вид:

$$z = \beta \times \ln \frac{(t_{\epsilon} - t_n)}{(t_{\epsilon,a} - t_n)}, \quad (4.2)$$

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

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

Если в результате аварии отключено несколько зданий, то определение времени, имеющегося в распоряжении на ликвидацию аварии или принятия мер по предотвращению развития аварии, производится по зданию, имеющему наименьший коэффициент аккумуляции.

Результаты времени восстановления теплоснабжения потребителей после отключений определены расчетом надежности в ПРК Zulu Thermo 8.0 и представлены в электронной модели систем теплоснабжения, а также в п. 11.1.

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

Метод расчета вероятности отказа принят в соответствии с требованиями методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения, утвержденные приказом Минэнерго России и Минрегиона России от 29 декабря 2012 года N 565/667.

Результаты вероятности отказов работы системы теплоснабжения представлены в электронной модели, являющихся неотъемлемой частью настоящей схемы.

11.4. Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки

Развитие системы централизованного теплоснабжения позволит повысить надежность централизованного теплоснабжения и достигнуть более высокого коэффициента надежности за счет повышения надежности источника тепловой энергии, снижения доли ветхих сетей и т.д.

Согласно требованиям методических указаний по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения, утвержденных приказом № 310 от 26 июля 2013 года Министерства регионального развития РФ, для оценки надежности системы теплоснабжения используются следующие показатели:

1) Показатель надежности электроснабжения источников тепловой энергии. Показатель надежности электроснабжения источников тепловой энергии ($K_{\text{э}}$) характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания: $K_{\text{э}} = 1,0$ - при наличии резервного электроснабжения; $K_{\text{э}} = 0,6$ - при отсутствии резервного электроснабжения;

2) Показатель надежности водоснабжения источников тепловой энергии. Показатель надежности водоснабжения источников тепловой

энергии (K_v) характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения: $K_v = 1,0$ - при наличии резервного водоснабжения, $K_v = 0,6$ - при отсутствии резервного водоснабжения;

3) Показатель надежности топливоснабжения источников тепловой энергии. Показатель надежности топливоснабжения источников тепловой энергии (K_t) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения: $K_t = 1,0$ - при наличии резервного топлива, $K_t = 0,5$ - при отсутствии резервного топлива;

4) Показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей. Показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей (K_b) характеризуется долей (%) тепловой нагрузки, не обеспеченной мощностью источников тепловой энергии и/или пропускной способностью тепловых сетей: $K_b = 1,0$ - полная обеспеченность $K_b = 0,8$ - не обеспечена в размере 10% и менее, $K_b = 0,5$ - не обеспечена в размере более 10%;

5) Показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройств перемычек. Показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройства перемычек (K_p), характеризуемый отношением резервируемой расчетной тепловой нагрузки к сумме расчетных тепловых нагрузок (%), подлежащих резервированию согласно схеме теплоснабжения поселений, городских округов, выраженный в %: от 90% до 100% - $K_p = 1,0$; от 70% до 90% включительно - $K_p = 0,7$; от 50% до 70% включительно - $K_p = 0,5$; от 30% до 50% включительно - $K_p = 0,3$; менее 30% включительно - $K_p = 0,2$;

6) Показатель технического состояния тепловых сетей K_c , характеризуемый наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов,

выражен отношением разности общей протяженности сети и протяженности ветхих сетей к общей протяженности сети;

7) Показатель интенсивности отказов сетей теплоснабжения (ед./км в год). В зависимости от интенсивности отказов ($I_{отк\ ts}$) определяется показатель надежности тепловых сетей ($K_{отк\ ts}$): до 0,2 включительно- $K_{отк\ ts} = 1,0$; от 0,2 до 0,6 включительно- $K_{отк\ ts} = 0,8$; от 0,6 - 1,2 включительно - $K_{отк\ ts} = 0,6$; свыше 1,2- $K_{отк\ ts} = 0,5$;

8) Показатель интенсивности отказов теплового источника ($K_{отк\ ит}$) Определяется, как среднее арифметическое $K_{э}$, $K_{в}$, $K_{т}$. В зависимости от интенсивности отказов ($I_{отк\ ит}$) определяется показатель надежности теплового источника ($K_{отк\ ит}$): до 0,2 включительно- $K_{отк\ ит} = 1,0$; от 0,2 до 0,6 включительно - $K_{отк\ ит} = 0,8$; от 0,6 - 1,2 включительно- $K_{отк\ ит} = 0,6$.

9) Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла. В зависимости от величины относительного недоотпуска тепла ($Q_{нед}$) определяется показатель надежности ($K_{нед}$): до 0,1% включительно - $K_{нед} = 1,0$; от 0,1% до 0,3% включительно- $K_{нед} = 0,8$; от 0,3% до 0,5% включительно- $K_{нед} = 0,6$; от 0,5% до 1,0% включительно - $K_{нед} = 0,5$; свыше 1,0% - $K_{нед} = 0,2$;

10) Показатель готовности теплоснабжающих организаций ($K_{гот}$) к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения (итоговый показатель) базируется на показателях: укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом; оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием; наличия основных материально-технических ресурсов; укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ;

В зависимости от полученных показателей надежности $K_{э}$, $K_{в}$, $K_{т}$ и $K_{и}$, источники тепловой энергии оценены как:

- высоконадежные - при $K_{э} = K_{в} = K_{т} = K_{и} = 1$;
- надежные - при $K_{э} = K_{в} = K_{т} = 1$ и $K_{и} = 0,5$;

- малонадежные - при $K_i = 0,5$ и при значении меньше 1 одного из показателей K_{Σ} , K_v , K_t ;
- ненадежные - при $K_i = 0,2$ и/или значении меньше 1 у 2-х и более показателей K_{Σ} , K_v , K_t .

В зависимости от полученных показателей надежности тепловые сети оценены как:

- высоконадежные - более 0,9;
- надежные - 0,75-0,89;
- малонадежные- 0,5-0,74;
- ненадежные- менее 0,5.

Общая оценка надежности системы теплоснабжения определена исходя из оценок надежности источников тепловой энергии и тепловых сетей.

При $K_{над}=0,842$ система теплоснабжения ЗАТО Железногорск относится к надежным ($K_{над}$ – от 0,75 до 0,89) системам теплоснабжения.

Оценка основных показателей надежности представлена в таблице 12.

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)

Таблица 12. Оценка основных показателей надежности системы теплоснабжения

Наименование показателя	От источника тепловой энергии							
	надежность электроснабжения источников тепловой энергии	надежность водоснабжения источников тепловой энергии	надежность топливоснабжения источников тепловой энергии	соответствие тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей	уровень резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания или устройства перемычек	техническое состояние тепловых сетей, характеризующее наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов	Коэффициент надежности системы коммунального теплоснабжения от источника тепловой энергии	
	Кэ	Кв	Кт	Кб	Кр	Кс	Кнад	Кобщ
Железнодорожная ТЭЦ	1	1	1	1	1	0,8	0,97	0,842
Комплекс теплоэнергетического оборудования ФГУП «ГХК»	1	1	0,5	1	0,7	0,6	0,80	
Пиковая котельная	1	0,6	0,5	1	1	0,8	0,82	
Котельная №1 и насосно-бойлерная мкр.Первомайский	консервация котельной							
Котельная №2 п. Подгорный (пиковый режим)	1	0,6	0,5	1	1	0,8	0,82	
Новая БМК п. Тартат	1	0,8	1	1	0,5	0,8	0,85	
Новая БМК п. Новый путь	1	0,7	0,7	1	0,5	0,8	0,78	
Новая БМК д. Шивера	1	0,8	1	1	0,5	0,8	0,85	
Новая БМК баз отдыха	1	0,8	1	1	0,5	0,8	0,85	

11.5. Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии

Для описания параметрической зависимости интенсивности отказов рекомендуется использовать зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкую по характеру к распределению Вейбулла:

$$\lambda(t) = \lambda_0(0.1\tau)^{n-1},$$

Где τ – срок эксплуатации участка, лет;

Для распределения Вейбулла рекомендуется использовать следующие эмпирические коэффициенты:

$\alpha = 0,8$ при $1 < \tau \leq 3$; 1 при $3 < \tau \leq 17$; $0.5 \times e^{(\tau/20)}$ при $\tau > 17$.

Поскольку представленные статистические данные о технологических нарушениях, недостаточно полные, то среднее значение интенсивности отказов принимается равным $1/(\text{год} \cdot \text{км})$.

Значение интенсивности отказов $\lambda(t)$ в зависимости от продолжительности эксплуатации τ при значении $\lambda_0 = 0,05$ $1/(\text{год км})$ представлены в таблице 13 и на рисунке 1.

Таблица 13. Значение интенсивности отказов в зависимости от продолжительности эксплуатации

Наименование показателя	Продолжительность работы участка теплосети, лет									
	1	3	4	5	10	15	20	25	30	35
Значение коэффициента α , ед	0,80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,36	1,75	2,24	2,88
Интенсивность отказов $\lambda(t)$, $1/(\text{год км})$	0,079	0,0636	0,05	0,05	0,05	0,05	0,0641	0,099	0,1954	0,525

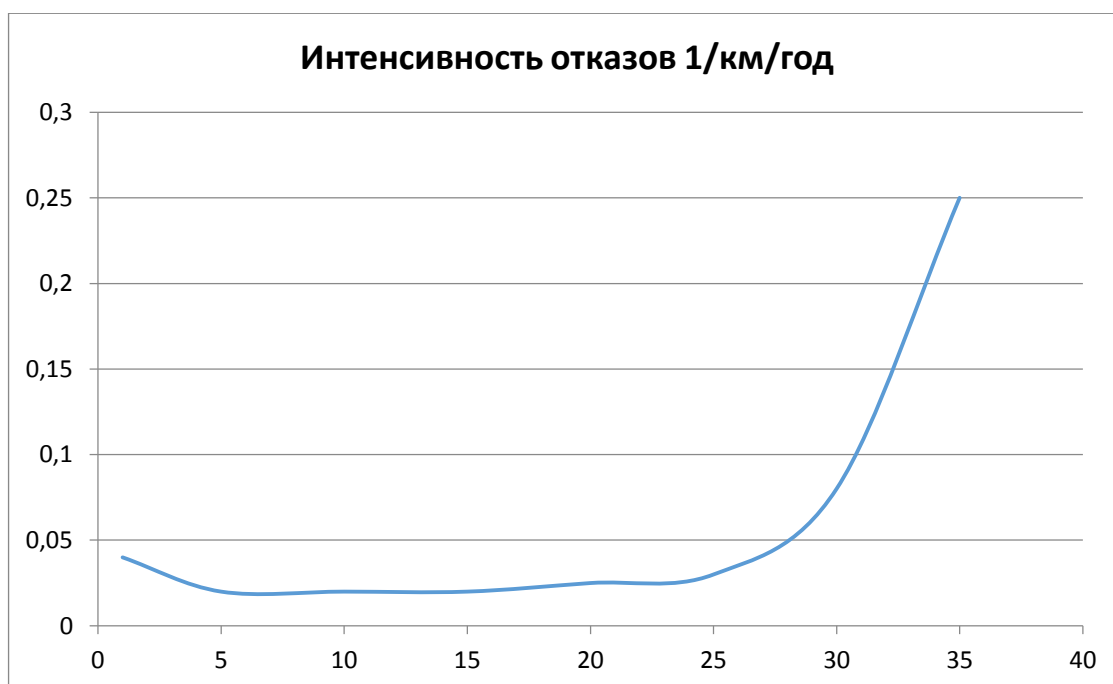


Рисунок 1. Интенсивность отказов

Результаты расчета недоотпуска тепловой энергии по причине отказов тепловых сетей и источника тепловой энергии представлены в электронной модели Zulu Thermo.

11.6. Предложения, обеспечивающие надёжность систем теплоснабжения

11.6.1. Применение 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%-ную подачу теплоты от других тепловых сетей. При резервировании теплоснабжения промышленных предприятий, как правило, используются местные резервные (аварийные) источники теплоты.

11.6.2. Установка резервного оборудования

При строительстве новых источников тепловой энергии необходимо предусмотреть установку резервных котлов, циркуляционных насосов в сетевом и котловом контурах, насосов исходной воды и подпиточных насосов, а также обеспечить резерв теплообменников.

11.6.3. Устройство резервных насосных станций

Предусмотрено строительство трех ЦТП: ЦТП в районе бойлерной (мкр. Первомайский) мощностью 35 Гкал/ч, ЦТП в районе Гривка, мощностью 15 Гкал/ч и ЦТП в п. Подгорный, мощностью 20 Гкал/ч.

11.6.4. Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть

В перспективе развития планируется консервация котельной №1 (мкр. Первомайский) и перевод котельной №2 в пиковый режим. Тепловая нагрузка будет переключена на Железнодорожную ТЭЦ.

11.6.5. Резервирование 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.

11.6.6. Установка баков-аккумуляторов

При строительстве новых источников теплоснабжения (д. Шивера, п. Тартат, п. Новый Путь) предусмотрена установка баков-аккумуляторов.